

Implementación del protocolo “código trauma” en pacientes politraumatizados en un hospital de Saltillo: Estudio Piloto.

Implementation of the "trauma code" protocol in polytraumatized patients in a Saltillo hospital: Pilot study.

Mónica Jazmín Niño Coronado ^{1*}, Dalia Gutiérrez González ², Ana Cecilia Cepeda Nieto ³,
Marco Aurelio Saucedo Hernández ¹.

¹ Hospital General Saltillo. Calle Fray Landín S/N, Nuevo Centro Metropolitano de Saltillo, 25020 Saltillo, Coahuila.

² Hospital ISSSTE Regional Monterrey. Avenida Adolfo López Mateos 122, Colonia Burócratas Federales, 64380 Monterrey, N.L.

³ Facultad de Medicina Unidad Saltillo. Universidad Autónoma de Coahuila. Francisco Murguía Sur 205, Colonia Centro, 25000 Saltillo, Coahuila.

*Autor para correspondencia:

monicajninoc@gmail.com

RESUMEN

El politrauma ocupa la tercera causa de muerte a nivel mundial. El presente estudio implementó el protocolo de politrauma “código trauma” en el Hospital General de Saltillo y comparó la mortalidad en dos tipos de atención primaria: la mortalidad del paciente politraumatizado valorado y atendido con el protocolo “código trauma”, versus la atención estandarizada Institucional. Estudio ambispectivo con un total de 268 pacientes donde se realizaron las escalas de evaluación RTS (Revised Trauma Score), AIS (Abbreviated Injury Scale) e ISS (Injury Severity Score). Se valoraron a los pacientes con diagnóstico de politrauma que ingresaron a la unidad de urgencias del hospital de acuerdo con parámetros de severidad de estas escalas, proporcionando atención especializada inmediata, con el fin de disminuir la mortalidad. La implementación del protocolo “código trauma” fue exitosa y permitirá un diagnóstico e intervención oportuna en el paciente con politraumas. Se concluyó que el politrauma es uno de los principales diagnósticos que requieren intervención quirúrgica en el hospital. En el presente estudio piloto, los datos comparativos de mortalidad con los dos tipos de atención primaria no alcanzaron la significancia estadística, sin embargo, el estudio deja pauta para que el Hospital General de Saltillo continúe realizando el protocolo de politrauma y eleve la calidad de atención del paciente.

PALABRAS CLAVE: politrauma, atención primaria, protocolo de trauma, código trauma.

ABSTRACT

Polytrauma is the third leading cause of death worldwide. The present study implemented the "trauma code" polytrauma protocol at Hospital General Saltillo and compared mortality in two types of primary care: mortality of polytraumatized patients assessed and treated with this protocol versus standardized institutional care. Ambispective study with a total of 268 patients where the RTS (Revised Trauma Score), AIS (Abbreviated Injury Scale), and ISS (Injury Severity Score) evaluation scales were used. Patients with a diagnosis of polytrauma who were admitted to the hospital emergency unit were evaluated according to the severity parameters of these scales to provide immediate specialized care to reduce mortality. The

implementation of the "trauma code" protocol was successful and will allow timely diagnosis and intervention in the polytrauma patient. It was concluded that polytrauma is one of the main diagnoses requiring surgical intervention in the hospital. With the present pilot study, the comparative mortality data with the two types of primary care did not reach statistical significance however, the study leaves a guideline for the General Hospital of Saltillo to continue implementing the polytrauma protocol and improve the quality of patient care.

KEY WORDS: polytrauma, primary care, trauma protocol, trauma code.

Introducción

Se define como politraumatizado al paciente que sufre un traumatismo múltiple con afectación de distintas regiones anatómicas u orgánicas. Es la tercera a quinta causa de muerte a nivel mundial, con predominio en personas de 5-29 años edad y género masculino (WHO, 2004). De acuerdo con un informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en el 2018, las muertes por accidentes de tránsito continúan aumentando, con un promedio anual de 1,35 millones. Se estima que para el año 2030 las lesiones causadas por accidentes de tránsito pasen de ser la octava causa global de discapacidad a ocupar el quinto puesto (Lockey, 2018). De esta forma, cerca del 90% de las muertes relacionadas por traumatismo ocurren en países de bajos y de medianos ingresos. El impacto económico constituye un problema de salud pública a nivel global, por lo que es esencial prevenir tanto defunciones, como la morbilidad y la incapacidad que involucran. Se estima que el costo de este tipo de lesiones abarca entre el 1-1.5% del producto interno bruto (PIB) con un costo anual global cercano a los \$518,000 millones de dólares (Magnus y col., 2020).

En particular, en el estado de Coahuila en el año de 2019, se registraron 13,428 accidentes terrestres según la Secretaría de Comunicaciones y Transporte (Cuevas y col., 2020); se reportaron 302 colisiones en carretera federal, de las cuales hubo 92 fallecimientos en el sitio de accidentes y 209 personas lesionadas, con un gasto en daños materiales de 1,765.03 miles de dólares. Dentro del tramo de carreteras del estado, la carretera de mayor número de

colisiones reportada fue la ruta MEX- 057D, siendo la de mayor historia de lesionado y muertos en sitio la MEX-054 (Cuevas y col., 2020).

Enfocados en el paciente politraumatizado, se han creados distintas escalas de triage de trauma. Diversos reportes han evaluado la mejor metodología para predecir la mortalidad por medio de las escalas de trauma TRISS (Trauma Injury Severity Score), RTS (Revised Trauma Score), e ISS (Injury Severity Score) (Singh y col., 2011). Se concluyó que tanto TRISS como RTS cuentan con la misma probabilidad de supervivencia y se documentó la relación entre mayor puntaje de ISS con aumento de la mortalidad. Una ventaja del RTS, es que cuenta con parámetros de evaluación accesibles en todas las unidades de primer contacto por lo que es fácil de calcular, asignando puntajes del 0 a 4. Dichos puntajes son incorporados a una fórmula que asigna un valor mínimo de 0 y un máximo de 7.8408; teniendo el primer puntaje una tasa de supervivencia de 2.7% y el segundo una tasa de 99%. Se toma como corte una puntuación tasa de supervivencia de 2.7% y el segundo una tasa de 99%. Se toma como corte una puntuación mayor o igual a 4 puntos al tratarse de un traumatismo severo, el cual requiere de atención inmediata (Tabla 1).

Tabla 1. Parámetros de evaluación del RTS Score.

RTS					
Signos / Puntaje	0	1	2	3	4
Estado de Conciencia (GCS)	3	4-5	6-8	9-12	13-15
Presión Arterial Sistémica	0	1-49	50-75	76-89	>89
Frecuencia Respiratoria	0	1-5	6-9	>29	10-29

$RTS = 0.9368 (GCS) + 0.7326 (PAS) + 0.2908 (FR)$

Puntuación mínima = 0, corresponde a una tasa de supervivencia = 2.7%

Puntuación máxima = 7.8408, corresponde a una tasa de supervivencia = 99%

Aquellos pacientes con menos de 4 puntos deben ser trasladados bajo código rojo.

Fuente: Modificado de Singh y col., 2011.

La escala de valoración de gravedad de lesiones (Injury severity score; ISS) publicada en 1974, se basa en la clasificación anatómica de gravedad de la AIS. Esta escala combina la puntuación de las tres regiones del cuerpo con más gravedad. Estas se elevan al cuadrado y se suman obteniendo una puntuación de ISS, la cual constituye un rango de 0-75. Se considera valor indicativo de politrauma un puntaje de ISS de 16 puntos o más. Este cálculo se considera como predictor de mal pronóstico en politrauma. En la escala AIS, se toma como indicador de severidad un puntaje mayor o igual a 3 por sección afectada, siendo la más grave las correspondientes a puntuación de 6 (**Tabla 2**).

En el Reino Unido, según las Guías NICE (National Institute for Health and Care Excellence), en los últimos 25 años se ha visto mejoría en el pronóstico de los pacientes (NICE, 2020). Esto debido a una educación a la población en general, mejorías en el manejo pre-hospitalario y la aplicación de la escala ISS en el departamento de urgencias y en la administración hospitalaria. Además de esto, la integración de una red de comunicación entre los Centros certificados de Trauma ha mejorado la calidad de la atención de los centros hospitalarios hacia los pacientes (Lunevicius & Mesri, 2021; Mahmood & Kaisy, 2020).

Tabla 2. Parámetros de evaluación del AIS Score.

Escala abreviada de lesiones (AIS)	
<u>Puntuación</u>	<u>Tipo de Lesión</u>
1	Menor
2	Moderada
3	Grave
4	Severa
5	Crítica
6	Incompatible con la supervivencia
Las lesiones se ordenan en una escala de 1-6, en la que el 1 es una lesión menor y el 6 corresponde a una lesión incompatible con la supervivencia.	
Esto representa una < amenaza para la vida > asociada a la lesión.	
Fuente: Rapsang & Chowlek, 2015.	

Con la información antes mencionada es evidente lo necesario de implementar un protocolo de politrauma en los servicios de urgencias de México, sobre todo en los hospitales con alto índice de atención de politrauma. El Hospital General de Saltillo atiende a un gran número de este tipo de pacientes. En el año 2019 se registraron un total de 376 ingresos con este diagnóstico. De los cuales se reportó una mortalidad del 2.12%; esto en consecuencia a la gravedad de sus lesiones. Es por ello que se estableció la necesidad de implementar un protocolo especializado “protocolo código trauma” y comparar la mortalidad del paciente politraumatizado valorado con este protocolo versus la atención estandarizada institucional del Hospital General de Saltillo, que carece de protocolos y simplemente la atención primaria consiste en una valoración general del paciente, sin tomar en cuenta el grado de traumatismo ni involucrar en la misma a los médicos especialistas de las áreas quirúrgicas y áreas de cuidados intensivos.

Materiales y Métodos

Se analizó el efecto en la mortalidad de pacientes politraumatizados al aplicar el protocolo de politrauma “código trauma” en urgencias en el Hospital General de Saltillo. Se contó con 2 grupos de muestra:

- A) Pacientes con diagnóstico de politrauma atendidos en el año 2019 (parte retrospectiva del estudio; grupo 1)
- B) Pacientes con diagnóstico de politrauma que entraron al programa piloto “código trauma” de abril a noviembre del 2022 (parte prospectiva del estudio; grupo 2).

Se obtuvieron datos de las variables antropométricas, mortalidad, tipos de tratamiento, datos demográficos, ingreso a quirófano, Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) u hospitalización en piso, tiempos de atención en las diferentes áreas, tipo de primer respondiente, escalas de valoración, entre otros.

Criterios de inclusión: Pacientes de ambos géneros, mayores de 18 años, diagnóstico de trauma de tórax, trauma cerrado de abdomen y traumatismo craneoencefálico.

Criterios de exclusión: Pacientes embarazadas, sin signos vitales, con lesión vascular, discapacidad mental o pacientes inconscientes o sin familiar.

Criterios de eliminación: Pacientes con muerte encefálica o que no cumplieron los puntajes RTS, AIS, ISS para el código de politrauma.

En la fase retrospectiva del estudio se realizó la revisión de expedientes clínicos de los pacientes que llegaron a urgencias durante el año 2019 por diagnóstico de politrauma, trauma de tórax, trauma cerrado de abdomen y traumatismo craneoencefálico (TCE); mientras que en la fase prospectiva los pacientes, después de firmar consentimiento informado, fueron valorados con las escalas AIS, RTS e ISS. Se verificó que el paciente contara con el puntaje necesario para categorizarse como trauma severo (Singh, 2011). Al tener el paciente la categoría de trauma severo se activó el “código de trauma” y se llamaba a los especialistas en cirugía, cuidados intensivos, traumatología, radiología, entre otros; los cuales forman

parte del equipo de respuesta inmediata al trauma (ERIT). Se valoró el servicio adecuado para esos casos y la necesidad de estudios complementarios. Adicionalmente, se determinó la necesidad de procedimiento quirúrgico y/o cuidado especializado. El diagrama de flujo del protocolo “código de trauma” se muestra en las **Figuras 1 y 2**.

Se realizó el análisis descriptivo de las variables y covariables a través de la determinación de la media, mediana, desviación estándar, frecuencia y porcentajes. Además de la prueba de Chi cuadrada para comparar datos categóricos y la prueba de t-student para la comparación de variables cuantitativas entre grupos. Los datos estadísticos se analizaron con el programa SPSS versión 25.

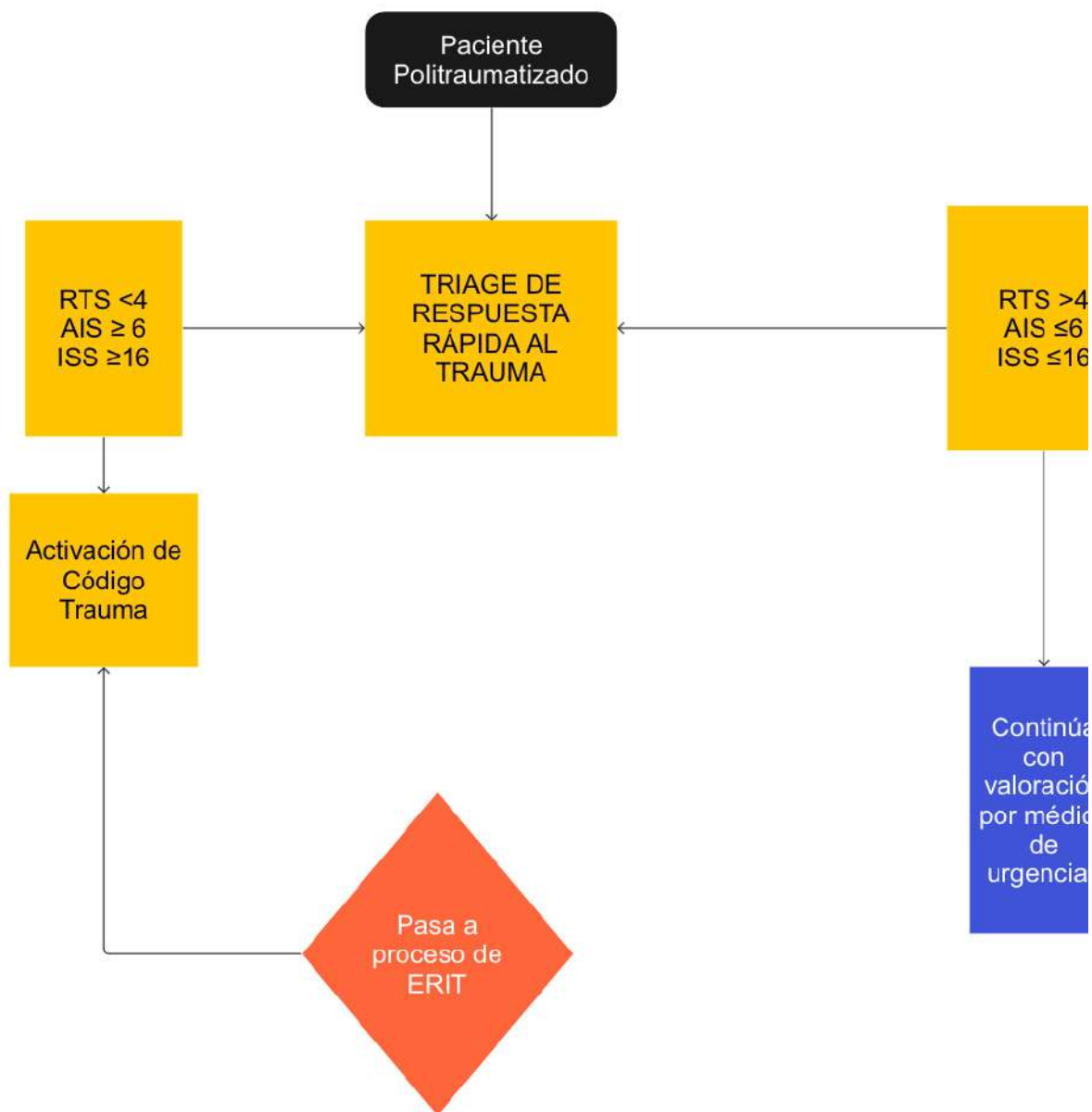


Figura 1. Valoración inicial de paciente politraumatizado.

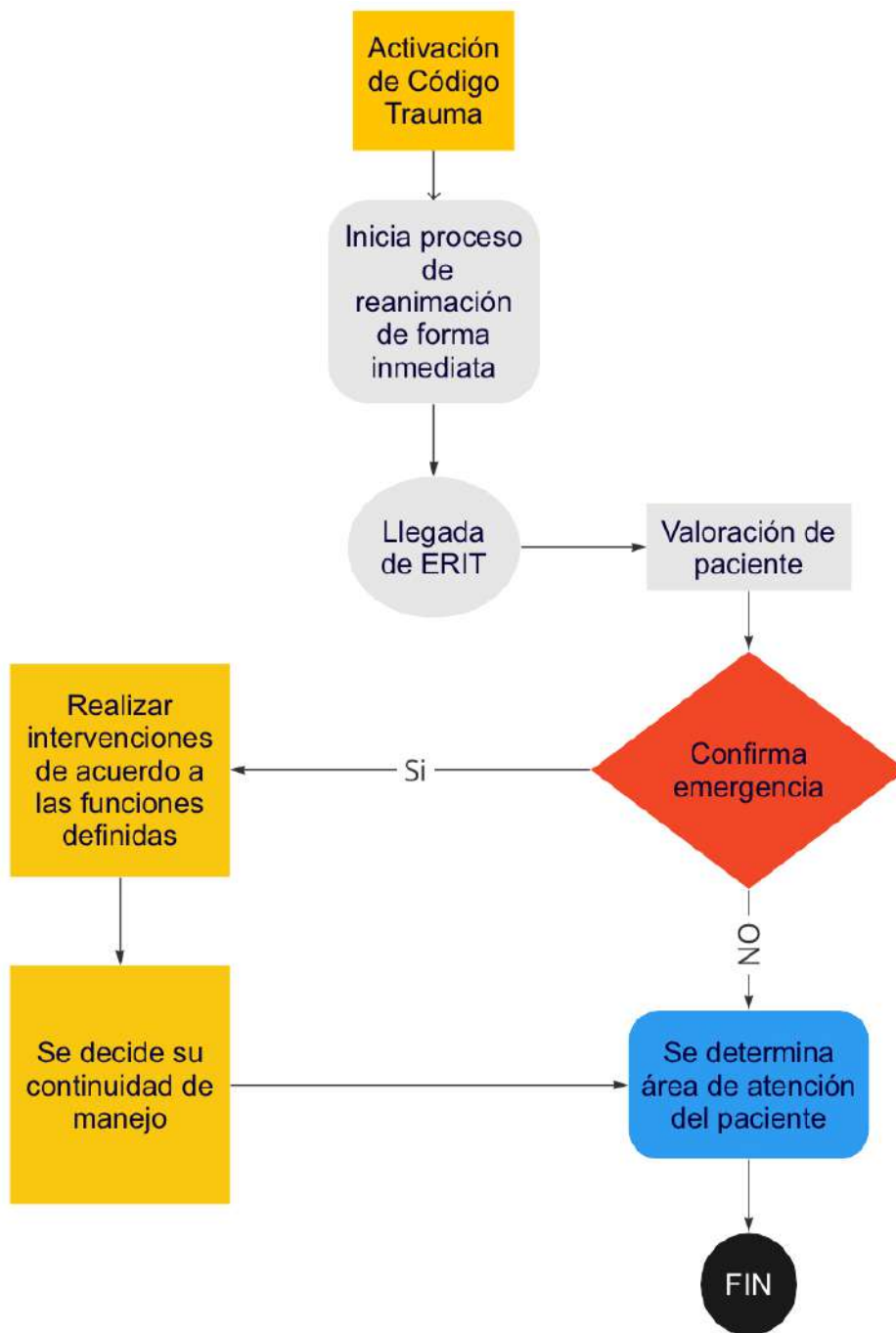


Figura 2. Valoración del paciente bajo el Código de Trauma.

Consideraciones éticas

El estudio se apegó a los lineamientos y las normativas éticas de las Guías de Buenas Prácticas Clínicas (BPC) emitidas por la Consejo Internacional de Armonización (ICH) (ICH, 2016), la declaración de Helsinki (2013) (Asociación Médica Mundial, 2013), todas las leyes y/o normas locales aplicables (Ley General de Salud en México (LGS) (Secretaría de Gobernación, 1984), y el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación en Salud (Secretaría de Servicios Parlamentarios, 2014); así mismo, también respetó el principio de beneficencia (López, 2020).

Tanto para la parte retrospectiva del estudio, como para la parte prospectiva, los pacientes firmaron un consentimiento informado. Dicha documentación fue evaluada y aprobada por el comité de ética del Hospital General de Saltillo.

Resultados

El estudio concluyó con 268 pacientes, de los cuales 226 pacientes fueron del grupo retrospectivo (grupo 1) y 42 pacientes del grupo prospectivo (grupo 2). Se determinó una media de edad de 38 años con desviación estándar de 19 [grupo 1, $n=39$ (20%) vs grupo 2, $n=34$ (15%); $p=0.037$] (**Tabla 3**). La prevalencia mayor de politraumas se presentó en el género masculino. Se registraron frecuencias para tabaquismo de 59 pacientes (22%), etilismo en 87 pacientes (32.5%) y consumo de drogas en 13 pacientes (4.9%). En cuanto a las comorbilidades, se reportaron frecuencias de 149 pacientes (55.6%) con por lo menos 1 comorbilidad. Las comorbilidades más habituales fueron la diabetes mellitus (9%), hipertensión arterial sistémica (13.8%) y la obesidad (6.7%) (**Tabla 3**).

Tabla 3. Datos sociodemográficos de los pacientes en estudio.

	Grupo 1 (n=226) n (%)	Grupo 2 (n=42) n (%)	Valor de P*
Género Masculino	164 (72.6)	35 (83.3)	>0.05
Edad	39.2 (20)	34 (15)	0.037
Antecedentes personales no patológicos:			
Tabaquismo	46 (31.1)	13 (43.3)	>0.05
Etilismo	69 (40.4)	18 (51.4)	>0.05
Consumo de drogas	11 (9.7)	2 (10.5)	>0.05
Comorbilidades	124 (54.9)	25 (59.5)	>0.05
Diabetes mellitus	20 (8.8)	4 (9.5)	>0.05
Hipertensión arterial sistémica	32 (14.2)	5 (11.9)	>0.05
Obesidad	17 (7.5)	0 (0)	>0.05

Los datos se encuentran presentados en frecuencias (porcentajes).

*Los datos fueron analizados con t-Student para muestras independientes y Chi cuadrada.

En la **Tabla 4** se muestran los datos de atención del paciente en estudio. El urgenciólogo fue el médico que en su mayoría atendió a los pacientes (93.7%). Se evaluaron las frecuencias y porcentajes del tipo de trauma. Respecto a la causa de traumatismo, el mayor porcentaje se presentó en accidente de tránsito (29.9%). Se analizaron las frecuencias de ingreso a quirófano (69% en promedio) [grupo 1, n=162 (71.7%) vs grupo 2, n=23(54.8%); p=0.029],

hospitalización (95.1%), ingreso a UCI (5.2%) [grupo 1, n=6(2.7%) vs grupo 2, n=8(19%); p <0.001] y defunción (3%). (**Tabla 4**).

Tabla 4. Datos de atención del paciente politraumatizado.

	Grupo 1 (n=226)	Grupo 2 (n=42)	Valor de P*
	n (%)	n (%)	
TCE	38 (17)	8 (19)	0.001
Tórax	16 (7.1)	7 (16.7)	0.001
Abdomen	13 (5.8)	8 (19)	0.001
Politrauma	130 (58)	19 (45.2)	0.001
Fractura expuesta	27(12.1)	0 (0)	0.001
Causas de traumas:			
Accidente de tránsito	66 (29.3)	14 (34.1)	0.037
Caída de su propia altura	57 (25.3)	6 (14.6)	0.037
Trauma con objeto contuso	28 (12.4)	5 (12.2)	0.037
Trauma con arma punzocortante	27 (12)	12 (29.3)	0.037
Trauma con arma de fuego	4 (1.8)	1 (2.4)	0.037
Otro:			
Ingreso a quirófano	162 (71.7)	23 (54.8)	0.029
Ingreso a UCI	6 (2.7)	8 (19)	<0.001
Hospitalización	217 (96)	38 (90.5)	>0.05
Defunción	6 (2.7)	2 (4.8)	>0.05

RTS	4.2 (2.4)	6.5(1.3)	<0.001
Primer médico de atención:	213 (94.7)	38 (90.5)	>0.05
Urgenciólogo	12 (5.3)	4 (9.5)	>0.05
Médico general	12 (5.3)	4 (9.5)	>0.05

Los datos se encuentran presentados en frecuencias (porcentajes).

*Los datos fueron analizados con t-Student para muestras independientes y Chi cuadrada.

Abreviaciones: RTS (Revised Trauma Score); UCI (Unidad de Cuidados Intensivos).

Se aplicó la escala de RTS en todos los pacientes, encontrando una media de 4.6 y desviación estándar (DE) de 2.4 en general [grupo 1, 4.2 (DE=2.4) vs grupo 2, 6.5 (DE=1.3); $p<0.001$]. Las escalas de AIS e ISS solo se pudieron hacer con el grupo prospectivo, obteniéndose una media para AIS de 6.12 (DE=3.2) puntos y del ISS de 43 (DE=39) puntos. Las comparaciones entre los grupos no se pudieron realizar.

Por último, se registraron y graficaron las medias de los tiempos de atención (**Figura 3**). En días de estancia hospitalaria se registró una media de 12.7 días (DE=71). En cuanto a las horas de atención, hubo una media para ingreso a quirófano de 2.4(DE=4.6). En ingreso a UCI se reportó de 0.5 h (DE=3). El ingreso a piso de hospitalización en promedio fue de 13.9 h [grupo 1, 15(DE=16) vs grupo 2, 3.7(DE=4.7); $p<0.001$]. El tiempo en atención tuvo una media de 4.5 h (DE=8.4) [grupo 1, 4.9(DE=9) vs grupo 2, 2.4(DE=2.2); $p=0.001$]. El tiempo en atención especializada tuvo una media de 1.7 (DE=2.8).

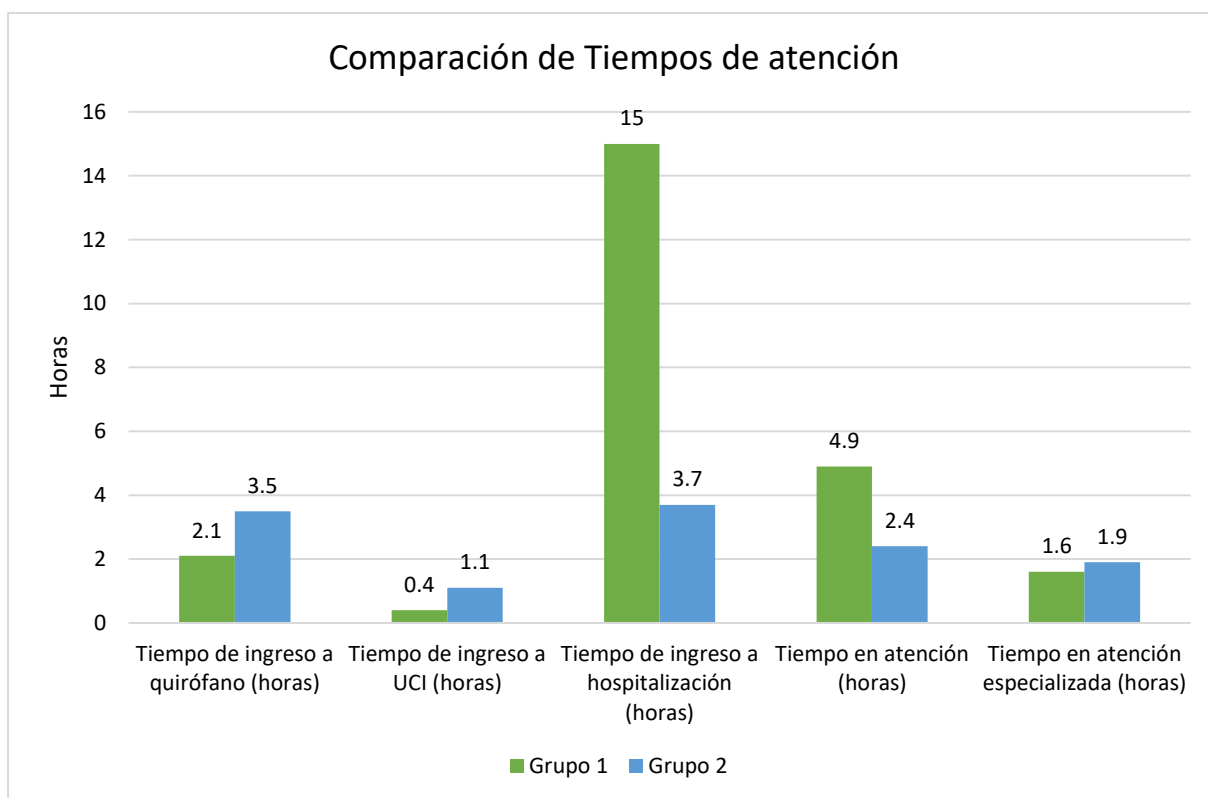


Figura 3. Comparación de tiempos de atención por grupo.

Se grafican y comparan las medias de los datos en ambos grupos de estudio.

Discusión

El presente estudio constituye el primero documentado sobre los protocolos de politrauma en una Institución de Salud de Sector Público en el Estado de Coahuila. De los resultados obtenidos, se obtuvo información estadística importante que permite comprender la demografía principal de los pacientes politraumatizados. El politrauma con mayor frecuencia se presentó en el género masculino en edad económicamente activa, lo cual concuerda con las cifras internacionales reportadas por la OMS (WHO, 2004). En los resultados del grupo prospectivo se obtuvo una disminución en rango de edad, con una media de 15 años, lo que concuerda con las estadísticas de accidentes de tránsito registrados en 2019 en las principales carreteras del estado de Coahuila (Cuevas y col., 2020). La comparación entre los grupos de estudio sobre accidentes de tránsito mostró que el grupo prospectivo tuvo una mayor frecuencia de accidentes (34%) en comparación con el grupo retrospectivo (29%), con un valor significativo de $p=0.037$.

Reportes realizados en Nepal y Reino Unido (Lunevicius & Mesri, 2021; Mahmood & Kaisy, 2020), indican que los accidentes automovilísticos son la primera causa de politrauma. El traumatismo craneo encefálico se considera como una de las lesiones mayormente reportadas, según la secretaría general del foro internacional de transporte en 2020 (OECD, 2020). Lo anterior se asemeja a los resultados obtenidos en el presente estudio (**Tabla 4**).

Se contabilizó un alto porcentaje de la población con antecedentes de consumo de drogas ilegales (4.9%) y legales (etilismo 32.5%, tabaquismo 22%). Si bien no fue el propósito del estudio realizar una correlación con el consumo de sustancias y los accidentes de tránsito, esto puede ser un agravante directo con respecto a el resultado obtenido en el estudio (Magnus y col., 2020).

En cuanto a la necesidad de atención especializada en área de quirófano se registró un porcentaje mayor de requerimiento en el grupo 1 comparado con el grupo 2 [Grupo 1, media de 2.1 (DE= 1.6) v.s Grupo 2, media de 3.5 (DE= 11); $p > 0.05$] (**Figura 3**). Se muestra además un aumento de ingresos a UCI en el grupo 2 [8(19%) $p < 0.001$] (**Tabla 4**). Esto puede

deberse a los puntajes de RTS establecidos en el grupo 2. Sin embargo, es un resultado con sesgo debido a la diferencia en el tamaño de muestra entre ambos grupos.

Se observó un resultado significativo con inclinación a la disminución en tiempo de espera al ingreso a piso en el grupo 2 ($p < 0.001$) (**Figura 3**); así como un aumento del tiempo de espera de ingreso a UCI y quirófano en este mismo grupo [UCI 1.1(DE=2.8), $p > 0.05$ y quirófano 3.5(DE=11), $p > 0.05$] (**Figura 3**). No se encontró literatura que documente las tendencias hospitalarias de este tipo de variables al implementarse un protocolo de trauma, con los cuales podamos comparar los resultados del presente estudio. En reportes del Reino Unido, en un seguimiento a 5 años, se visualizó un aumento de procedimientos quirúrgicos y disminución en tiempo de espera para el ingreso al mismo en pacientes con politrauma (Lunevicius & Mesri, 2021).

En cuanto a la mortalidad, se observó que no hubo diferencia significativa en los datos obtenidos al comparar ambos grupos de trabajo [Grupo 1 (2.7%) $p > 0.05$ y Grupo 2 (4.8%) $p > 0.05$], datos semejantes a los reportados en el principal estudio de trauma realizado en Liverpool (Lunevicius & Mesri, 2021), en el cual la mortalidad tampoco mostró una disminución significativa.

Los resultados obtenidos en el presente estudio piloto reflejan una tendencia a la mejoría en la atención primaria en el servicio de urgencias, debido a la disminución en el tiempo de atención por médico de primer contacto [Grupo 1 4.9(9) $p < 0.001$ v. s Grupo 2 2.4(2.2) $p < 0.001$], además de una reducción del tiempo de ingreso a piso.

Conclusión

El politrauma es uno de los principales diagnósticos que requieren intervención quirúrgica en las instituciones hospitalarias. La gran mayoría de los politraumas en los pacientes son causados por accidentes automovilísticos en personas de género masculino, con antecedentes

de toxicomanías. La atención de estos pacientes y el comprender los antecedentes de estos es importante en el sector salud, debido a la alta necesidad de cuidados intensivos y atención quirúrgica.

La muestra poblacional del presente estudio piloto no fue suficiente para observar una diferencia significativa en mortalidad al comprar la implementación del protocolo politrauma “código trauma” con respecto a la la atención estandarizada Institucional; sin embargo, los datos recabados durante la investigación y la exitosa aceptación del protocolo en el hospital, impulsan a continuar implementándolo para que a futuro se observe una notoria mejora en la calidad de atención primaria del paciente politraumatizado, una disminución de la estancia en las unidades de cuidados intensivos y una disminución en la mortalidad. Esto podría, convertir al Hospital General de Saltillo en un centro de primer nivel de atención para el paciente politraumatizado.

Agradecimientos

Al Hospital General de Saltillo por permitir la realización del trabajo.

Referencias bibliográficas

- Agency for Clinical Innovation. (2017). Clinical guidelines. Trauma ‘Code Crimson’ Pathway. NSW Institute of Trauma and Injury Management. [En línea] Disponible en: https://aci.health.nsw.gov.au/__data/assets/pdf_file/0003/382917/Trauma-Code-Crimson-Pathway-Final-20170919.pdf Recuperado el 02 de marzo de 2022.

- Asociación Médica Mundial. (2013). Declaración de Helsinki. Investigación Médica en seres humanos. [En línea] Disponible en: <https://www.wma.net/es/que-hacemos/etica-medica/declaracion-de-helsinki/> Recuperado el día 19 de enero 2023.
- Billiar, T. R., & Vodovotz, Y. (2017). Time for trauma immunology. *PLoS medicine*. 14(7): e1002342. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002342>
- Butcher, N. & Balogh, Z. (2009). The definition of polytrauma: the need for international consensus. *Injury*. 40: S12-S22 <http://10.1016/j.injury.2009.10.032>
- Caba, P & Zafra, J. (2012). Estrategias de tratamiento en el politraumatizado. Ed. SOMACOT. España.
- CDC. (2012). Guidelines for Field triage of Injured Patients. Morbidity and Mortality Weekly Report. *Recommendations and Reports*. 61(1):1-20.
- Cuevas, A.; Silva, M.; Cadengo, M.; Villegas, N. & Mendoza, A. (2020). Estadística de Accidentes de Tránsito año 2018. Secretaria de Comunicaciones y Transportes. [En línea] Disponible en: <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/DocumentoTecnico/dt79.pdf> Recuperado el 15 de enero de 2023.
- Cuevas, A.; Silva, M.; Cadengo, M.; Villegas, N. & Mendoza, A. (2020). Anuario estadístico de accidentes en carreteras Federales 2019. Secretaria de Comunicaciones y Transportes. Disponible en: <https://imt.mx/descarga-archivo.html?l=YXJjaGl2b3MvUHVibGljYWNPb25lcy9Eb2N1bWVudG9UZWNuaWNvL2R0ODIucGRm> Recuperado el 15 de enero de 2023.
- Ditzel, R.; Anderson, L.; Eisenhart, W.; Rankin, C.; DeFeo, D.; Oak, S. & Siegler, J. (2020). A review of transfusion- and trauma-induced hypocalcemia: Is it time to change the lethal triad to the lethal diamond? *The journal of trauma and acute care surgery*. 88(3): 434-439. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000002570>
- Fernández, M. & Vásquez, B. (2020). Association between pre-hospital care time and hospital mortality in victims of traffic accidents. *Rev. Fac. Med. Hum.* 20(1):144-152. <https://doi.org/10.25176/RFMH.v20i1.2558>

- Granström, A.; Strömmer, L.; Schandl, A & Östlund, A. (2018). A criteria-directed protocol for in-hospital triage of trauma patients. *European Journal of Emergency Medicine*. 25:25-31. <http://doi.org/10.1097/MEJ.0000000000000397>
- Hefny, A.; Idris, K.; Eid, H. & Abu-Zidan, F. (2013). Factors Affecting Mortality of critical care trauma patients. *African Health Sciences* 13(3): 731-735. <http://doi.org/10.4314/ahs.v13i3.30>
- Hulme, J & Steyn, R. (2018). Blunt Chest Trauma (Rib Fracture) Management Guideline. Midlands Critical Care & Trauma Networks. [En línea] Disponible en: https://www.wymtn.com/uploads/5/1/8/9/51899421/blunt_chest_trauma___rib_fractures_-_adults.pdf Recuperado el 15 de enero de 2022.
- Hwang, P. F., Porterfield, N., Pannell, D., Davis, T. A., & Elster, E. A. (2011). Trauma is danger. *Journal of translational medicine*. 9: 92. <https://doi.org/10.1186/1479-5876-9-92>
- ICH (2016). Guía armonizada de ICH. [En línea] Disponible en: <https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/12/ICH-E6-REVISION-2.pdf> Recuperado el 19 de enero de 2023.
- Illescas, G. (2006). Triage: atención y selección de pacientes. *TRAUMA*, 9(2):48-5.
- Khudaddad, U; Wafa, A, Ali, A, Khan, U; Razzak, J & Siddiqi, S. (2020). Perception of the current trauma and emergency care system in Kabul, Afghanistan: a mixed method study. *BMC Health Serv Res* 20: 991. <https://doi.org/10.1186/s12913-020-05845-8>
- Lockey, D. (2018). Improved Trauma Outcomes after the Introduction of a trauma System in England. *EClinicalMedicine* 2-3: 3-4. <http://doi.org/10.1016/j.eclinm.2018.08.002>
- Lopez, L. (2020). El principio de beneficencia como articulador entre la teología moral de la persona. [En línea] Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/frcn/v62n174/0120-1468-frcn-62-174-7.pdf> Recuperado el 19 de enero de 2023.

- Lord, J. M., Midwinter, M. J., Chen, Y. F., Belli, A., Brohi, K., Kovacs, E. J., Koenderman, L., Kubes, P., & Lilford, R. J. (2014). The systemic immune response to trauma: an overview of pathophysiology and treatment. *Lancet*. 384(9952): 1455–1465. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(14\)60687-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(14)60687-5)
- Lunevicius, R & Mesri, M. (2021). A profile of a major trauma center of Northwest England between 2011 and 2018. *Nature*. 11:5393. <http://doi.org/10.1038/s41598-021-84266-x>
- Magnus, D. et al. (2020). Establishing injury surveillance in emergency departments in Nepal: protocol for mixed methods prospective study. *BMC Health Services Research*. 20:433. <http://doi.org/10.1186/s12913-020-05280-9>
- Mahmood, M & Al- Kaisy, M. (2020). A look on trauma code activation in a major trauma center in UAE: a descriptive study Document Type: Original Article. *Journal of Emergency Practice and Trauma*. 6(2): 82-86. <http://doi.org/10.34172/kept.2020.16>
- Mitra, B. Et al. (2017). Protocol for a prospective observational study to improve prehospital notification of injured patients presenting to trauma centers in India. *BMJ Open* 7: e014073. <http://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-014073>
- Moratalla, G.; Gómez, R.; Hinojosa, L & Ocaña, L. (2019). Protocolo del Código Trauma en hospital de nivel III. *Cir. Andal*. 30(1):107-12.
- National Institute for Health Care Excellence. (2022). Major Trauma: assessment and initial management. NICE Guideline NG39. National Clinical Guideline Centre. [En línea] Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng39/resources/major-trauma-assessment-and-initial-management-pdf-1837400761285>. Recuperado el 19 de enero 2023.
- International Transport Forum. (2022). Road Safety Annual Report 2022. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/badaa1a4-en>.

- Okereke, I.; Zahoor, U. & Ramadan, O. (2022). Trauma Care in Nigeria: Time for an Integrated Trauma System. *Cureus* 14(1): e20880. <http://doi.org/10.7759/cureus.20880>
- Payal, P; Sonu, G; Anil, G & Prachi, V. (2013). Management of polytrauma patients in emergency department: An experience of a tertiary care health institution of northern India. *World J Emerg Med.* 4(1):15-19. <http://doi.org/10.5847/wjem.j.issn.1920-8642.2013.01.003>
- Rapsang, A & Chowlek, D. (2015). Compendio de las escalas de valuación de riesgo en el paciente politraumatizado. *Cir Esp.* 93(4):213-221. <http://doi.org/10.1016/j.ciresp.2013.12.021>
- Secretaria de Gobernación. (1984). Ley General de salud. [En línea] Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4652777&fecha=07/02/1984#gsc.tab=0 Recuperado el 19 de enero 2023.
- Secretaria de servicios parlamentarios. (2014). Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud. [En línea] Disponible en: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGS_MIS.pdf Recuperado el 19 de enero 2023.
- Sigüenza, D & Vicuña, A. (2015). Tesis “Evaluación del Protocolo de Atención Prehospitalaria para emergencias médicas en politraumatismos atendidos por el Cuerpo de Bomberos y Sistema ECU 911, Azogues 2015”. Universidad de cuenca Ecuador. [En línea] Disponible en: <https://docplayer.es/96455940-Universidad-de-cuenca-facultad-de-ciencias-medicas-escuela-de-enfermeria.html> Recuperado el 19 de enero 2023.
- Singh, J; Gupta, G; Garg, R & Gupta, A. (2011). Evaluation of Trauma and prediction of outcome using TRISS method. *Journal of Emergencies, Trauma, and Shock.* 4(4): 446-449. <http://doi.org/10.4103/0974-2700.86626>
- Stanford Health Care. (2016). Trauma Guidelines. Stanford Health Care. Lucile Packard Childrens Hospital, Stanford. [En línea] Disponible en:

https://med.stanford.edu/content/dam/sm/scalpel/documents/MiscDocs/Stanford_Trauma_Guidelines%20June%202016%20draft%20adult%20and%20peds%20FINAL.pdf Recuperado el 09 de marzo de 2021.

- Washington State Department of Health Office of Community Health Systems. Emergency Medical Services & Trauma Section (2016). Trauma Clinical Guideline. [En línea] Disponible en: <https://doh.wa.gov/sites/default/files/legacy/Documents/Pubs//689164.pdf> Recuperado el 09 de marzo de 2021.
- World Health Organization, International Society of Surgery & International Association for the Surgery of Trauma and Surgical Intensive Care. (2004). Guidelines for essential trauma care / World Health Organization, International Society of Surgery/Société Internationale de Chirurgie and the International Association for the Surgery of Trauma and Surgical Intensive Care (IATSIC). World Health Organization. [En línea] Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42565> Recuperado el 15 de marzo de 2021.
- World Health Organization. (2017). Save lives: a road safety technical package. World Health Organization. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO [En línea] Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/255199>. Recuperado el 01 de marzo de 2021.