

10
24 11245



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

División de Estudios de Postgrado
Hospital de Ortopedia y Traumatología Lomas Verdes
I. M. S. S.

MORTALIDAD EN EL PACIENTE POLITRAUMATIZADO.
CLASIFICACION NUMERICA PRONOSTICA.

T E S I S

Que para obtener el Título de Especialista en
ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA
p r e s e n t a

DRA. LUZ ELENA CAMPOS ROMO



I.M.S.S.

Naucalpan de Juárez, Edo. Méx.

1990



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

C O N T E N I D O

1. INTRODUCCION	1
2. PROBLEMÁTICA	2
3. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL INCREMENTO DE PA CIENTES POLITRAUMATIZADOS :	
Sobrepoblación	3
Vías de comunicación	6
Industrias	7
El accidente vial.	9
4. FACTORES CAUSALES DE LOS ACCIDENTES VIALES:	
El conductor	11
El vehículo.	12
Las vías de circulación.	19
5. ENFOQUES:	
Prevención de colisiones	21
Prevención de lesiones	23
Salvación de la persona lesionada.	26
6. MATERIAL Y METODOS	36
7. CLASIFICACION NUMERICA PRONOSTICA.	48
Factores Mecánicos	49
Factores Físicos	51
Factores Químicos	56
Factores Térmicos.	56
Factores Termonucleares.	56
Tabla Numérica Pronóstica.	60
8. DISCUSION Y ANALISIS DE RESULTADOS	64
9. CONCLUSIONES	66
10. BIBLIOGRAFIA	68

I N T R O D U C C I O N

Es necesario hacer notar, que en las últimas dos décadas ha existido un incremento importante de pacientes politraumatizados.

Las estadísticas mundiales están de acuerdo en que existe 30 % de pacientes politraumatizados en promedio de los pacientes internados en Hospitales Generales (1).

En el Hospital de Ortopedia y Traumatología Lomas Verdes por ser un hospital de concentración traumatológica se ve incrementado a un 40 %.

En nuestro medio, los fallecimientos por causas traumáticas ocupan el segundo lugar en la mortalidad global (25). Sin embargo, las medidas de salvamento y atención a estos pacientes no van a la par con el incremento porcentual.

Es imperativo efectuar un análisis sistemático de la problemática del paciente politraumatizado, que incluye un estudio de los motivos que han propiciado su incremento, los resultados en el cuerpo humano de las fuerzas que interactúan en un accidente, las medidas de prevención y un análisis estadístico de la mortalidad por politraumatismos en el Hospital de Ortopedia y Traumatología Lomas Verdes.

PROBLEMATICA

La mayoría de los pacientes politraumatizados son producto de los accidentes viales, de tal manera que el profesor Arnaud, los califica como " la plaga social - moderna número uno ". Sin embargo, hay que tomar en cuenta que en la época actual, en crisis mundial, las lesiones por actos de violencia ocupan un papel relevante en esta problemática. Lo que aunado a accidentes laborales, del hogar o deportivos forman el universo del paciente politraumatizado (Fig 1.).

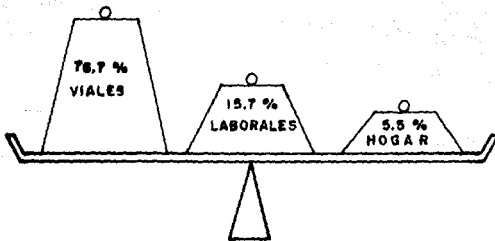


Fig 1. POLITRAUMATIZADOS

1. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL INCREMENTO DE PACIENTES POLITRAUMATIZADOS.

1.1. SOBREPoblación.

El crecimiento exorbitante e incontrolable de las grandes urbes, ha ocasionado que el precio que se paga por habitarlas sea muy alto. La sobrepoblación es causante directa de un fenómeno provocador de angustia y mayor agresión de la población usuaria denominada " DISMINUCION DEL ESPACIO VITAL ", mismo que provoca dificultad para realizar cualquier actividad cotidiana.

Existe una competencia mayúscula y en ocasiones desleal para efectuar cualquier tipo de acción, el desempleo y subempleo es lo habitual y la lucha por la subsistencia la observamos cotidianamente, manifestada en cualquier lugar y momento, interminables filas en las oficinas de gobierno, bancos, espectáculos, esperando transporte, luchando para obtener un empleo, etc., traducidas en innumerables horas de trabajo perdidas con la consecuente desesperación y angustia, la cual aflora en cualquier momento por caminos negativos de agresión e inconformidad, los cuales no son buenos consejeros en la homogeneidad de una sociedad en alta ebullición.

La manifestación de la angustia es un fenómeno altamente estudiado en las esferas psíquicas, sin embargo, cualquier individuo lo reconoce, con solo observar el comportamiento cotidiano de los habitantes de las grandes ciudades, en donde las agresiones

se observan a cualquier hora y en cualquier momento, por mínimas o nulas provocaciones, en la forma de conducir un automóvil, un vehículo de transporte colectivo, en el trabajo y hasta en el propio hogar con agresiones en contra de la propia familia.

Esta especie de catarsis explosiva se puede comparar con los experimentos realizados en 1968 por Selzer, en cual colocó en una área determinada una cantidad de roedores adecuada a la superficie que habitaban, aumentando la cantidad de pobladores paulatinamente, hasta ser similar a la de las grandes ciudades, causando una sobrepoblación en esa comunidad. Las conclusiones a las que llegó fueron las siguientes: mientras la comunidad mantenía un número adecuado de habitantes, la relación social era adecuada, cuando se provocó experimentalmente la sobrepoblación, la conducta de sus habitantes se modificó en forma errática, tornándose agresivos irascibles e irritables, transformando una sociedad estable en una sociedad altamente conflictiva. (17) . Fig. 2.

La pregunta que debemos hacernos es la siguiente: ¿ Estamos llegando al punto en que la seguridad de nosotros y nuestras familias está en un grave peligro ? , ¿ Los estamos sometiendo a un riesgo de asalto, violaciones, riñas, innecesario si no viviéramos en esta ciudad ? , ¿ Vale la pena realmente esto ? ...

H T O L V

5

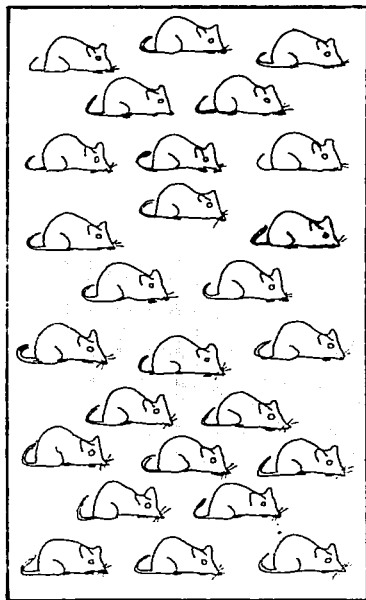
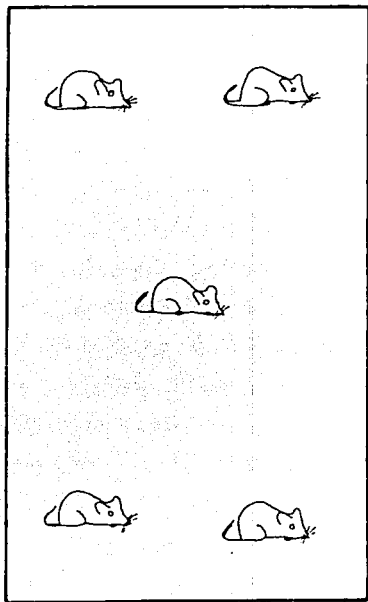


FIGURA 2

1.2. VIAS DE COMUNICACION.

Cuando nuestros antepasados aztecas se asentaron en el Valle de México, nunca soñaron que en un futuro habitarían ese valle casi veinte millones de seres humanos.

Seguramente en el siglo pasado, cuando se organizó el trazado de las calles y avenidas, tampoco nuestros antepasados pudieron predecir que por ellas -- circularían más de 2.5 millones de automóviles, lo que desde luego llevó a que la planeación con la que fueron construidas, llegara a ser inoperante en la época actual, dando como resultado un caos vial cotidiano, permanentemente evolutivo, irreversible y sin solución. Gran cantidad de automóviles que equivalen a gran cantidad de conductores con una grave carga de estrés, circulando por avenidas estrechas y poco vigiladas ocasionan necesariamente mayor cantidad de accidentes viales que en una ciudad de menores proporciones.

Es obvio que este tipo de ciudades requieren de ingresos exorbitantes y de vías alternas para transportar lo producido en sus grandes industrias lo que también afecta al sistema, proliferando carreteras de acceso con una gran carga de circulación, no sólo para la industria, sino también los fines de semana, para el ciudadano común que prácticamente huye de la ciudad queriendo retornar a la misma en el último momento de su corto fin de semana; estadísticamente los accidentes de carretera son mayores los fines de semana y -- guardan relación estrecha con el alcoholismo. (9).

Pareciera ser que en la relación alcoholismo-conducutores-accidente es muy estrecha y desde luego el porcentaje de alcoholismo es mayor en las grandes poblaciones cosmopolitas, en donde además el consumo de drogas se ha visto incrementado en la juventud, que a fin de cuentas son los que mas circulan por las calles de la ciudad.

1.3. INDUSTRIAS.

Si no tienen la misma relevancia que los accidentes viales, los accidentes en las industrias de las grandes ciudades cada vez mayores y en mayor cantidad, representan una cifra importante en nuestra estadística de morbilidad por politraumatismo.

Podríamos resumirlo de esta manera: Cada vez mayor cantidad de habitantes va en relación directa con un mayor número de industrias, a mayor número de estas, mayor posibilidad de accidentes laborales.

Cada trabajador es un accidente de trabajo en potencia, el cual durante sus horas de trabajo puede sufrir un accidente en solo una fracción de segundos.

El uso de maquinaria de importación de difícil y costoso mantenimiento, que obliga a la improvisación en las reparaciones con sus consecuentes fallas mecánicas es una causa de accidentes.

Una excesiva demanda de trabajadores, con poco número de empleos que los obliga a conservar su trabajo a expensas de jornadas dobles sin descanso, en donde la fatiga es aliada de los accidentes graves y en los que los equipos de protección industrial escasean (cascos, guantes, botas, etc.) dan como resultado unas condiciones de trabajo inadecuadas.

De todo lo anteriormente expuesto podemos sacar nuestra primera conclusión que hasta este momento nos parecería obvia y a la cual, sin embargo, todos los que habitamos esta gran ciudad no queremos ver: es mucho más factible sufrir un accidente o una agresión grave en esta ciudad que en provincia, por lo que retomando lo dicho en un principio, es el precio que pagamos por vivir aquí y el riesgo es continuo y cotidiano.

La problemática del politraumatizado es diferente en provincia en donde su número es más reducido y se ve estrechamente relacionado con el tipo de ocupación de los habitantes del lugar y de las industrias periféricas sin embargo existe la amenaza latente de algún fenómeno natural que como se ha visto puede elevar las cifras de politraumatizados en casos fortuitos.

La segunda conclusión a la cual podemos llegar es que los accidentes no son tan imprevistos ni tan impredecibles como pareciera ser, ya que en el

100% de los casos éste se pudo haber evitado, si no existiera el factor imprudencial que lo desencadenó. (Fig. 3).

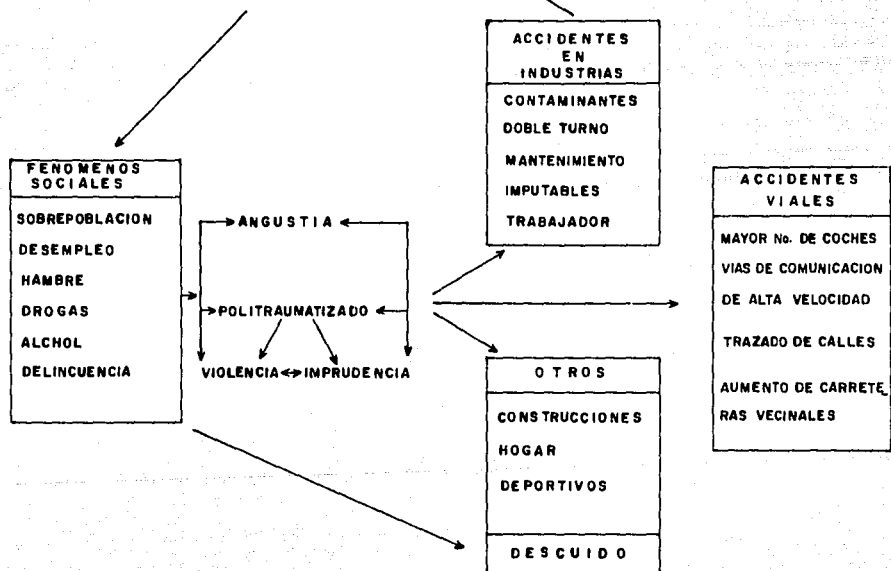
Derivado de lo anterior, el crecimiento industrial y en el renglón de la construcción se ha visto altamente incrementado. Es imprescindible proporcionar vivienda y utensilios diversos de tipo industrial, no solamente la población de la región, sino también para la exportación al extranjero y para el interior del país, de tal forma que en la zona de Naucalpan y Tlalnepantla se encuentran la mayor cantidad de industrias de toda la República Mexicana.

2. EL ACCIDENTE VIAL

Hoy por hoy, los accidentes viales son los que mayor número de pacientes politraumatizados ocasionan a nivel mundial y México no es la excepción. Para darnos una idea de esta relación mencionaremos las siguientes estadísticas:

- a) En los últimos 25 años han fallecido en los Estados Unidos 380,000 ciudadanos en acciones de guerra, mientras que en los mismos 25 años han muerto 1'500,000 individuos en accidentes de carretera.
- b) En 1965, los accidentes de carretera costaron a los Estados Unidos 28 veces más que la guerra de Vietnam.
- c) Ocasionalmente 140,000 a 150,000 fallecimientos por año.

Fig 3 FACTORES QUE FAVORECEN EL AUMENTO DEL NUMERO DE POLITRAUMATIZADOS GRANDES URBES = SUBDESARROLLO



- d) 6,000 a 7,000 paraplégicos por año.
- e) 3.5 millones de lesionados en 1984.
- f) 4'000,000 de hora/trabajo perdidas por año, -
con un costo de 75 a 100 billones de dólares
(22).

Como se observó es notable el impacto tanto familiar como económico que provoca un accidente ya que generalmente se produce en cabezas de familia en edad productiva y con un inicio dramático y paroxístico.

Habitualmente el futuro politraumatizado sale de su hogar por la mañana en perfectas condiciones y ya no regresa como se hubiera esperado, la familia no está preparada para enfrentarse a un suceso así, ni moral ni económicamente.

Después de un accidente de este tipo, la vida para todos los protagonistas no será igual.

2.1. FACTORES CAUSALES DE LOS ACCIDENTES VIALES.

Valdría la pena analizar los tres factores que directamente son responsables de los accidentes viales:

1. El conductor.
2. El vehículo.
3. Las Vías de Circulación.

2.1.1. EL CONDUCTOR.

Existen en Estados Unidos más de 100 millones de conductores (8), en México la cantidad de con --

ductores es de aproximadamente 40 millones. Como es de esperarse, esa gran cantidad de mentes tienen una forma diferente de resolver un problema-determinado, una diferente carga emocional en el momento de conducir un automóvil o un autobús, -- Esto por mencionar algunos factores referentes al conductor que podrían ser causales de accidentes, mencionaremos otros como la edad del conductor, impedimentos físicos, desconocimiento de las leyes de tránsito, falta de precaución y de respeto a las señales, prisas y sobre todo uno que ha tomado relevancia en los últimos años, el de conducir un vehículo bajo los efectos del alcohol o drogas, en donde diversos autores han corroborado esta simbiosis mortal (16). Salta a la vista que es muy difícil tratar de controlar al conductor en la prevención de accidentes.

2.1.2. EL VEHICULO.

Este enfoque supone el hecho de que las colisiones son inevitables y se debería fabricar un automóvil adaptable para las mismas, que proporcionara una protección adecuada a los ocupantes.

Aparentemente desde 1966 en que la National Traffic And Motor Vehicle Safety Act dictó sus normas de seguridad todos los vehículos de nueva construcción deberían seguir esta reglamentación que incluiría medidas de seguridad referentes al diseño exterior, prohibiendo molduras, adornos - espejos, salientes puntiagudas que pudieran dañar

a personas atropelladas, evitar salpicaderas con bordes y topes agudos, grandes ventanales al frente y atrás para mejorar la visibilidad. Modificaciones a los interiores, colocando volantes y tableros acolchonados y retráctiles, con perillas y manijas ocultas. Mejorar los sistemas de frenos, luces, dirección, suspensión, neumáticos y sobre todo implementar en forma obligatoria la colocación de cabezales y del cinturón de seguridad.

Realmente fue un paso importante en diseño de vehículos y su construcción, sin embargo, también fueron notables otros cambios no tan favorables como son: El cada vez menor tamaño de los automóviles que desarrollan cada vez mayor velocidad, la mayor sustitución de partes metálicas por plásticas, los cuales son de menor resistencia. Intentos de economía reduciendo algunas características de seguridad, de manera que en la actualidad, la industria automotriz le da más importancia al estilo y al ahorro que a las medidas de seguridad.

Desde luego, el aspecto preventivo de este capítulo fundamentarla en la velocidad adecuada y en el uso constante del cinturón de seguridad torsopelvíco.

2.1.2.1. FACTORES QUE DETERMINAN LAS LESIONES DE LOS OCUPANTES.

En el momento de ocurrir una colisión están involucrados varios factores como son : la velocidad del vehiculo, la distancia de desaceleración, la masa del mismo, etc., todos estos factores provocan una alteración en los protagonistas la cual puede ser mayor o menor de acuerdo a los factores involucrados, sin embargo, los ocupantes solamente pueden sufrir lesiones por tres mecanismos :

a) Por disminución del espacio del ocupante.

Este fenómeno se observa con mayor frecuencia en colisiones frontales de alta velocidad entre dos vehiculos, predominantemente al rebasar en carretera.

Definitivamente cuando la deformación del espacio del ocupante es mayor de 30 cm., necesariamente este sufrirá lesiones de consideración, este caso no tiene salvación posible y pondría en duda la utilización del cinturón de seguridad, el cual ha demostrado su utilidad en impactos a alta velocidad en carretera cuando éstos son laterales o incluyen volcaduras.

b) Lesiones por choque en el interior del vehiculo.

Existen en una misma colisión dos impactos: el impacto del automóvil contra el objeto que choca y el impacto del individuo contra el automóvil.

Quando el automóvil se detiene súbitamente los ocupantes siguen viajando a la misma velocidad que llevaba el vehículo (Ley de la Inercia)- hasta que son detenidos bruscamente en el interior del mismo, ocasionándose una gran variedad de lesiones. La única manera por la cual puede afectarse esta ley, es fijarse uno mismo al vehículo mediante un sistema de sujeción, - de manera que la detención sea única en el vehículo y en el ocupante.

c) Lesiones al ser despedido fuera del vehículo. El ocupante despedido fuera del vehículo tiene 25 veces mas posibilidades de morir, que si permaneciera en el vehículo durante una volcadura.

Técnicamente esto podría ser evitado si el -- cerrojo de las portezuelas fuera inviolable o si los ventanales no permitieran la expulsión de un cuerpo. Esta deducción es errónea ya que se ha comprobado la ineficacia de estas dos situaciones, las que generalmente son insuficientes como medida de protección, siendo nuevamente el cinturón de seguridad la única opción para salvaguardar al ocupante de salir despedido del vehículo o sufrir colisiones en el interior del mismo.

d) El asiento de la muerte.

Este corresponde al asiento junto al conductor y el ocupante por lo general se encuentra distraído, confiando en la destreza para conducir y desconociendo la velocidad a la que viaja, - sin tener control de la distancia a la que se encuentran los otros vehículos. De tal manera que representa mayor peligrosidad para quien lo ocupa, esto por lo general se agrava si no se tiene la precaución de utilizar el cinturón de seguridad torso-pélvico.

2.1.2.2. MEDIDAS ACTUALES DE SEGURIDAD DEL VEHICULO. CINTURÓN DE SEGURIDAD.

La medida más sencilla e importante que puede tomar el ocupante de un vehículo, hoy en día para prevenir una lesión durante una colisión, es el uso de un sistema de sujeción adecuado, como es el cinturón de seguridad torso-pélvico, adaptado en la actualidad a todos los automóviles modernos. (4, 6, 9, 13 y 36). Sin embargo, no todos los ocupantes se salvan por traer colocado el cinturón de seguridad torso-pélvico, sobre todo en choques violentos, en donde ninguna de las medidas de seguridad es de eficacia comprobada.

Por desgracia, a pesar de las reglamentaciones actuales (Reglamento de Tránsito de 1990) el uso del cinturón de seguridad no está siendo bien aceptado dentro de la población usuaria, calculándose que en la ciudad el 75% de la población no lo utiliza bajo las siguientes excusas:

- No voy a manejar muy lejos. (La mayoría de los accidentes ocurren a menos de 30 Km. del hogar).

- No conduzco a altas velocidades. (Un accidente a 30 Km. por hora tiene posibilidades de producir traumatismo craneoencefálico severo en un 30 %)

- Soy un buen conductor. (No es una garantía de no sufrir un accidente, ya que hay otros conductores que no manejan tan bien.)

- Es mejor salir despedido del vehículo en caso de sufrir una colisión. (Existen 25 veces más posibilidades de morir en caso de salir despedido.)

- El cinturón de seguridad me atrapará en caso de incendio o inmersión del vehículo. (El cinturón evitará lesiones en la colisión, lo que permitirá el retiro sencillo del mismo en caso de esta eventualidad. Sólo una de cada 200 colisiones involucran fuego o agua)

De acuerdo a los investigadores industriales, hay sólo una posibilidad en 20,000 de que se produzcan lesiones por agua o fuego en un accidente. En un choque puede ser inevitable la colisión humana, -- con inconciencia, esto puede inhabilitar al conductor inconciente o gravemente herido, lo cual puede retrasar el tiempo en reaccionar o volver a usar un brazo roto para liberarse a uno mismo de un vehículo quemándose o sumergido, que simplemente consiste en desabrochar el cinturón, abrir la puerta y escapar.

El cinturón mismo puede causar lesiones, pero éstas suelen ocurrir en choques aparatosos y son consideradas como alternativas aceptables preferibles a la muerte.

El cinturón debe ser bien ajustado a la pelvis y - no sobre el abdomen, la cinta torsal nunca se usará sin el cinturón pélvico. El cinturón pélvico nunca se colocará con el torsal atrás del brazo (26).

Un cinturón flojo o mal colocado, en caso de una colisión provoca flexión brusca del tronco, comprimiendo las vísceras abdominales (ruptura del páncreas) - contra la columna o bien causando fracturas de la misma. (Fractura de Chance) (5).

Un cinturón ajustado con firmeza hace que sea menos probable que se produzca una lesión abdominal o de columna.

Es un hecho que el uso del cinturón de seguridad disminuye hasta en un 50% la frecuencia de lesiones de los ocupantes.

BOLSA DE AIRE.

Consiste en un sistema de sujeción que ha causado gran controversia. Brinda una protección pasiva al inflarse de inmediato, cuando un sensor es activado como resultado de una colisión. El ocupante del vehículo es detenido por la bolsa relativamente blanda, evitando que el individuo se golpee en el interior sólido del vehículo. Algunos expertos consideran que tal sistema de sujeción mediante bolsa de aire puede permitir que las personas sobrevivan en colisiones de frente a 100 Km. por hora.

A partir de 1988 en Estados Unidos, el 25% de los automóviles de producción cuentan con este dispositivo de seguridad y a partir de 1991, será obligatorio en el 100 %.

Presenta los inconvenientes de un alto costo (900 dólares), mecanismos no perfeccionados que pueden activar el sensor sin colisión, impidiendo la visibilidad del conductor, poca protección en volca duras y colisiones laterales, inflado lento y fácil deterioro.

2.1.3 LAS VIAS DE CIRCULACION.

Básicamente las dividiremos en vías de circulación de las ciudades (calles, avenidas, calzadas, boulevares, ejes viales, periféricos, viaductos, circuitos) y en vías alternas a las grandes ciudades (carreteras de alta velocidad y de baja velocidad las cuales a su vez se dividen en pavimentadas y no pavimentadas).

Es evidente que la patología observada será diferente dependiendo del sitio del accidente. Generalmente en las calles y avenidas predominará el politraumatizado por atropellamiento y las lesiones por choque serán severas en caso de no llevar colocado el cinturón de seguridad torsopélvico, predominantemente en intersecciones.

El factor gatillo desencadenante será el conductor imprudente. (En la ciudad de México existe un perfil significativo que ha caracterizado al conductor del autobús o camioneta colectiva como un individuo imprudente provocador de accidentes). Como ya se mencionó el trazado vial inadecuado, la falta de señalamientos, la sobresaturación circulante, poco respeto a las normas, la corrupción de las autoridades, etc., son factores coadyuvantes en la producción de accidentes.

La mayoría de las carreteras de México son de baja velocidad, por las características geográficas montañosas, son estrechas, de un solo carril, con abundantes curvas, subidas y bajadas, lo que por razón necesaria las hace más peligrosas en comparación a las alternas a las grandes ciudades (autopistas de 4 carriles), que son mejor trazadas y en donde el factor condicionante del accidente es el exceso de velocidad.

Desde luego, aparte del trazado peligroso, influyen otros factores como el climático (lluvia, niebla, etc.), la falta de señalamientos, el deficiente mantenimiento, el tipo de vehículos que la circulan (trailers de doble remolque en carreteras estrechas, vehículos descompuestos sobre el arroyo de circulación, falta de acotamiento, etc), observándose un fenómeno cíclico en la ciudad de México, que consiste en la salida de la ciudad de un gran número de capitalinos que todos los fines de semana ver daderamente quieren huir de la jungla, esperando hasta el último momento para regresar a la ciudad, habitualmente ingiriendo bebidas alcohólicas durante el descanso, con la correspondiente sobresaturación de las carreteras y con un riesgo mayor de accidente.

Como conclusión de este capítulo debemos de tomar en cuenta que en la producción de accidentes son tres factores importantes los que están involucrados: El vehículo, el conductor y las vías de circulación, las cuales si se suman entre sí, son mucho más importantes que se intervienen individualmente.

3. ENFOQUES.

Una vez analizada la problemática del politraumatizado que nos ha llevado a esta situación, debemos intentar de buscar soluciones al problema mediante tres enfoques:

3.1. Prevención de colisiones.

3.2. Prevención de lesiones.

3.3. Salvación de la persona lesionada.

3.1. PREVENCIÓN DE COLISIONES.

El hecho de prevenir un accidente sería la mejor forma y la más adecuada de tratar el problema, sin embargo, hasta este momento los esfuerzos que se han realizado para evitar o disminuir las colisiones -- han sido infructuosos. No solamente no se han reducido las tasas de morbilidad y mortalidad, sino todo lo contrario, se han venido incrementando año con año, como lo hemos venido observando (fig. 4).

El enfoque sería doble. En primer lugar el que corresponde al Estado, con un mayor poder de difusión. (televisión, radio, periódico, escuelas, etc.) estableciendo programas de educación y concientización de la población, dirigidas no solamente a los conductores, sino también a los peatones y de manera muy especial a la niñez y juventud, en los cuales el aprovechamiento sería mayor.

En segundo lugar un estricto control en la expedición de permisos de conducir, sanciones estrictas a las personas que infrinjan las leyes de tránsito y peatonales. (24)

VEJNTE PRINCIPALES CAUSAS DE LA MORTALIDAD GENERAL POR SEXO, TASA Y ORDEN DE IMPORTANCIA, 1963.

Cuadro - 111.1

CAUSAS	CODIGO Ve CIE	ORDEN DE Importan- cia	D E F U N C I O N E S			
			TOTAL	HOMBRES	MUJERES	MO ESPE- TASA P/ CIFICADO
Todas las Causas			413 405	233 440	177 420	2 543 553.91
Enfermedades Infecciosas Intestinales	001-009	1	38 282	19 862	18 178	282 51.29
Neumonia e Influenza	480-487	2	27 748	14 427	13 256	149 34.50
Peritonitis	740-749	3	23 899	13 870	9 974	247 52.02
Diabetes Mellitus	250	4	18 880	9 372	10 460	48 23.29
Órgano Activo	E910-E939	5	16 876	14 014	2 781	113 22.80
Cirrosis y Otras Enfermedades Crónicas del Hígado	571	6	16 609	12 887	3 456	84 22.75
Infarto Agudo del Miocardio	410	7	14 153	8 749	5 327	37 18.97
Distrofia Cardíaca	427	8	13 619	6 793	6 954	72 18.24
Insuficiencia Cardíaca	428	9	10 067	4 715	5 384	28 13.48
Ataque con Omas de Fuego	E965	10	7 334	4 758	467	129 9.61
Accidentes de Tránsito por Colisión entre un Vehículo y un Peatón	E814	11	6 479	3 182	1 431	66 8.74
Tuberculosis Pulmonar	013	12	3 797	3 424	2 099	24 7.76
Enfermedad Cardiovascular Aguda por mal Definida	434	13	4 843	2 155	2 668	24 4.41
Trastorno de los Líquidos, de los Electrolytos y del Equilibrio Acidobásico	274	14	4 371	2 283	2 972	26 6.17
Enfermedades de la Sangre y de los Órganos Hematopoyéticos	280-289	15	4 406	2 052	2 315	41 5.80
Obstrucción de las Arterias Coronarias	434	16	4 291	1 943	2 320	18 5.75
Neoplasia, no Clasificada, Accidental	E910	17	4 115	2 349	708	60 1.1
Neoplasia Inespecificada	451	18	3 429	1 422	1 800	3 5 4.59
Tumor Maligno del Estómago	151	19	3 395	1 786	1 599	10 4.34
Sépticemia	078	20	3 381	1 767	1 600	19 4.53
Síndromes, Síntomas y Estados Morbosos Mal Definidos	780-799		19 826	10 024	9 841	151 28.26
Las Otras Causas			161 731	87 783	73 022	426 216.70

NOTA: El total de defunciones es de 408,000 defunciones.

NOTA: MOE, S.E., Tablas de Mortalidad por causas específicas de enfermedades específicas del fallecido, según lista de causas de muerte, grupo quinquenal de edad y sexo, 1962.

FIGURA 4.

Vale la pena hacer notar que en Estados Unidos para permitir la conducción de un vehículo colectivo son necesarios varios requisitos que incluyen: valoración psiquiátrica, adiestramiento técnico, técnicas de primeros auxilios, características físicas, etc., a diferencia de nuestro país, en donde prácticamente cualquier persona puede obtener licencia de chofer.

Dentro de las regulaciones preventivas, también se incluirían modificaciones y mejoras importantes en cuanto a la vialidad y vigilancia de las mismas, con un buen funcionamiento de semáforos, señalamientos, iluminación, bacheo, desasolve, etc.. Estas mejoras serían también aplicadas a la red de carreteras, las cuales en el momento actual como todos sabemos son deficientes.

El problema de prevención es muy complejo y como se observa es multifactorial y poco modificable en forma individual, pero es una realidad actual y tangible que la persona que conduce siguiendo todos los lineamientos adecuados, tendrá mucho menos posibilidades de tener un accidente, que una persona que no lo hace.

Tratemos de hacerlo individualmente para cada vez seamos un mayor número de población respetuosa de las normas, obteniendo un mayor beneficio.

3.2. PREVENCIÓN DE LESIONES.

Es realmente poco probable que podamos influir en los intereses de las grandes compañías constructoras de automóviles y camiones, para que realmente cons-

truyan vehículos protegidos contra las colisiones.

Hasta el momento, se les ha obligado a partir de febrero de 1982 a adaptar en todos las unidades -- (Federal Motor Vehicle Safety Standard, National Highway Traffic Safety Administration, Department of Transportation) un sistema de protección anti-choque suplementario al de 1960 de la TNSVA (crash protection standard) (4), que aunque no es del todo efectivo, si posee un grado mayor de defensiva ante un choque.

Incluye lo siguiente:

1. Toldo reforzado no colapsable.
2. Riel longitudinal interior en las puertas.
3. Parabrisas inastillable (mezcla de polibutirato)
4. Columna de la dirección colapsable y fragmentable.
5. Cabecera obligatoria.
6. Asientos no desprendibles y autoextinguibles en caso de fuego.
7. Cinturón de seguridad torso-pélvico.
8. Mejoras en los seguros de las puertas.

Desde luego individualmente y a nuestro alcance la mejor medida de protección consiste en traer siempre y bien colocado el cinturón de seguridad torso-pélvico.

El cinturón de seguridad se origina en Suecia en 1961 introduciéndose a Estados Unidos en 1964, como opcional para algunas marcas de automóviles y obligatoria para todos en 1968, siendo hasta 1971 cuando se dicta una ley que obliga al usuario a colocarlo siempre que el vehículo se encuentre en movimiento.

En México, se obligó a los armadores de vehículos a colocarlo como equipo obligatorio a partir de 1970 transformándose a torsoplélvico opcional en 1974, obligatorio por ley a usarlo a partir de 1989 (24).

A partir de 1990 es obligatorio que los fabricantes a que coloquen tres cinturones de seguridad en el asiento trasero.

En Estados Unidos a partir de 1988 el 25% de la producción nacional presentan como equipo opcional la bolsa de aire sujetadora, la cual será obligatoria para 1991.

Pensamos que si la principal causa de fallecimientos en los accidentes viales son los traumatismos craneoencefálicos, de alguna manera se tendrá que normar - el uso de casco obligatorio en todos los ocupantes - de vehículos, lo que aunado a la caja de protección - (aditamento angular de titanio en forma de dado en los autos de carreras) podría representar una forma adicional en la prevención de las lesiones.

Una nueva entidad en efervescencia en la última década es la llamada patología en dos ruedas, que se presenta en la juventud usuaria de motocicletas, las cuales desarrollan grandes velocidades con un mínimo de protección exterior, en estos casos la colisión humana es mayor y la posibilidad de lesiones es casi segura. La situación se agrava cuando los ocupantes no usan el casco protector, el cual inclusive llega a ser insuficiente para prevenir el traumatismo craneoencefálico severo.

3.3. SALVAMENTO DE LA PERSONA LESTONADA.

En este momento corresponde directamente a los sistemas de salud, implementar las directrices adecuadas para la salvación de la persona lesionada gravemente, de su efectividad depende generalmente el pronóstico, de tal manera que la calidad de la atención inicial, se reflejará en el resultado final. (21).

El salvamento de la persona lesionada incluye dos - fases:

3.3.1. Atención Prehospitalaria.

3.3.2. Atención Hospitalaria.

3.3.1. ATENCION PREHOSPITALARIA.

En el sitio del accidente: De la prontitud y efectividad con que sea atendido un paciente después del accidente, dependerá el pronóstico final.

En Estados Unidos, los sistemas de atención al paciente politraumatizado no eran lo suficientemente adecuados e inconsistentes hasta 1979, en que se establece en el Lincoln Medical Education Foundation (LMEF) en Nebraska, un comité de Trauma, promotor de un programa nacional de atención al politraumatizado, el cual es el organismo normativo que ha estandarizado y sistematizado las normas de atención del politraumatizado.

Este organismo y otras filiales se encargan del adiestramiento médico y paramédico del -

personal de rescate u de los servicios de urgencias siendo el principal promotor el American College of Surgeons a través de un curso de carácter obligatorio denominado Advanced - Trauma Life Support (ATLS) encaminado a la atención en la primera hora del traumatismo, - como salvadora de vidas (21).

¿ Por qué se hace tanto énfasis en la atención inmediata y efectiva ?

Esto tiene un fundamento sólido, existen tres momentos mortales en la atención del lesionado. El primer momento de muerte ocurre en los próximos segundos o minutos después del accidente, generalmente sucede en pacientes con laceraciones cerebrales severas, lesiones de tallo cerebral, lesiones medulares altas, lesiones de corazón, aorta o grandes vasos. Únicamente un pequeño número de pacientes sobrevivirá cuando realmente la atención que se le proporciona sea prácticamente inmediata.

Un segundo momento mortal ocurre dentro de unos minutos a las primeras horas del accidente (Momento Dorado). En este momento la persona es potencialmente salvable si se le proporciona la atención adecuada. Este tipo de pacientes son los que presentan lesiones craneales como hematomas subdurales o epidurales, neumotórax, rupturas esplénicas, laceraciones hepáticas, fracturas graves (pelvis, fémur) asociadas a pérdidas sanguíneas considerables.

Lo fundamental del salvamento de la persona lesionada debe estar encaminada a la atención del lesionado en esta etapa.

El tercer momento de muerte ocurre días o semanas después del accidente, la mayoría de los casos debidas a sepsis o falla orgánica múltiple o como reflejo de una atención inicial inadecuada.

Para poder proporcionar o prestar una atención adecuada en el sitio del accidente, deben ocurrir varios factores que trabajen con un fin común: " Salvar a la persona lesionada ", esto incluye personal especializado en rescate que forman un sector organizado para la salvación del lesionado, este básicamente está formado por bomberos, policías, paramédicos previamente adiestrados para proporcionar un salvamento dependiendo de la complejidad que se presente.

El primer paso en un sector organizado, sería el aviso oportuno del accidente. Es casi imposible estar en el sitio y en el momento en que ocurrirá el accidente, sobre todo si se trata de carreteras y en la noche, pero un patrullaje continuo, estratégico y oportuno, proporcionará una detección casi inmediata del mismo. Esta forma de vigilancia ha llegado a su máxima expresión con los helicópteros, que a la vez que patrullan, cuentan con servicio de ambulancia, muy utilizados en accidentes de carreteras y en ciudades con dificultades viales.

{ 5 }.

Una vez detectado el accidente, un grupo especializado acudirá a la mayor brevedad. Este incluirá al personal policiaco y de bomberos, que serán los encargados de controlar la vialidad periférica, cercando el área del accidente y efectuando el rescate de las personas lesionadas cuando se requiera su intervención especial (barrancas, atrapamiento dentro de vehículos, extinción de fuegos, control de materiales inflamables, etc.)

Hacemos hincapié en que las ambulancias de rescate deben contar con los implementos necesarios y el personal médico y paramédico adiestrado para proporcionar, en el sitio del accidente, una atención adecuada y consiste en :

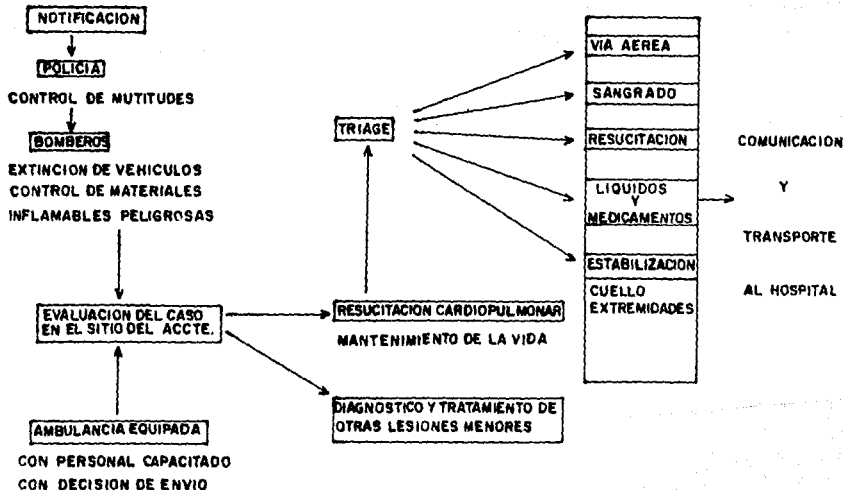
1. Colocación de tubos endotraqueales o esofágicos y mascarilla de ventilación.
2. Inserción de líneas endovenosas.
3. Administración de drogas.
4. Compresión torácica externa para resucitación cardiopulmonar.
5. Desfibrilador.
6. Aplicación de dispositivos antichoque (MAST).
7. Coaptación de hemorragias e inmovilización de cuello y fracturas de miembros (3).

Tendrá comunicación por radio al hospital a don de será remitido el enfermo y podrá establecer un triage de prioridades (Algoritmo 1) (12).

En el transporte del accidentado: Existe en Estados Unidos una regla: "No más de 60 minutos, ni más de 60 millas."

ALGORITMO I

MANEJO PREHOSPITALARIO DEL PACIENTE SERIAMENTE
LESIONADO EN EL SITIO DEL ACCIDENTE



Con esto se quiere determinar que el tiempo - más tardío para transportar a un accidentado - desde cualquier parte de un territorio, no debe exceder de 60 minutos y la distancia máxima de 60 millas para encontrar un hospital lo suficientemente capacitado para prestar atención a un lesionado.

Volvemos a recalcar que el tiempo es el factor determinante para el pronóstico final del paciente gravemente traumatizado, por lo que un factor preponderante una vez realizado el salvamento inicial es el transporte del politraumático una vez estabilizado.

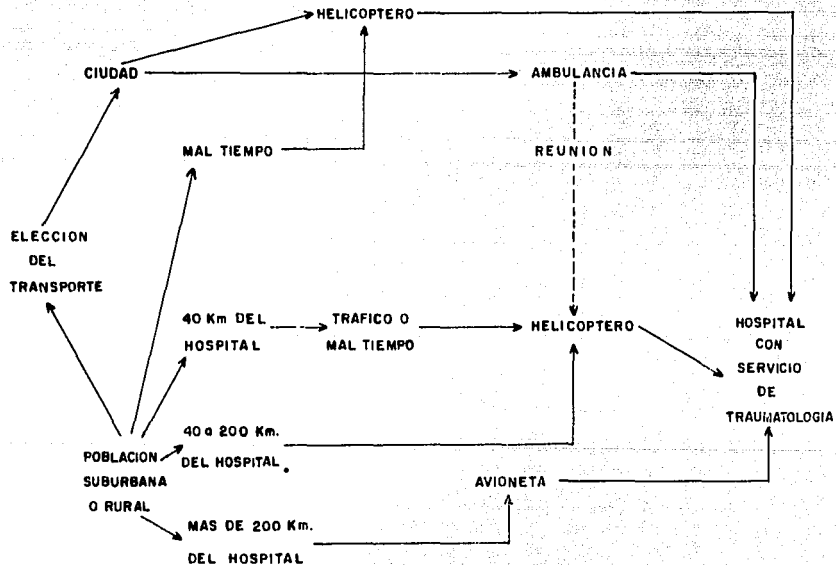
Es obvio que una gran ciudad contará con puestos de atención al politraumatizado, estratégicamente distribuidos y donde el transporte por ambulancia no debe ser demorado a más de unos minutos. Sin embargo, en ciudades conflictivas vialmente, el helicóptero ha sido de gran ayuda en el transporte eficaz de estos pacientes (12).

Existen situaciones especiales en la selección del transporte del paciente, las cuales se valorarán individualmente de acuerdo al criterio del personal encargado del rescate (Algoritmo 11).

Sea cual sea el método de elección para transportar al paciente, siempre en el vehículo de emergencia se debe contar con los recursos necesarios para proporcionar atención al politraumatizado en su fase de supervivencia secundaria. (Algoritmo 111).

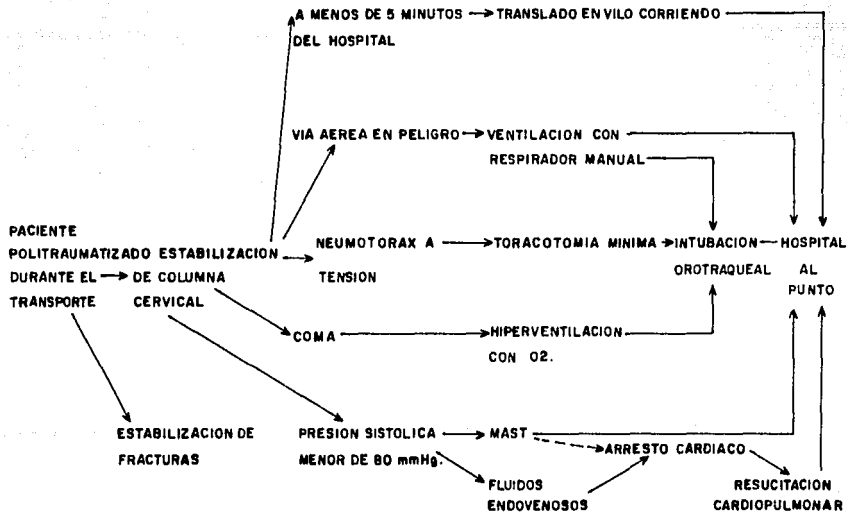
ALGORITMO II

SELECCION DEL VEHICULO DE SALVAMENTO



ALGORITMO III

MANEJO PREHOSPITALARIO DEL PACIENTE SERIAMENTE LESIONADO DURANTE EL TRANSPORTE



Desafortunadamente no todos los países cuentan con esta infraestructura para la salvación del paciente severamente lesionado y los errores - se suman uno a uno, con su respectivo incremento en las tasas de morbi-mortalidad.

Los factores que intervienen son múltiples, se podría hablar de desorganización, falta de recursos, etc., pero el problema es complejo y no por eso deja de ser grave y de alguna forma se debe luchar para convertir un sector desorganizado en un sector organizado de salvamento, educado y - siempre a punto. (fig 5)

No es el propósito de este trabajo el analizar el tratamiento definitivo del paciente politraumatizado el cual se tratará más adelante y por lo que no se hablará del manejo especializado en una unidad de urgencias. Solamente se mencionará que es el eslabón final de una larga cadena de factores que integran el mundo del politraumatizado .

Para concluir este capítulo mencionaremos que:

"MUCHAS VECES SE RECOGE A UN HERIDO, SE TRANSPORTA A UN AGONIZANTE Y SE HOSPITALIZA A UN MORIBUNDO!"

AVISO Y TRANSPORTE DEL LESIONADO

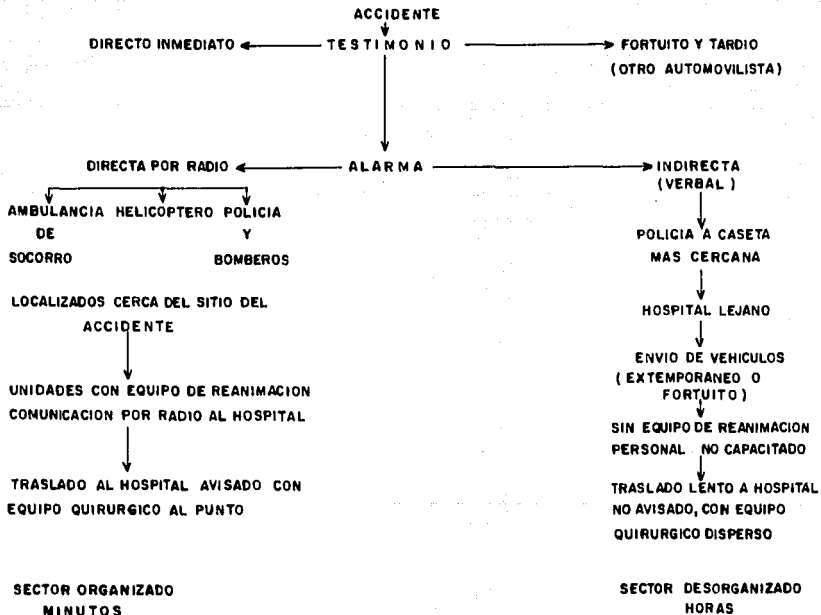


Fig 5

MATERIAL Y METODOS

Para el presente estudio se realizó una revisión de las causas de defunción de los pacientes politraumatizados atendidos en el servicio de Urgencias del Hospital de - Ortopedia y Traumatología Lomas Verdes del I.M.S.S. en el periodo comprendido entre enero y diciembre de 1989.

Se revisó el expediente clínico de 108 pacientes politraumatizados fallecidos, así como las notas de defunción de los mismos.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Los individuos fallecidos que ingresaron al hospital y que reunieron los requisitos de politraumatizado de la definición de Ficat (7).

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Los individuos fallecidos que no reunieran los parámetros de la misma definición. Se revisaron los expedientes de los individuos fallecidos que presentaban lesiones menores múltiples y que producían gravedad por sus condiciones previas, pero no se incluyeron en el estudio.

FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Incluyó los siguientes parámetros: Edad, sexo, tipo de accidente, mecanismo de accidente, causa de defunción, diagnósticos asociados, tratamiento y tiempo de evolución hasta el fallecimiento del paciente.

Para clasificarlos por grupos de edad, se dividieron en 9, con rangos de edades de 10 años, expresando en gráficas las mas frecuentes (fig 6). Se obtuvo la frecuencia por sexo y se esquematizó en dos columnas. (fig 7).

En cuanto al tipo de accidente se elaboraron tres grupos: los accidentes viales, los laborales y los ocurridos en el hogar (fig. 8). Posteriormente se subdividieron los accidentes viales de acuerdo al mecanismo productor en: atropello, por colisión y por actos de violencia (heridas por proyectil de arma de fuego, por arma blanca y policonusiones) (fig. 9).

En los accidentes laborales el mecanismo productor se clasificó en tres grupos: los causados por caídas de altura, los causados por fuego y los causados por maquinaria (fig. 10).

Dentro de los accidentes ocurridos en el hogar se encontró por frecuencia dos tipos de mecanismo productor: las caídas de altura y en dos pacientes intento de suicidio (fig. 11).

Los diagnósticos mas frecuentes fueron 21 y se esquematizaron en gráficas. (fig 12), así como las causas de defunción lo cual se representa en la fig. 13.

Para el tiempo de evolución hasta que fallece el paciente se realizó la siguiente clasificación: los pacientes que llegaron muertos al hospital, los que murieron en la unidad de choque, los muertos en quirófano, los muertos durante las primeras 24 horas, los muertos en la primera semana los que mueren en la segunda semana y los que mueren después de la segunda semana, esquematizandolo en la fig 14.

Para la elaboración de la tabla numérica pronóstica se analizaron los factores que intervienen en un accidente, tales como los factores mecánicos, físicos, químicos, térmicos, etc.,

De los factores físicos, que son los más importantes se revisaron: la velocidad, peso del objeto contra el que choca, peso y masa del objeto que choca, aceleración - desaceleración, magnitud de vectores, fuerzas de rozamiento, energía cinética y energía potencial.

Se determinó que los factores más importantes son: la velocidad, el peso del objeto que choca, la resistencia del objeto contra el que choca, el tipo de colisión, el plano en que ocurre la misma, la protección del vehículo y del individuo.

Los valores asignados a cada uno de los factores implicados van de 10 como mínimo y 100 puntos como máximo. La calificación mínima es de 90 y la máxima de 630.

Se obtuvo una clasificación en promedio y se dividieron en tres grupos : de 90 a 270 de Riesgo bajo (baja energía) de 271 a 450 de Riesgo Moderado y de 451 de Riesgo alto (Alta energía).

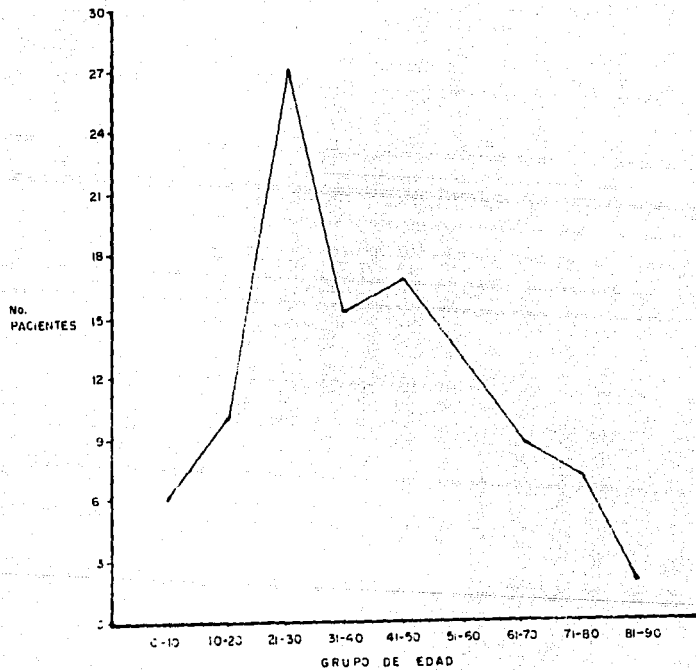


Fig 6 FRECUENCIA POR GRUPOS DE EDAD

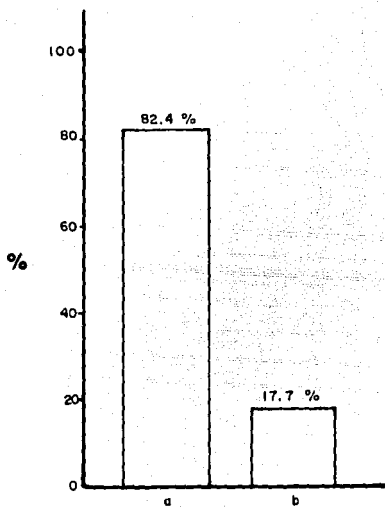


Fig 7 FRECUENCIA POR SEXOS
a) MASCULINO b) FEMENINO

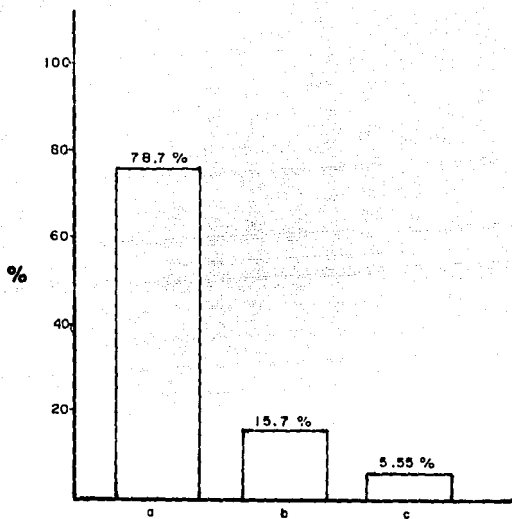


Fig 8 TIPOS DE ACCIDENTES
VIALES, LABORALES Y DEL HOGAR

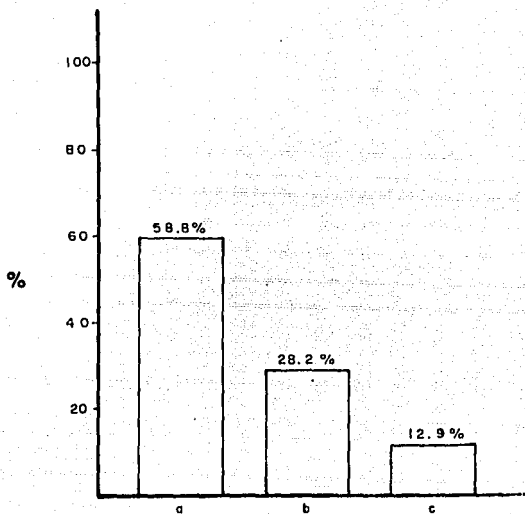


Fig 9 MECANISMO DE PRODUCCION DE LOS ACCIDENTES VIALES
a) ATROPELLAMIENTO b) COLISION
c) ACTOS DE VIOLENCIA

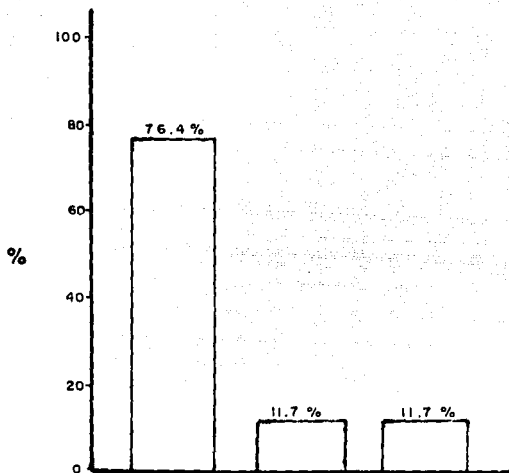
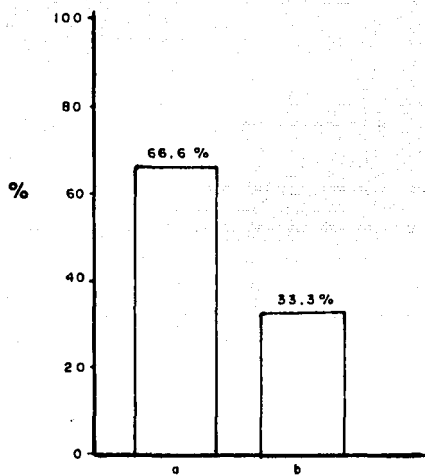
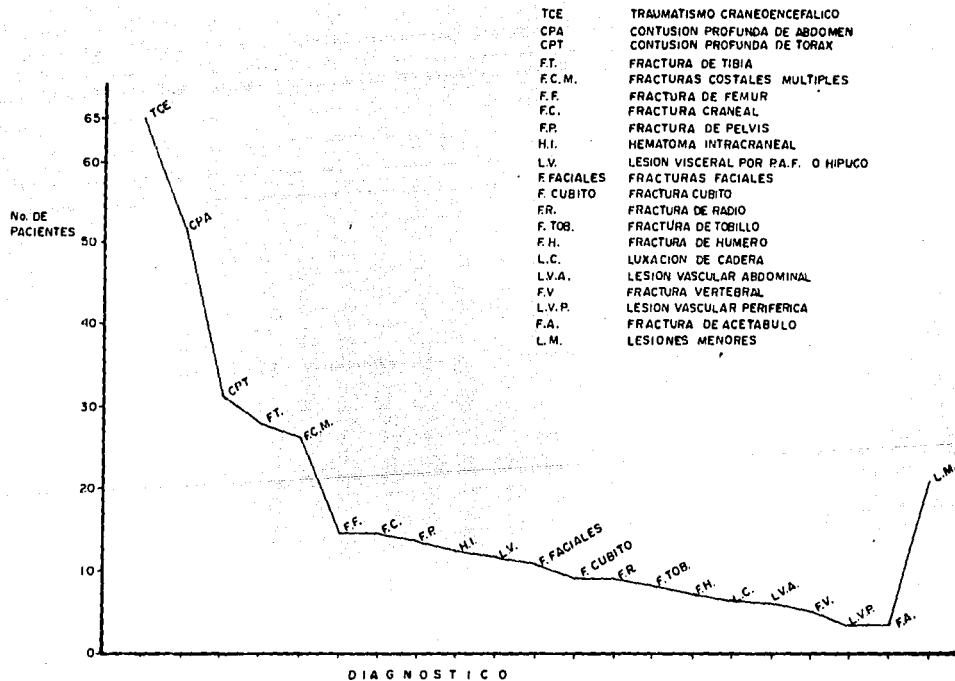


Fig. 10 MECANISMO PRODUCTOR DEL ACCIDENTE LABORAL CAIDA DE ALTURA, CAUSADA POR FUEGO Y CAUSADA POR MAQUINARIA



**Fig. II MECANISMO DE PRODUCCION DE LOS ACCIDENTES DEL HOGAR :
CAIDA DE ALTURA E INTENTO DE SUICIDIO ,
RESPECTIVAMENTE**



- TCE TRAUMATISMO CRANEOENCEFALICO
- CPA CONTUSION PROFUNDA DE ABDOMEN
- CPT CONTUSION PROFUNDA DE TORAX
- FT. FRACTURA DE TIBIA
- FC.M. FRACTURAS COSTALES MULTIPLES
- FF. FRACTURA DE FEMUR
- FC. FRACTURA CRANEAL
- FR. FRACTURA DE PELVIS
- HI. HEMATOMA INTRACRANEAL
- L.V. LESION VISCERAL POR P.A.F. O HIPUCO
- F.FACIALES FRACTURAS FACIALES
- F.CUBITO FRACTURA CUBITO
- FR. FRACTURA DE RADIO
- F.TOB. FRACTURA DE TOBILLO
- F.H. FRACTURA DE HUMERO
- L.C. LUXACION DE CADERA
- L.V.A. LESION VASCULAR ABDOMINAL
- F.V. FRACTURA VERTEBRAL
- L.V.P. LESION VASCULAR PERIFERICA
- F.A. FRACTURA DE ACETABULO
- L.M. LESIONES MENORES

Fig. 12 DIAGNOSTICOS MAS FRECUENTES

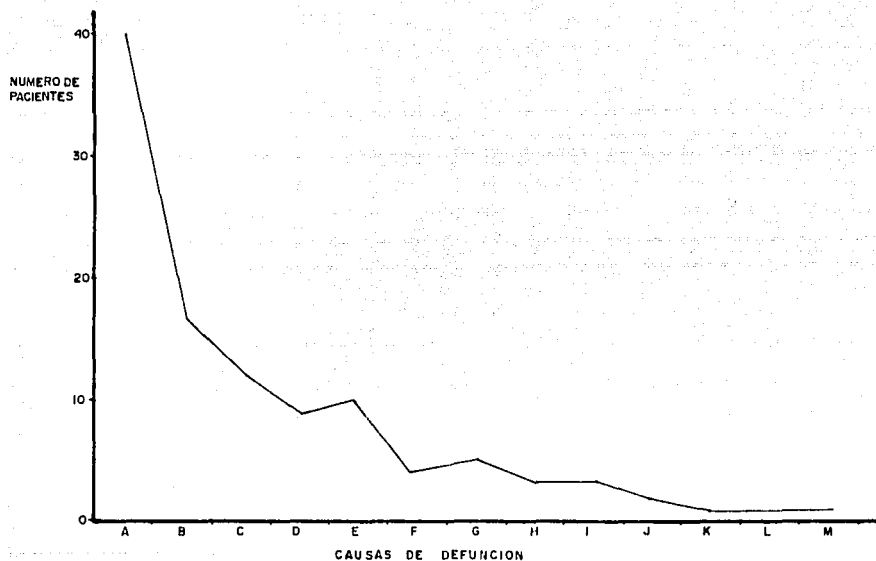
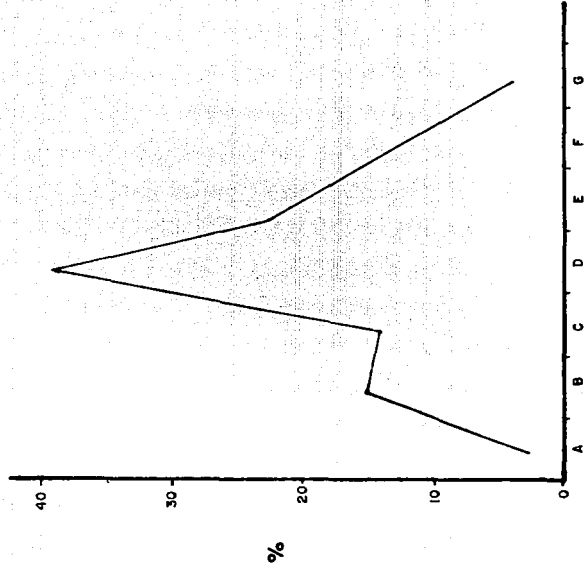


Fig. 13 A) CHOQUE HIPOVOLEMICO, B) EDEMA CEREBRAL, C) INSUFICIENCIA RESPIRATORIA, D) CHOQUE MIXTO, E) MUERTE CEREBRAL, F) ESTADO DE COMA, G) EMBOLISMO GRASO, H) SEPSIS, I) INSUFICIENCIA RENAL AGUDA, J) INESTABILIDAD HEMODINAMICA, K) CHOQUE CARDIOGENO, L) FALLA ORGANICA MULTIPLE, M) CHOQUE MEDULAR.



TIEMPO DE EVOLUCION

Fig. 14 A) LLEGA MUERTO AL HOSPITAL, B) MUERE EN LA UNIDAD DE CHOQUE
 C) MUERE EN QUIROFANO, D) MUERE EN LAS PRIMERAS 24 HORAS,
 E) MUERE EN LA PRIMERA SEMANA, F) MUERE EN LA SEGUNDA
 SEMANA, F) MUERE DESPUES DE LA SEGUNDA SEMANA.

CLASIFICACION NUMERICA PRONOSTICA

Como se mencionó en otro capítulo, en las últimas dos décadas la mortalidad por politraumatismos se ha incrementado importantemente y en nuestro medio ocupa el segundo lugar como causa de mortalidad global (26).

En 1959, Ficat describió al Politraumatizado como todo herido que presenta dos o más lesiones traumáticas mayores, periféricas, viscerales o complejas, las cuales implican un riesgo vital de carácter inmediato o secundario. (7).

Sin embargo, existen dos tipos de pacientes que deben tratarse como politraumatizados críticos: Los traumatizados que presentan múltiples lesiones menores que producen gravedad en el paciente por sus condiciones previas (edad, enfermedad, desnutrición, anemia, etc.) y los Traumatizados que presentan una lesión única grave de alguna cavidad corporal ya sea de cráneo, tórax, abdomen; lesiones raquídeas, quemaduras extensas, las cuales interfieren con el equilibrio hemodinámico.

El número mínimo de lesiones que debe presentar un paciente para considerarlo como politraumatizado - incluye una lesión de alguna cavidad corporal como de cráneo, tórax, abdomen y alguna fractura de huesos largos o vertebrales, pudiendo considerarse como equivalente a alguna de estas últimas una lesión amplia de tejidos blandos (1).

La mayoría de los casos se deben a accidentes viales y por lo general se trata de personas en etapas productivas de la vida.

Las causas pueden ser múltiples o únicas, en las que intervienen factores de varios tipos. La multiplicidad y la complejidad de las lesiones potencia lizan al organismo, siendo la interacción de dichas lesiones simultáneas un hecho que repercute en el diagnóstico, tratamiento y pronóstico del paciente.

Los factores que intervienen en la producción de las lesiones de los politraumatizados los siguientes:

1. FACTORES MECANICOS
2. FACTORES FISICOS
3. FACTORES QUIMICOS
4. FACTORES TERMICOS
5. FACTORES TERMONUCLEARES.

1. FACTORES MECANICOS:

Son las causantes de las lesiones del politraumatizado en la mayoría de los casos ya sea por atropellamiento, colisiones, caídas de altura o agresiones en la vía pública.

En el caso de los atropellamientos interviene el tipo de vehículo, (automóvil, autobús de pasajeros, camión colectiva, etc.), así como la velocidad a la que ocurre, además de la vía de circulación en que se presenta este evento, el mecanismo de caída, etc. (Fig 15).

En las caídas de altura intervienen los factores propios del paciente como peso, el mecanismo de caída; la altura de la que cae, siendo esta la más importante en la producción de las lesiones. (fig. 16)

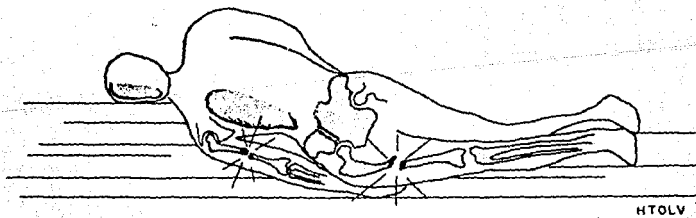
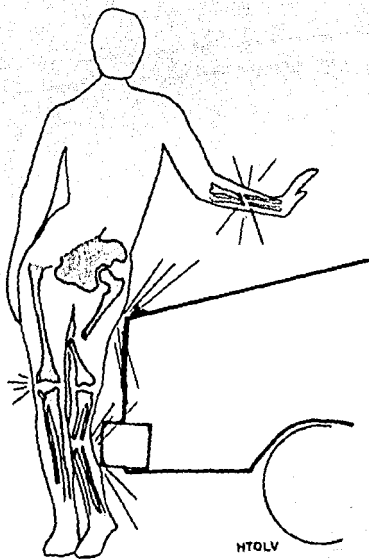


FIGURA 16.

En las lesiones causadas por actos de violencia es imperativo conocer el tipo de instrumento -- con que se produce la lesión ya sea por arma -- blanca, arma de fuego, palos, piedras o los mismos puños del agresor. Esto determinará la gravedad y extensión de las lesiones producidas.

2. FACTORES FÍSICOS.

Estos son los más importantes y puede existir una correlación con otros factores en los diferentes tipos de accidentes. En este caso se observan más a menudo relacionados con las colisiones.

Entre estos se encuentran:

2.1. PESO

2.2. VELOCIDAD

2.3. ACELERACION-DESACELERACION

2.4. EL PESO Y LA MASA DEL OBJETO QUE CHOCA

2.5. EL PESO Y LA MASA DEL OBJETO CONTRA EL QUE SE CHOCA

2.6. LA MAGNITUD DE LOS VECTORES

2.7. FUERZAS DE ROZAMIENTO

2.8. ENERGIA CINETICA

2.9. ENERGIA POTENCIAL

2.1. PESO. Es la fuerza gravitatoria con la que la tierra atrae a los cuerpos próximos a su superficie y es representada por la ecuación: $P = m \cdot g$, y es equivalente al producto de la masa por la gravedad. Este no interviene de manera aislada sino asociada a otros factores.

2.2. VELOCIDAD: Es el más importante y es un factor determinado por la distancia recorrida en una unidad de tiempo. ($V = d/t$)

Mientras mayor sea la velocidad, mayor será el impacto del vehículo y del individuo, como se mencionó en otro capítulo el segundo impacto depende de la Ley de la Inercia: Cuando un vehículo se detiene, los integrantes siguen viajando a la velocidad a la que iban y su efecto cesa cuando se presenta algún evento que los detiene. (por ejemplo durante una colisión).

2.3. ACELERACIÓN-DESACELERACION: La aceleración y la desaceleración están determinadas por la velocidad. La aceleración es el cambio de velocidad en una unidad de tiempo. La desaceleración es el resultado del cuadrado de la velocidad sobre la distancia de detención por 48, que es una constante que relaciona la velocidad en Km. por hora con la distancia de detención en metros.

Como mencionamos en párrafos anteriores, la velocidad es el factor más importante. El peso de los órganos aumenta de acuerdo a la desaceleración y es la responsable de las lesiones y de la gravedad de las mismas. (fig. 17).

2.4. PESO Y MASA DEL OBJETO QUE CHOCA.

2.5. PESO Y MASA DEL OBJETO CONTRA EL QUE CHOCA.

Ambos son importantes, ya que variará la gravedad de las lesiones de acuerdo al tipo de vehículo involucrado en la colisión. Tiene diferente efecto si en una colisión participa un vehículo pequeño o una bicicleta o motocicleta y un vehículo grande como un automóvil, camioneta, autobús de pasajeros. Es obvio que el tipo de lesiones será diferente en los ocupantes de los vehículos.

2.6. **MAGNITUD DE VECTORES:** Una magnitud es todo aquello que puede medirse. Un cambio de lugar o desplazamiento de algún cuerpo u objeto, puede ser hacia el norte, arriba, vertical o inclinado por lo tanto el desplazamiento tiene una dirección. Una magnitud vectorial puede ser el desplazamiento, la velocidad, la aceleración, las fuerzas, etc. Por lo tanto éste no es un factor individual, sino múltiple, que interviene en la producción de las lesiones.

2.7. **FUERZAS DE ROZAMIENTO.** Es la resistencia que opone el aire al movimiento o calda de los cuerpos y son las que determinan el movimiento o desplazamiento de los cuerpos.

Este rozamiento es debido a que las superficies en fricción no son lisas y hacen que el movimiento de un cuerpo sobre otro, no sea tan suave como es esperarse. Estas fuerzas hacen por ejemplo, que se pueda detener un vehículo por medio de los frenos.

2.8. **ENERGIA CINÉTICA.** La energía es una propiedad que tienen los cuerpos por el simple hecho de moverse. Es la resultante en trabajo obtenido por un cuerpo en movimiento.

La energía cinética es la debida al movimiento de los cuerpos y se representa en la sig. ecuación:

$$EC = \frac{m}{2} \cdot v^2$$

Lo cual se interpreta de la siguiente manera: es el producto de la mitad de la masa por la velocidad al cuadrado.

Este tipo de energía depende de la velocidad y no es constante como lo observaremos enseguida.

Si el cuerpo realiza un trabajo y no existe una fuerza exterior, la EC no varía. En cambio, si ocurre una colisión el objeto contra el que choca le transfiere energía cinética y el cuerpo experimenta una ganancia de energía cinética - de manera total o parcial.

Pero si a esto se agrega la altura, la energía cinética final será mayor, sin tener que interaccionar con otro cuerpo para obtenerla.

Con esto se puede comprender el efecto durante las colisiones.

2.9. ENERGIA POTENCIAL: Es el producto del peso de los cuerpos por una altura determinada. ($EP = p \cdot h$). Este tipo de energía a diferencia de la energía cinética, depende de la altura.

Si un cuerpo de peso determinado se encuentra a una altura determinada del suelo, su energía potencial será nula. Pero si dicho cuerpo cae desde una altura dada, la energía potencial disminuye. Ahora bien, en dicha caída el cuerpo recorre una distancia determinada, con lo que realiza un trabajo, bajo la acción del peso del mismo, este experimenta una pérdida de la energía potencial.

Dicha pérdida de energía potencial es igual si el plano en que cae es vertical o inclinado. Fig 18.

UNA CAIDA LIBRE DE	EQUIVALE A UNA VELOCIDAD
2.5 METROS	25 Km / HORA
9.8 "	50 "
22.0 "	75 "
39.0 "	100 "
61.0 "	125 "

Fig 17

VISCERA	PESO OSTENSIBLE EN UNA PARADA BRUSCA		
	PESO NORMAL (EN Kg)	60 Km/HORA (EN Kg)	100 Km/HORA (EN Kg)
HIGADO	1,500	28,730	47,600
RINON, CORAZON	0,300	5,070	8,400
BAZO	0,150	2,530	4,200
PANCREAS	0,070	1,185	1,960
ENCEFALO	1,500	25,330	42,000
SANGRE	5,000	84,500	140,000

Fig 18

3. FACTORES QUÍMICOS.

Son productores de lesiones por citólisis extensas ya sea por ácidos o bases. Estos por lo general se observan en los accidentes laborales en las empresas que emplean estos productos. Pero sin embargo se pueden presentar en el hogar siendo los protagonistas los niños, que por descuido de sus padres se encuentran expuestos en ocasiones a tales materiales.

4. FACTORES TÉRMICOS.

Ocurren por contacto directo con un cuerpo en combustión o a altas temperaturas, por radiación o por frío, presentándose en estos casos lesiones por congelamiento o refrigeración.

5. FACTORES TERMONUCLEARES:

Además de las aplicaciones industriales que se derivan de la utilización de reactores nucleares de potencia, la producción de isótopos radioactivos para mejorar las condiciones de vida, su utilización en Medicina como la bomba de cobalto, el oro y el yodo, su empleo en la agricultura para el mejoramiento de las especies vegetales y otros usos pacíficos de la energía nuclear, existe el riesgo que su uso entraña peligro importante para quien se encuentra expuesto a estos materiales o quienes habitan en los alrededores, ya que una fuga de estos materiales puede causar lesiones serias.

En 1950 De Haven y Cornell realizaron estudios para establecer métodos objetivos y cuantitativos para la evaluación del cuidado y estandarización de las lesiones anatómicas.

En 1969, se inició el trabajo para la elaboración de la AIS (Abbreviated Injury Score) con la cual se da un valor para cada lesión, los valores van de 1 a 6 entendiendo que mientras más alta sea el valor de la escala, mayor será la severidad de las lesiones (tabla I). La AIS divide en regiones corporales para facilitar la ubicación de la escala por lesiones individuales (Tabla II).

Posteriormente se realizaron revisiones de la AIS en los años 1974, 1975, 1976, 1980 y 1985. Durante la revisión de 1976 se introdujo un diccionario el cual incluía la definición de más de 500 lesiones. En la revisión de 1980 se incluyeron las lesiones cerebrales y en la revisión de 1985 se incluyeron las lesiones vasculares de tórax y abdomen (20).

Además se han elaborado otras escalas para calcular la severidad del daño como la ISS (Injury Severity Score) que es un sistema numérico cuya calificación se forma del valor obtenido de la escala de coma de Glasgow, (aproximadamente un tercio de su valor) y por la función cardiopulmonar. A cada parámetro se le asigna un número (alto cuando se considera normal y bajo cuando la función está deteriorada). La severidad se calcula sumando los números. La calificación más baja es 1 y la más alta es 16. (Tabla III).

TABLA I

ESCALA ABREVIADA DE LESIONES, CODIGOS.
(AIS ABBREVIATED INJURY SCORE CODES)

VALOR (AIS)	CODIGO DE SEVERIDAD
1	MENOR
2	MODERADO
3	SERIO
4	SEVERO
5	CRITICO
6	LESION MAXIMA (INCOMPATIBLE CON LA VIDA)

TABLA II

AIS. REGIONES CORPORALES

REGIONES	DEFINICION
EXTERIOR	PIEL O SUPERFICIE DE CUALQUIER REGION CORPORAL
CABEZA	CRANEO, CEREBRO, CARA, OIDO
CUELLO	GARGANTA, CUELLO
TORAX	ORGANOS TORACICOS INCLUYENDO PARRILLA COSTAL
CONTENIDO ABDOMINAL O PELVICO	ORGANOS ABDOMINALES/PELVICOS
COLUMNA	COLUMNA O MEDULA ESPINAL
EXTREMIDADES	SUPERIORES O INFERIORES, HUESOS DE LA PELVIS

LAS LESIONES DE VASOS MAYORES ESTAN INCORPORADAS EN LAS REGIONES CORPORALES CORRESPONDIENTES

TABLA III

TRAUMA SCORE

ESCALA DE COMA	14 - 15	5
DE GLASGOW	11 - 13	4
	8 - 10	3
	5 - 7	2
	3 - 4	1
FRECUENCIA RESPIRATORIA	10 - 24 / min	4
	25 - 35 / min	3
	36 /min O mayor	2
	1 - 9 / min	1
	NINGUNA	0
EXPANSION	NORMAL	1
RESPIRATORIA	REACTIVA / NINGUNA	0
PRESION ARTERIAL	90 / mm Hg	4
	70 - 89 mm Hg	3
	50 - 69 mm Hg	2
	0 - 49 mm Hg	1
	SIN PULSO	0
LLENADO	NORMAL	2
CAPILAR	RETARDADO	1
	NINGUNO	0
TOTAL " TRAUMA SCORE "		1 - 16

CHAMPION, HR., SACCO, W. J., CARNAZZO, A. J. ET. AL, TRAUMA SCORE, CRIT. CARE MED 9(9), 672-676, 1981.

TABLA NUMERICA PRONOSTICA

VELOCIDAD	0 - 40	20
	40 - 80	50
	MAS DE 80	100
DISTANCIA DE DETENCION	50 O MAS	10
	30 - 10	30
	10 - 0	100
PESO DEL VEHICULO QUE CHOCA	MAS DE 10 TON.	10
	5 - 10 TON.	40
	300 Kg - 3 TON.	70
RESISTENCIA A CONSISTENCIA DEL OBJETO CONTRA EL QUE CHOCA	L A X O	10
	DURO FIJO	40
	DURO MOVIL	100
PLANO	HORIZONTAL	20
	INCLINADO	40
	CAIDA	100
TIPO DE COLISION	TRASERA	10
	LATERAL	20
	FRONTAL	100
PROTECCION DEL INDIVIDUO Y DEL VEHICULO	ADECUADA	10
	DEFICIENTE	50
	NULA	100

T O T A L

90 - 630 PUNTOS

TABLA NUMERICA PRONOSTICA

Los valores asignados a cada uno de los factores son como mínimo 10 puntos y como máximo 100 puntos, de acuerdo a la importancia del efecto causado por los mismos.

VELOCIDAD:

A la menor velocidad se le da un valor de 20 y a la mayor un valor de 100 puntos. Mientras mayor sea la velocidad mayor será el riesgo de sufrir lesiones se veras.

DISTANCIA DE DETENCION:

En este punto es a la inversa, ya que mientras menor sea la distancia de detención aumenta la desaceleración y mayor será el riesgo de lesiones. Por lo tanto a la menor distancia de detención se le da un valor de 100 y a la mayor distancia de detención un valor de 10 puntos.

PESO DEL OBJETO QUE CHOCA:

Se evalúa de acuerdo al tipo de vehículo que participa en la colisión. Se le da un valor mayor (70) a los vehículos pequeños o bicicletas o motocicletas y un valor menor (10) a los vehículos más grandes. Esto es debido a que mientras más pequeño sea el vehiclo mayor será el impacto del individuo.

RESISTENCIA DEL OBJETO CONTRA EL QUE CHOCA:

Su valor varía de acuerdo a la resistencia del objeto. Si se trata de un objeto laxo se le da un valor menor (10) debido a que el impacto tanto del vehículo como del individuo es menor.

Si se trata de un objeto duro pero fijo, se le asigna un valor de 40, ya que puede ser desplazable y el impacto será moderado. Pero si se trata de un objeto duro pero móvil, que se le da un valor de 100 ya que puede tratarse de un vehículo en movimiento y en el cual se desarrolla una velocidad y el impacto será mayor.

PLANO EN QUE CHOCA:

Se le otorga un valor mínimo de 20 al plano horizontal ya que éste por sí mismo tiene poca importancia. Al plano inclinado un valor de 40, ya que en éste participa la velocidad ganada durante una pendiente y un valor de 100 a la caída (barranco) por estar relacionada a la gravedad y la altura de la caída en la que la energía cinética aumenta.

TIPO DE COLISION:

El impacto del vehículo y del individuo es mayor en una colisión frontal por lo que a este tipo de colisión se le da un valor de 100, a la colisión lateral un valor intermedio de 50, ya que el impacto será menor y a la colisión trasera un valor de 10.

PROTECCION DEL VEHICULO Y DEL INDIVIDUO:

Si la protección de ambos es adecuada se le dará un valor mínimo de 10, ya que aún con una buena protección el riesgo de sufrir lesiones severas está presente. Si la protección es deficiente el riesgo es mayor por lo que el valor en este caso es de 50. Si la protección es nula existe un riesgo máximo de lesiones y su valor es de 100.

La calificación será de 90 como mínima y de 630 como máxima. Con esto podemos clasificar a nuestros pacientes en tres grupos de acuerdo a la puntuación obtenida:

- 90 - 270 Riesgo bajo (baja energía)
- 271 - 450 Riesgo moderado (moderada energía)
- 451 - 630 Riesgo alto (alta energía)

DISCUSIÓN Y ANALISIS DE RESULTADOS

Los resultados obtenidos del análisis de la mortalidad en los pacientes politraumatizados fueron los siguientes:

1. La mayoría de los pacientes atendidos fueron del sexo masculino (82.4 %). Quizá sea debido a que generalmente el hombre se encuentra más expuesto por tener que salir a trabajar y el riesgo de accidentes es mayor, a diferencia de la mujer que se dedica en la mayoría de los casos al hogar.
2. La edad más frecuentemente encontrada fue entre los 20 y los 50 años, con un pico máximo entre los 30 -40. Por lo tanto se trata de personas en etapas productivas de la vida.
3. El tipo de accidente más frecuentemente encontrado fue el accidente vial, ocupando un 78.8 % , siguiendo en frecuencia los accidentes laborales y al último los accidentes del hogar. Esto no varía de acuerdo a las series revisadas en los Estados Unidos.
4. Se observó que de los accidentes viales el mecanismo productor más involucrado fue el atropellamiento, a diferencia de Estados Unidos en que el mecanismo más común es la colisión.
5. En los accidentes laborales, las caídas de altura son lo que más se observó como mecanismo lesional. quizá sea debida a la falta de protección y precaución para realizar trabajos a diferentes alturas o quizá por falta de adiestramiento para realizarlos.

6. En los accidentes ocurridos en el hogar los mecanismos implicados en la mayoría son las caldas de altura, como segundo lugar el intento de suicidio, lo cual se encontró en dos casos uno de los cuales fue por arma de fuego y otro por instrumento punzocortante. Se agruparon en uno sólo, por haber ocurrido en el hogar, pero el mecanismo pudo haberse producido en otro sitio.
7. La causa de defunción más frecuente fue el Choque hipovolémico, lo cual se asocia a la presencia de lesiones graves viscerales y a fracturas de huesos largos de las extremidades pélvicas.
8. El diagnóstico más frecuentemente encontrado es el Traumatismo craneoencefálico, el cual representa el 60.18 % del total y la contusión profunda de abdomen en segundo lugar con un porcentaje de 47.22 %. Con esto se comprueba que en la mayoría de los casos de accidentes violentos el riesgo de sufrir traumatismo craneoencefálico es de 30 %.
9. Se observó que la mayoría de los pacientes (36.1 %) fallecieron en las primeras 24 horas posteriores al accidente y el riesgo de muerte disminuye en la primera semana y después.
10. Se analizaron los factores involucrados en los accidentes viales, en especial en las colisiones, encontrándose que los más importantes son los factores físicos y de éstos - la velocidad.
11. Los valores que se asignaron a cada uno de los factores - dependen de la importancia de su efecto durante los accidentes, fueron de 10 a 100 puntos.

CONCLUSIONES

En el presente trabajo, se analizaron las causas de mortalidad en los pacientes politraumatizados y los factores que intervienen en los accidentes, llegando a las siguientes conclusiones :

1. La mayoría de los pacientes atendidos fueron del sexo masculino.
2. La edad más frecuente es entre los 20 y 50 años, con pico máximo entre los 30 - 40 años.
3. El tipo de accidente más involucrado es el accidente vial, cuyo mecanismo productor observado en la mayor parte de los casos es el atropellamiento.
4. De los accidentes laborales, el mecanismo productor más frecuente fue la caída de altura.
5. De los accidentes del hogar, también resultó más frecuente la caída de altura.
6. La causa de defunción más comúnmente observada fue el choque hipovolémico.
7. El diagnóstico más frecuente fue el traumatismo craneoencefálico.
8. La mayoría de los pacientes fallecieron en las primeras 24 horas después del accidente.
9. De los factores involucrados en los accidentes viales se concluyó que los más importantes son los factores físicos.
10. De los factores físicos el que tiene mayor importancia es la velocidad.

11. Para la realización de la tabla se tomaron en cuenta los factores más importantes que influyen en los accidentes.
12. El valor mínimo en la tabla es de 10 puntos y el máximo 100.
13. La calificación mínima es de 90 puntos y la máxima de 630.
14. Los pacientes que presentan una calificación de 90 a 270 puntos se consideran de Riesgo Bajo (baja - energía)
15. Los pacientes con calificación de 271 a 450 puntos son de Riesgo Moderado (moderada energía).
16. Los pacientes con calificación de 450 a 630 puntos son de Alto Riesgo (alta energía)
17. La elaboración de esta tabla numérica pronóstica da la pauta para continuar una investigación más profunda en relación a la problemática del paciente politraumatizado y está a expensas de cualquier modificación que de mayor utilidad.

BIBLIOGRAFIA

1. Alßwer, H.
Infección y tratamiento.
Clinicas Ortopédicas. 18:230, 1985.
2. Baker, S.P., O'Neill, B., Haddon, W., Long, W.
The injury severity score. A method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care.
The journal of trauma, 14:3, Marzo 1974.
3. Bodai, B.J., Walton, C.B.
Mistakes in treatment of accidents case before reaching hospital.
Injury, 18:18-20, 1987.
4. Campbell, B.J.
Safety belt injury reduction related to crash severity and front seated position.
The journal of trauma, 27:7, 733-39, Julio 1987.
5. Cleveland, H., Bigelow, b., Dracon, D., Dusty, F.
A civilian air emergency service. A report of its development technical aspects an experience.
6. Evans, L., Phil, D.
Fatality risk reduction from safety belt use.
The journal of trauma, 27:7, 746-49, Julio 1987.
7. Ficat, Espagno, Campan.
Les polybless graves au estade de l'urgence chirurgicale.
Toulouse 1959.
8. Fray, CH.
Tratamiento Inicial del Traumatizado.
pag 30-40. *El Manual Moderno.* 1979.

9. Huelke, D., Sherman, H.
Seat belt effectiveness: Case examples from real world crash investigators.
The journal of trauma, 27:7 750-53, Julio 1987.
10. Lewis, F., Tankey, D., Steele, M.
Autopsy of a disaster. The Martinez Bus Accident.
The journal of trauma, 20:10 861-65 Octubre 1980.
11. Mac Kenzie, E., Siegel, J., Shapiro, S., Moody, M.
Functional recovery and medical costs of trauma.
An analysis by type and severity of injury.
The journal of trauma. 28:3, 281-97, Marzo 1988.
12. Moore, E., Eiseman, B., Van Way III, CH.
Critical desicions in trauma.
The C.V. Mosby Company, 1984, 2-7.
13. Petruccelli, E.
Seat belt laws: The Nwe York experience preliminary data and some observations.
The journal of trauma, 27:7, 706-10, Julio 1987.
14. Rieunau, J.
Mannuel de traumatologie,
Entre hospitals, Universitarie de Toulouse
Ved Masson S.A. Prefacio.
15. Sauvy, A.
Les quatre roues de la fortune.
Essai suvl'automobile
Flammarion edit. 1968.
16. Selzer, M.L.
Alcoholism mental illness and stress in 96 drivers,
causing fatals.
Behav. Sci., 14:1-10, 1982.
17. Selzer, M.L.
Fatals accidents. The role of psychopatology social:
Stress and acute disturbance.
American Journal of Psichiatry.
124: 1028-36. 1968.

19. Waller, J.
Methodologic issues in hospital-based injury research
The journal of trauma, 28:12, 1632-36, Dic. 1988.
20. Wayne, C., Lawnick, M., Champion, H., Sacco, W.
A comparision of abreviates injury scale 1980 and
1985 versions.
The journal of trauma, 28:1, 76-78, Enero 1988.
21. ATLS. Advanced Trauma Life Support
Student Mannual 1989. Pag 3.
22. Statistic EPPS-CH JBJS 69 Oct 1987.
23. Rating the severity of tissue damage II. The compre-
hensive scale. Comitee on medical aspects of automo-
tive safety.
JAMA, 220:5, 717-20, Mayo 1972.
24. Reglamento de tránsito 1989.
25. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
Información Estadística, Sector Salud y Seguridad Social.
Cuaderno No.6.
Enero 1989.
26. States, I., Huelke, D., Dance, M., Green, R.
Fatal injuries caused by underarm use of shoulder belt
The journal of trauma, 27:1, 740-45, Julio 1987.