



CDMX
CIUDAD DE MÉXICO



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIRECCION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

SECRETARIA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MEXICO
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN ORTOPEDIA

“APLICACION DE ESCALAS DE SEVERIDAD EN PACIENTES
POLITRAUMATIZADOS DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DEL
HOSPITAL GENERAL XOCO”

TIPO DE INVESTIGACION: CLINICA
PRESENTADA POR EL DR. MARTIN EDUARDO PALAVICINI RUEDA
PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA

DIRECTORES DE LA TESIS:
DR. JORGE ARTURO AVIÑA VALENCIA
DR. MOISES FRANCO VALENCIA
CIUDAD DE MÉXICO 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 esta 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.



CDMX
CIUDAD DE MÉXICO



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIRECCION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

Secretaría de Salud de la Ciudad de México

Dirección de Educación e Investigación

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN Ortopedia

“Aplicación de escalas de severidad en pacientes politraumatizados de la
Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General Xoco”

Tipo de investigación: Clínica

Presentada por el Dr. Martín Eduardo Palavicini Rueda

Para obtener el grado de especialista en Ortopedia

Directores de la tesis:

Dr. Jorge Arturo Aviña Valencia

Dr. Moisés Franco Valencia

2018

Aplicación de escalas de severidad en pacientes politraumatizados de la Unidad
de Cuidados Intensivos del Hospital General Xoco.

Autor. Dr. Martin Eduardo Palavicini Rueda

Vo. Bo.

Dr. Jorge Arturo Aviña Valencia



Profesor Titular del Curso de Especialización en Ortopedia

Vo. Bo.

Dr. Federico Miguel Lazcano Ramírez



Director de Educación e Investigación.



SECRETARIA DE SALUD
SEDESA
CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN
E INVESTIGACIÓN

Aplicación de escalas de severidad en pacientes politraumatizados de la Unidad
de Cuidados Intensivos del Hospital General Xoco.

Autor. Dr. Martin Eduardo Palavicini Rueda

Vo. Bo.

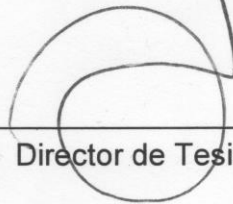
Dr. Jorge Arturo Aviña Valencia

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and a long horizontal stroke at the end, positioned above a horizontal line.

Profesor Titular del Curso de Especialización en Ortopedia

Vo. Bo.

Dr. Moisés Franco Valencia

A handwritten signature in black ink, featuring a large circular loop and a vertical line extending upwards, positioned above a horizontal line.

Director de Tesis.

Agradecimientos

Primero y como más importante le agradezco a mi madre Marichu por todo su apoyo, sin el cual nada de lo que he logrado sería posible.

A mi novia Lourdes por su cariño, soporte y compañía.

A mis familiares y amigos, por su continuo apoyo y reconocimiento a pesar de la distancia.

Agradezco también a mis profesores y maestros por su paciencia, atención y enseñanzas

Por último, a mis compañeros con quienes tuve la fortuna de compartir la residencia.

Índice

Introducción	1
Planteamiento del problema	21
Justificación	23
Pregunta de investigación	25
Objetivos	26
Hipótesis	27
Materiales y métodos	28
Recursos	31
Consideraciones éticas	32
Cronograma de actividades	33
Resultados	34
Discusión	49
Conclusiones	51
Recomendaciones	52
Referencias bibliográficas	53

Resumen

Objetivo: Comparar el poder predictivo de las escalas de severidad Revised Trauma Score (RTS), New Injury Severity Score (NISS) y New Trauma and Injury Severity Score (NTRISS), en pacientes politraumatizados de la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI).

Materiales y Métodos: Se incluyeron 182 expedientes de pacientes politraumatizados (NISS ≥ 15) de la UCI del 2014 al 2016; se valoró el poder predictivo de las escalas con curvas COR, análisis de regresión logística y prueba t de Student.

Resultados: Se encontró que el NTRISS y NISS tienen el mejor poder predictivo adecuado, con un área bajo la curva (area under curve, AUC) de .754 y .702 respectivamente, el RTS fue la escala que peor predijo la severidad con un AUC de .668.

Conclusión: El NTRISS y NISS predicen adecuadamente la supervivencia de los pacientes; en el caso del RTS a pesar de tener una relación positiva con la supervivencia esta no fue tan importante como las otras escalas; esto se le atribuye a la calidad de la información obtenida.

Palabras clave: Politrauma, Severidad, Mortalidad, RTS, NISS, NTRISS.

Introducción

Paciente con lesiones múltiples, politraumatizado o paciente severamente lesionado son términos que se utilizan de forma intercambiable para describir pacientes víctimas de un evento traumático, los cuales desarrollan como características comunes el tener un alta morbilidad y demandas terapéuticas elevadas.

Desde hace más de 40 años se ha buscado la definición ideal del paciente politraumatizado; de igual forma se han desarrollado y modificado múltiples escalas y clasificaciones para determinar la severidad y para tratar de predecir la mortalidad de estos pacientes.

A pesar de los importantes avances y consensos que se han realizado; hasta la fecha el tema del paciente politraumatizado se ve rodeado de diversas controversias, desde su definición y clasificación, hasta su manejo y pronóstico. Sin embargo, lo que no resulta controversial es el importante problema de salud a nivel mundial que resulta del trauma, por lo cual se observa un amplio interés desde la literatura médica hasta en los programas sociales para la prevención de accidentes.

Epidemiología

“Las lesiones son el más serio y más prevenible de todos los grandes problemas de salud...” (1).

El politrauma, trauma múltiple o trauma grave es una pandemia mundial; heterogénea en cuanto a su distribución, causa, tipos de lesiones y gravedad. Sus factores de riesgo se relacionan con variables en la conducta humana, socioeconómicas, laborales, políticas y culturales. La atención de esta enfermedad es de igual forma variable, ya que depende de la infraestructura, del personal disponible, y la organización de estos (2).

La carga de esta enfermedad ha sido valorada a nivel mundial por el estudio “The Global Burden of Disease Study” (GBD), patrocinado por la Organización Mundial de la Salud, a pesar de las deficiencias del estudio, este proporciona una buena fuente de información epidemiológica (2).

Según el Global Burden of Disease Study (GBD) 1 de cada 10 muertes es por traumatismo sin importar el sexo; en las personas menores de 35 años es la primera causa de muerte y discapacidad, principalmente por accidentes de tráfico. Después de los 45 años de edad los accidentes de tráfico van descendiendo de puesto y las caídas se posicionan progresivamente en

aumento, para después de los 75 años de edad ser la principal causa de trauma (2). Los principales agentes causales en nuestra población son en orden descendente: accidentes de tráfico, caídas y violencia interpersonal (3).

El trauma contuso predomina en todo el mundo y en todos los grupos de edad; el trauma penetrante no suele ser mayor al 15% del total, sin embargo, se puede observar un amplio aumento en su incidencia, hasta ser alrededor del 60% de los traumatismos, en zonas de conflicto armado (2).

En los países industrializados de ingreso medio y bajo, como México, se observa además un aumento importante en la severidad del trauma, aumentando el número de fallecimientos por esto, y con una proporción mayor de personas discapacitadas (2).

Las regiones corporales más lesionadas son el cráneo (33-47%), tórax (18-35%), extremidades (15-26%) y el abdomen (8-17%), con diferentes combinaciones de estas (2). Cabe mencionar que otros estudios reportado una mayor incidencia del trauma de extremidades, siendo igual o mayor al traumatismo de cráneo (3).

La mortalidad por lesiones se debe principalmente a lesiones neurológicas y el sangrado. El sangrado es responsable del 80% de las muertes que ocurren en

las primeras horas posteriores al trauma. Las fatalidades entre el primer y sexto día son con mayor frecuencia a causa de las lesiones neurológicas (2).

En México tan solo en el 2015 ocurrieron 68, 577 muertes por accidentes o violencias, siendo la cuarta causa de muerte general; aquellos entre 15 y 55 años de edad representan el 61% de las defunciones (4).

Definición de politrauma

La nomenclatura para los pacientes con múltiples heridas y alta mortalidad es altamente variable; no existe una definición uniforme para el termino politrauma (5).

Las primeras apariciones del termino politrauma se encuentran en la literatura en la década de 1970 por varios autores alemanes; curiosamente quienes lo tradujeron utilizaron los términos “trauma múltiple”, “múltiples heridas” y “politrauma” de forma intercambiable. Actualmente en la literatura europea y latinoamericana se usa el termino politrauma mientras que en la anglo americano se favorece el termino trauma múltiple. Las primeras definiciones formales de encuentran en los trabajos de Tscherne et al. de 1966 donde mencionan que se trata de “al menos dos lesiones severas de la cabeza, tórax o abdomen, una de ellas en asociación con una lesión de extremidades”; posteriormente Border et

al. en 1975, lo describieron como “la presencia de dos o más lesiones significativas”; Faist et al. en 1983 y Tscherne et al. 1984 refinan las definiciones al denotar que significa una lesión significativa, definiendo al politrauma como “dos o más lesiones, de las cuales al menos una o la suma de todas ponen en peligro la vida”; estos términos siguen teniendo un papel en el entendimiento del politrauma (6).

Se ha buscado definir el politrauma anatómicamente y de forma objetiva el politrauma desde hace más de 20 años; para esto se ha utilizado con mayor frecuencia el ISS, con puntos de corte que han variado desde ≥ 15 a ≥ 25 (6).

Probablemente la definición más utilizada por mayor tiempo ha sido la de un ISS ≥ 16 , el cual fue el punto de corte a partir del cual se observó un aumento significativo de la mortalidad (10%) en el Major Trauma Outcome Study, el cual fue el primer estudio que proporciono una base de datos a gran escala y que ayudo a desarrollar parámetros objetivos para la valoración del paciente politraumatizado (7).

En el modelo Utstein se propuso el ingreso de todos los pacientes con un NISS ≥ 15 a las bases de datos de trauma, refiriendo que se esperaría un aumento de la sensibilidad sin pérdida de la especificidad para la definición de una “trauma mayor” (8).

En 2014 un panel de expertos internacional realizo un consenso sobre la definición del politrauma, llamado la “definición de Berlín”. Se determinó que el diagnostico debe realizarse en las primeras 24hrs por un experto (el cual es aquel es un cirujano de trauma, o bien a completa cursos como el ATLS o el Curso de Politrauma); por la dificultad de determinar un ISS preciso en el servicio de urgencias, se favoreció de forma inequívoca que un AIS ≥ 3 en dos o más regiones corporales reconoce confiablemente los pacientes politraumatizados en un periodo corte de tiempo después de su ingreso; un paciente severamente lesionado tendrá un ISS ≥ 15 , presentando una mortalidad $\sim 15\%$. De igual forma se definieron parámetros fisiológicos de importancia: coma es una ECG ≤ 8 , hipotensiones una PAS ≤ 90 mm/Hg, acidosis metabólica es un exceso de base ≤ 6 , y coagulopatía como un TPPa ≥ 50 o un INR ≥ 1.4 . El panel concluyo que estas definiciones basadas en el conocimiento actual pueden tener un uso mundial, admitiendo que parámetros adicionales son requeridos para permitir una definición unánime del politrauma (5).

Dificultad de la descripción y clasificación de las lesiones

Debido a la gran variedad y variabilidad de las lesiones traumáticas; la descripción y clasificación clínica representan una difícil tarea. Afortunadamente el cuerpo humano tiende a fallar estructuralmente en formas consistentes

facilitando en cierta extensión esta tarea; esto se demuestra claramente en la gran variedad de lesiones ortopédicas epónimas (9).

Si tratamos de imaginarnos la gran cantidad de posibles lesiones traumáticas resulta inconcebible pensar que es posible codificar cada una de ellas. Sin embargo, hace más de 40 años cuando se inició este proceso, actualmente se cuenta con clasificaciones que incluyen miles de diagnósticos los cuales nos permiten tener una codificación cada vez más específica del trauma, con lo cual se avanza nuestro conocimiento sobre la patología. Por ejemplo, la versión del AIS 2005 contiene 1983 códigos (10); con la actualización del 2008 haciendo 80 cambios, 31 en códigos y 49 en nomenclatura con un total de 1999 códigos (10); además si consideramos que cada especialidad podría ampliar el número de diagnósticos con sus propias clasificaciones (9); podemos apreciar claramente la gran variabilidad de las lesiones y del monumental trabajo que ha sido invertido en la comprensión y clasificación del trauma.

Las lesiones se tienden a describir en términos anatómicos, pero el resultado fisiológico de estas es también de gran importancia, por ejemplo; en el caso de una laceración hepática o esplénica la supervivencia será principalmente determinada por el grado y duración del choque hipovolémico (9); derivándose ahí una de las principales complicaciones de la clasificación de las lesiones traumáticas.

La severidad usualmente se interpreta como la probabilidad de un resultado fatal (forma en la cual se usará el termino en el presente protocolo); aunque también se puede considerar la discapacidad resultante, los días de estancia intrahospitalaria o la cantidad de recursos utilizados, como medidas de severidad. Es por esto que la severidad en las escalas existentes difiere (9), dificultando la comparación de resultados en las diversas clasificaciones y estudios.

La capacidad de describir lesiones consistentemente en un solo diccionario descriptivo garantiza que lesiones similares se clasificaran de igual forma. Sin embargo, para comparar pacientes con lesiones diferentes son necesarios los sistemas de puntuaciones que agrupen a los pacientes para su comparación, particularmente debido a que la mayoría de los pacientes tendrán más de una lesión (9).

La clasificación perfecta es una que infaliblemente prediga el paciente superviviente y no superviviente. Para ello un índice de disparidad, sensibilidad y especificidad deben ser de 1.0; el rango de error en clasificación y la prueba estadística de Homer-Lemeshow deben de ser de 0. Ninguna clasificación numérica lleva una predicción perfecta; sin embargo, estas son esenciales para la evaluación en la calidad de la atención (11).

En el caso de las herramientas que para predecir la supervivencia caracterizan diversos aspectos del paciente y su lesión, presentan diferentes limitaciones; por ejemplo, la fisiología del paciente puede ser afectada por varios factores como: la edad, el tiempo de arribo al hospital, el manejo prehospitalario, el consumo del alcohol o drogas. Los pacientes más jóvenes compensan pérdidas mayores de volumen, lo que hace que las escalas fisiológicas infra estimen la severidad de sus lesiones. El alcohol y las drogas deprimen artificialmente la escala de coma de Glasgow, lo cual sobreestima la severidad (11).

La descripción certera y precisa de las lesiones anatómicas no siempre es posible. Las autopsias no son obligatorias; importantes diferencias se observan en la clasificación de las lesiones por clínica y de autopsia en los pacientes que mueren en los primeros días de estancia intrahospitalaria. El proceso de clasificación de las lesiones en sí mismo no está exento a fallas ya sea por limitaciones propias de la clasificación o por la variabilidad inter e intra observador (11).

Variables no consideradas también pueden influir de manera importante, principalmente el estado de salud pre lesional, el cual no se considera en las escalas más utilizadas (11).

Otra limitación importante es la falta de distinción en el tiempo de la muerte, ya que las muertes tardías pueden deberse a complicaciones o secuelas, de las lesiones o bien de los cuidados de la salud (11); con frecuencia los diversos estudios definen mortalidad de formas diferentes, en ocasiones considerándose como una muerte intrahospitalaria, en otras como una muerte en un periodo de tiempo.

Todas estas consideraciones, y otras no mencionadas, son las variables que dificultan el estudio y entendimiento del paciente politraumatizado. Por lo cual la investigación médica continua y la formación de consensos son indispensables para mejorar el conocimiento con respecto a esta importante patología que es el trauma.

Abbreviated Injury Scale (AIS)

El propósito original del AIS, concebido hace más de 4 décadas con su primera versión en 1971, fue crear un sistema estandarizado para caracterizar el tipo y severidad de las lesiones de accidentes vehiculares, el cual incluía 73 códigos. El concepto original fue mapear una serie de lesiones anatómicamente definidas por diversos parámetros. En 1976 se publicó el primer diccionario con una lista de aproximadamente 500 diagnósticos. A medida que paso el tiempo los cambios en la investigación del trauma y tratamiento nuevos, requirieron que el AIS se

modificara creando nuevas versiones con varias actualizaciones intermedias; en 1980 se triplicaron los códigos; en 1985 se incluyeron códigos para trauma penetrante; en 1990 expandió ampliamente el número y detalle de la descripción de los códigos, llegando a tener alrededor de 1300 códigos; en 1998 se incorporaron descripciones y sus grados de severidad correspondientes con escalas de lesión de órganos (12).

En 2005 se revisa drásticamente los capítulos de extremidades, y en menor extensión los de cabeza, cara y tórax, para reflejar terminología, protocolos clínicos y diagnósticos contemporáneos; se cambiaron códigos de severidad; se expandió el concepto de bilateralidad el cual previamente solo se incluía para un número pequeño de lesiones; se agrega un sistema de localización, que permite a discreción del valorador especificar ciertas lesiones; además permite con un código de 4 dígitos especificar la causa de la lesión. Esta versión se actualizó en el 2008, como previamente se mencionó haciendo 80 cambios, 31 en códigos y 49 en nomenclatura (13). Por último, existe una versión más reciente del 2015, en la cual se actualizó la definición de casi 400 códigos, la severidad de más de 40 códigos, y se eliminaron más de 140 (14); esta nueva versión aún no ha sido usada o evaluada ampliamente.

A medida que los diccionarios del AIS contienen un mayor número de códigos al agregar nuevos, cambiar algunos preexistentes, y eliminar otros, resultaría

imposible convertir o compara información de estudios o bases de datos antiguas, por lo que se fueron creados mapas para la conversión de códigos de versiones pasadas a las más actuales (10).

En un estudio que evaluó el impacto del mapeo entre dos versiones del AIS (1998 a 2008) se encontró que el efecto global de la conversión de códigos es la reducción en la severidad de las lesiones, esto a su vez la reducción en el número de pacientes clasificados como politraumatizados. Esto pone en manifiesto la necesidad de mejores mapas para la comparación de bases de datos (10).

Como cualquier clasificación la variabilidad intra e inter observador representa una debilidad en la aplicación e interpretación de los resultados. En Noruega, por ejemplo, se ha empleado como estrategia para mitigar esta variabilidad, el realizar la codificación de forma centralizada (15).

A pesar de sus limitaciones; actualmente el AIS se considera la escala anatómica más adecuada para la codificación de trauma (15).

Injury Severity Score (ISS)

Publicada por primera vez en 1974 (16), se trata de una puntuación para describir numéricamente la severidad general de las lesiones. Se puede aplicar a personas

con lesiones en una o más regiones del cuerpo. La puntuación se determina asignando la puntuación de severidad del AIS (Abbreviated Injury Scale) a todas las lesiones, posteriormente se suman las raíces cuadradas de las 3 regiones corporales con lesiones de mayor severidad (17).

El propósito del ISS fue crear una descripción numérica para la severidad global del paciente con lesiones en más de una región corporal, y con esto comparar grupos de pacientes, evaluar métodos de tratamiento, identificar áreas “problema” y documentar el progreso. Desde su concepción en 1974 el ISS permitió crear comparaciones validas entre grupos, a pesar de sus limitaciones y sesgos (16,17).

La definición de ISS se desarrolló en base a la intuición, experimentación y oportunidad. El uso de solo la lesión más grave por región corporal se derivó de la forma en que se recopiló la información, solo registrando una lesión por región corporal. Creando la mayor limitación del ISS, al calcular múltiples lesiones en una misma región corporal, particularmente infra estimando los traumatismos craneoencefálicas, así como los penetrantes de tórax y abdomen (17,18).

New Injury Severity Score (NISS)

En 1997 Osler et al, que incluyeron autores del ISS, proponen una simple modificación al ISS a la cual llamaron NISS (New Injury Severity Score) el cual consiste en la sumatoria de los cuadrados de las puntuaciones del AIS de las 3 lesiones más severas sin importar la región corporal(18).

De forma consistente se encuentra que el NISS clasifica con valores mayores que el ISS a la mayoría de los pacientes (18).

En su estudio original sobre el NISS, Osler et al confirmaron mediante diversas variables que el NISS tiene un poder predictivo significativamente mayor que el ISS, por lo que fue la recomendación de los autores que este sustituya al ISS (18), sin embargo, otros investigadores han encontrado que no existe diferencias significativas entre ambas escalas (19). A pesar de que han pasado 20 años desde la creación del NISS continúa existiendo controversia sobre si esta escala supera a su predecesor.

Revised Trauma Score (RTS)

EL RTS es una escala fisiológica para la medición de la severidad en los pacientes traumatizados la cual resume una evaluación de los sistemas

circulatorio, respiratorio y nervioso central. Cuenta con una alta concordancia inter observador además de predecir certeramente la supervivencia/mortalidad del trauma contuso y penetrante (20).

Esta escala utiliza se codifican los valores de la presión arterial sistólica, frecuencia respiratoria y escala de coma de Glasgow, como se muestra en la Tabla I (20).

Tabla I.- Revised Trauma Score

Valor Codificado	PAS	FR	ECG
4	>89	10-29	13-15
3	75-89	>29	10-12
2	50-74	6-9	6-9
1	1-49	1-5	4-5
0	0	0	3

PAS= presión arterial sistólica.

FR= frecuencia respiratoria.

ECG= escala de coma de Glasgow.

Fuente: (20)

A la sumatoria de los valores codificados y su aplicación en la escena prehospitalaria se le llama Triage Revised Trauma Score (T-RTS) el cual se diseñó para asistir al personal prehospitalario en la toma de decisiones, particularmente en decidir si el paciente debe ser trasladado a un centro de

trauma; esto se determina si el paciente tiene una puntuación ≤ 10 . También se ha calculado la probabilidad de supervivencia con esta codificación, ver en Tabla II (20).

Tabla II.- Probabilidad de supervivencia en el T-RTS

T-RTS	Probabilidad de supervivencia
12	.99
11	.96
10	.87
9	.76
8	.66
7	.63
6	.63
5	.45
4	.33
3	.33
2	.28
1	.25
0	.03

Fuente:(20)

El RTS toma los valores codificados y los combina en una ecuación con coeficientes predeterminados. Expresándose el RTS como $RTS = (.9368 * ECGc) + (.7326 * PASC) + (.2908 * FRc)$; la ecuación da un resultado entre 0 y 7.84. Un resultado ≤ 4 implica que el paciente debe ser atendido en un centro de trauma, y

al igual que el T-RTS, se ha calculado la probabilidad de supervivencia con esta puntuación, ver en Tabla III (20).

Tabla III.- Probabilidad de supervivencia en el RTS

RTS	Probabilidad de supervivencia
7	.96
6	.91
5	.80
4	.60
3	.36
2	.17
1	.07
0	.02

Fuente: (20)

El propósito del RTS fue crear una escala fisiológica confiable con dos funciones, una clínica para el triage y otra para la investigación al ayudar a comparar grupos de pacientes (20).

A pesar de su edad el RTS sigue siendo actualmente la mejor escala fisiológica para la evaluación del trauma; originalmente diseñada y calculada con la base de datos de MTOS, se ha demostrado que aún posee un importante valor predictivo al usarse en bases de datos más recientes, por lo que continuara siendo una escala vigente en la literatura médica (21).

Trauma and Injury Severity Score y New Trauma and Injury Severity Score (TRISS y NTRISS)

Propuesto por primera vez en 1983 (22) el TRISS es un método que emplea información fisiológica, anatómica y la edad para describir numéricamente la probabilidad de supervivencia; originalmente para su cálculo se utilizaron coeficientes derivados del MTOS y el Trauma Score, la calificación del Trauma Score, ISS y una codificación de la edad del paciente. Otro uso de la metodología TRISS es ofrecer un abordaje estándar para seguir y evaluar el resultado del tratamiento al paciente traumatizado (23).

Posteriormente se sustituyó el TS por el RTS, los coeficientes se modificaron, desde su primer cálculo en 1987, luego en 1995 y más recientemente en 2009; esto con propósito de refinar y mejorar el TRISS; ya que desde su concepción se esperó que a medida que mejorara la atención del trauma y disminuyera la mortalidad, los coeficientes cambiaran (24).

Aunque ha ido poco estudiado, la sustitución del ISS por el NISS en el TRISS, continúa siendo un tema controversial, con estudios apoyando la sustitución al ser esta superior (25); algunos no recomendándola por tener un menor valor predictivo (26); y otros mostrando que no existe diferencia significativa por lo que su uso es adecuado (27).

Diversos autores han tratado de mejorar el poder predictivo de estas escalas sustituyendo alguno de sus valores por otro equivalente, por ejemplo, la ECG por únicamente la puntuación motora de esta, o la frecuencia respiratoria por la saturación de oxígeno (28). Estas sustituciones han tenido un poder predictivo similar a las versiones originales (28), sin embargo, no se han estudiado ampliamente y es probable que no lo vayan a ser en un futuro debido a la confiabilidad y el amplio uso de las versiones originales.

Registros de Trauma

El estudio de los pacientes politraumatizados es difícil, en la mayoría de los casos esto se realiza de forma retrospectiva, y se estudian poblaciones heterogéneas; cuando se realizó el MTOS, se requirió de personal especialmente capacitado para la captación de datos, los cuales fue una gran tarea al recolectar la información necesaria de diversas partes de los E.U.A.; todo esto le llevo años al personal que realizo el estudio (7). Con la necesidad de realizar más estudios similares y con el advenimiento de la tecnología que permitiera esto, se desarrollaron los registros de trauma.

Los registros de trauma son bases de datos con cohortes grandes de pacientes, diseñadas para capturar información sobre pacientes politraumatizados. Estas fueron implementadas para usar su información en investigación, monitoreo de

los sistemas de atención, establecimiento de guías, políticas y estrategias de prevención de accidentes. Todo esto es dependiente inicialmente de la calidad de la información; evidentemente posteriormente dependerá de la calidad con la que se realicen los estudios(29).

La información contenida en los registros debe ser completa, puntual, precisa, correcta, consistente y disponible, esto de acuerdo con Wang y Strong sobre el modelo conceptual para medir la calidad de la información en cuidados de la salud. En los estudios sobre trauma que utilizan la información de los registros la calidad de la información suele presentar problemas particularmente en su completitud, puntualidad y consistencia, habitualmente la información fisiológica de los pacientes es la menos completa y consistente, de igual forma los mecanismos de lesión presentan con frecuencia problemas en el registro (29).

El problema de la calidad de la información se encuentra en diversos niveles, desde el número y entrenamiento del personal, la reinversión y cambios en códigos y clasificaciones, falta de definiciones claras, problemas de infraestructuras, entre otras. Todo esto lleva a un deterioro en la calidad de la información y de forma secundaria a un deterioro en la calidad de los estudios que las utilizan (29). Es por eso que la valoración de los registros es tan importante como la de las escalas que se utilizan para medir la severidad del trauma.

Planteamiento del problema

El cálculo de la probabilidad de supervivencia en los pacientes politraumatizados es algo que se ha realizado extensamente desde hace ya varias décadas, sin embargo, esto se ha hecho con diferencias significativas a las de nuestro entorno y pacientes. Condicionando que se desconozca con precisión la utilidad de las escalas en nuestra población.

Existen múltiples diferencias fundamentales entre nuestra población y entorno con respecto a aquellas donde las herramientas para el cálculo de la severidad de las lesiones fueron desarrolladas. EL RTS, NISS y TRISS, fueron desarrolladas con poblaciones de E.U.A. y Canadá hace ya varias décadas, a diferencia de esas poblaciones las condiciones socioeconómicas, políticas y culturales de nuestro país hacen que con mayor frecuencia el trauma que se presenta en nuestra población sea de mayor intensidad y severidad, condicionando una mayor mortalidad y morbilidad en los afectados.

Además de lo anterior hay que tomar en cuenta que los sistemas de atención de México, ya sea por su infraestructura, recursos humanos y materiales, son ampliamente diferentes a los de estos países.

Los estudios realizados hasta la fecha en el mundo, principalmente en Norteamérica y Europa, cuentan con cohortes de decenas de miles a centenares de miles de pacientes, esto gracias a la tecnología que permite contar con registros de trauma. En nuestro país se sigue hasta este momento sin contar con dichas bases de datos lo cual dificulta en gran medida realizar estudios de alta calidad en pacientes politraumatizados con el fin de validar estas escalas en nuestra población, y de ser posible crear coeficientes ajustados a nuestra población con el propósito de mejorar su poder predictivo.

A pesar de no contar en el presente con las herramientas para realizar grandes estudios en nuestra población, es importante iniciar a aplicar estas escalas para conocer si sus ajustes actuales son aplicables a la población mexicana.

Justificación

Con escasa literatura en la población mexicana que valore el uso de escalas de supervivencia, se consideró de importancia valorar el poder predictivo de diferentes escalas en los pacientes politraumatizados, particularmente de los de mayor gravedad, siendo estos aquellos que posterior a su ingreso a urgencias ameritan estancia en la terapia intensiva, ya que son estos la población más representativa del paciente politraumatizado.

La escases en la literatura de nuestro país se puede atribuir a la dificultad para realizar estudios de alta calidad que valoren las escalas de severidad del trauma, principalmente se encuentra esta dificultad en la obtención de información de calidad, ya que en México no se cuenta con registros de trauma interhospitalarios o interinstitucionales.

Habitualmente se emplea el RTS, ISS y TRISS como herramientas de valoración. A pesar de que estadísticamente el ISS y NISS tienen un poder predictivo similar, se decidió emplear el NISS ya que este supera teóricamente al ISS en la valoración del trauma craneoencefálico y penetrante, el cual tiene una alta incidencia en la población estudiada.

De igual forma no se encontró literatura nacional que emplee el NISS como parte del método TRISS, por lo cual resulta interesante su uso a pesar de que por motivos no médicos no fuera posible su comparación con el ISS.

Aunque no se cuente en este protocolo con un registro amplio, una muestra pequeña puede ser útil para valorar la capacidad de predicción de los modelos ya establecidos de las escalas, ya que estos se encuentran ajustados a otras poblaciones con diferencias significativas.

Pregunta de investigación

¿Cuál escala de severidad será de mayor valor en predecir la supervivencia de los pacientes politraumatizados de la unidad de cuidados intensivos?

Objetivos

General

1. Comparar el poder predictivo de escalas de severidad en pacientes politraumatizados de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General Xoco del 2014 al 2016

Específicos

2. Describir el perfil epidemiológico de la población estudiada.
3. Describir los agentes causales principales en la población estudiada.
4. Conocer el RTS.
5. Conocer el NISS.
6. Conocer el NTRISS.
7. Comparar las escalas RTS, NISS y NTRISS con la severidad presentada.

Hipótesis

Hipótesis de trabajo:

La supervivencia de los pacientes estudiados será predicha adecuadamente por las escalas implementadas, RTS, NISS y NTRISS. Con un AUC mayor a .700.

El NTRISS será la escala que mejor prediga la severidad.

La supervivencia de los pacientes estudiados será menor a la observada en otros estudios.

Hipótesis nula:

Las escalas RTS, NISS y NTRISS no predecirán de manera adecuada la severidad.

La supervivencia de los pacientes estudiados será similar a la de otros estudios.

Hipótesis alterna:

EL NISS será la escala que mejor prediga la severidad.

EL RTS será la escala que mejor prediga la severidad.

Materiales y Métodos

El área de investigación de este protocolo es clínica, se realizó un diseño observacional, transversal, retrospectivo y comparativo.; con un universo finito de todos los expedientes de pacientes de la UCI del 2014 al 2016.

Se emplearon como criterios de inclusión: Expedientes de pacientes de ambos sexos hospitalizados en la UCI desde Trauma Choque en el H.G. Xoco del 2014 al 2016, haber ingresado a la UCI con diagnóstico compatible con trauma, y una puntuación de NISS ≥ 15 . Como criterios de no inclusión: un tiempo de arribo a la unidad hospitalaria mayor a 24 horas desde el inicio de la lesión, haber recibido manejo en otra unidad hospitalaria previo a su arribo al Hospital General Xoco, y desconocer el estado de supervivencia a los 30 días de su ingreso al Hospital General Xoco. El único criterio de eliminación fue el no contar con datos completos en el expediente clínico para el cálculo de escalas de severidad: RTS, NISS y NTRISS.

El RTS se codificó como se muestra en la Tabla IV, y cálculo con la fórmula de acuerdo con lo descrito por Champion et. al. (20).

Tabla IV.- Revised Trauma Score.

Valor Codificado	PAS	FR	ECG
4	>89	10-29	13-15
3	75–89	>29	10-12
2	50–74	6-9	6-9
1	1–49	1-5	4-5
0	0	0	3

PAS= presión arterial sistólica.

FR= frecuencia respiratoria.

ECG= escala de coma de Glasgow.

Fuente: (20)

$$RTS = (.9368 * ECG) + (.7326 * PAS) + (.2908 * FR)$$

Se empleo la versión 2005 con actualización del 2008 del AIS en el cálculo del NISS, el cual corresponde a la sumatoria de los cuadrados de las tres puntuaciones mayores sin importar la región corporal.

En el cálculo del NTRISS, se codifica la edad dando una puntuación de 0 en menores de 55 años, y de 1 en los mayores a esta edad. Se emplearon los coeficientes, de Schulter et. al. basados en una muestra del NTDB (National Trauma Data Bank) del 2009, realizándose el cálculo de la probabilidad de supervivencia (Ps) con las siguientes ecuaciones:

$NTRISS P_s = 1 / (1 + 2.718282^{** -b})$, donde:

$b = 1.1323 - (.0657 * FR) + (.5649 * PAS) + (.7485 * ECG) - (.0760 * NISS) - (1.8465 * Edad)$ en trauma contuso, y $- 1.0110 + (.0670 * FR) + (.6757 * PAS) + (.9691 * ECG) - (.0881 * NISS) - (1.2014 * Edad)$ en penetrante, de acuerdo con lo especificado por Schulter et. al. (24); se notará que en esta versión de la ecuación se utilizan los valores codificados y desglosados del RTS.

Se aplicación a las tres escalas pruebas estadísticas de curvas COR, t de Student y análisis de regresión logística, para valorar su asociación con la mortalidad y su poder predictivo en la población estudiada.

Recursos

Recursos humanos:

Personal de archivo clínico para hacer uso de expedientes clínicos, y médico residente de 4to año de ortopedia para la recopilación y análisis de datos.

Recursos materiales:

Expedientes clínicos, oficina, material de papelería y oficina, computadora personal, impresora, IBM SPSS v23.

Recursos físicos:

En el H.G. XOCO, unidad hospitalaria de 2do nivel, en el servicio de archivo clínico, se solicitaron 515 expedientes clínicos, de los cuales se incluyeron 234 para recopilación de datos.

Consideraciones éticas

De acuerdo con el reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud en su artículo 17 fracción 1, la metodología de este estudio se considera sin riesgo, ya que emplea técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos, y no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en la variable fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en este estudio.

Cronograma de actividades

Actividades:

1. Elección de tema.
 - a. Enero.
2. Selección y recolección de bibliografía.
 - a. Enero y febrero.
3. Elaboración de protocolo.
 - a. Febrero.
4. Recopilación de datos.
 - a. Marzo y abril.
5. Análisis de datos.
 - a. Mayo y junio.
6. Registro de protocolo.
 - a. Junio
7. Reporte final.
 - a. Julio.

Resultados

Se revisaron 515 expedientes de pacientes ingresados a la terapia intensiva con diagnósticos de trauma del 2014 al 2016, de estos se incluyeron 234, y de los cuales 182 contaban con datos completos para el análisis final.

Los datos perdidos con mayor frecuencia para el cálculo de las escalas fueron: escala de coma de Glasgow en 25 expedientes (10.7%), presión arterial sistólica en 5 (2.1%) y frecuencia respiratoria en 11 (4.7%). Se encontraron la edad y los diagnósticos anatómicos en todos los casos.

La edad media de los pacientes fue de 33 años, con un rango de 15 a 100 años, teniendo el 64.3% de los pacientes entre 15 y 35 años, 29.1% entre 36 y 55; y el 6.6% más de 56 años. Hubo 151 hombres (83%) y 31 mujeres (17%); el trauma contuso fue el predominante presentándose en 157 pacientes (86.3%), mientras el trauma penetrante se presentó en 25 pacientes (13.7%); el 69.2% (126) de los pacientes sobrevivieron más de 30 días posteriores al trauma y el 30.8% (56) fallecieron en estos primeros 30 días. Ver Tablas V a IX.

Tabla V.- Edad.

N	182
Media	33.65
Rango	85
Mínimo	15
Máximo	100

Fuente: archivo clínico.

Tabla VI.- Grupos de Edad.

Grupos de Edad	Frecuencia	Porcentaje
15 - 35	117	64.3
36 - 55	53	29.1
56 - 75	10	5.5
>76	2	1.1
Total	182	100

Fuente: archivo clínico.

Tabla VII.- Sexo.

Grupos	Frecuencia	Porcentaje
Hombre	151	83
Mujer	31	17
Total	182	100

Fuente: archivo clínico

Tabla VIII.- Tipo predominante del trauma

Grupos	Frecuencia	Porcentaje
Contuso	157	86.3
Penetrante	25	13.7
Total	182	100

Fuente: archivo clínico

Tabla IX.- Supervivencia a los 30 días.

Grupos	Frecuencia	Porcentaje
Vivo	126	69.2
Muerto	56	30.8
Total	182	100

Fuente: archivo clínico

Los accidentes de tráfico ya sean en colisiones en vehículo automotor de 4, 2 ruedas o atropellamientos constituyeron el mecanismo de lesión más frecuente, seguido por las caídas de altura. En mayoría de los pacientes las lesiones ocurrieron por accidente, con cerca de un quinto de los pacientes siendo víctimas de violencia interpersonal. Ver Tablas X y XI.

Tabla X- Mecanismo de lesión.

Tipo de evento	Evento	Frecuencia	%
Accidentes de trafico	Trafico en accidente vehicular	35	19.2
	Trafico en accidente de motocicleta	19	10.4
	Trafico en bicicleta	6	3.3
	Trafico por atropellamiento	40	22
Violencia interpersonal	PAF	17	9.3
	Arma blanca	7	3.8
	Contusiones	15	8.2
Caídas	Caída de baja energía	5	2.7
	Caída de alta energía	30	16.5
	Otros	3	1.6
	Desconocido	5	2.7
	Total	182	100

Fuente: archivo clínico.

Tabla XI.- Intención de las lesiones.

Tipo	Frecuencia	Porcentaje
Accidental	136	74.7
Violencia Interpersonal	40	22
Autoinflingido	1	5
Desconocido	5	2.7
Total	182	100

Fuente: archivo clínico.

En la Tabla XII se muestran las medias, valores mínimos y máximos de las escalas valoradas en todos los pacientes, y en la Tabla XIII se comparan estos mismos entre los pacientes que sobrevivieron y los fallecidos.

Tabla XII.- Puntajes de las escalas.

	NTRISS	NISS	RTS
N	182	182	182
Media	80.63	35.39	6.42
Mínimo	2	16	.58
Máximo	99	75	7.84

Fuente: archivo clínico.

Tabla XIII.- Valores medios de las escalas con la supervivencia.

Supervivencia		NTRISS	RTS	NISS
Vivo	Media	86.53	6.70	32.43
	Rango	85	5.21	50.00
	Mínimo	14	2.63	16.00
	Máximo	99	7.84	66.00
Muerto	Media	67.37	5.78	42.05
	Rango	97	7.26	57.00
	Mínimo	2	.58	18.00
	Máximo	99	7.84	75.00
Total	Media	80.63	6.42	35.39
	Rango	97	7.26	59.00
	Mínimo	2	.58	16.00
	Máximo	99	7.84	75.00

Fuente: archivo clínico.

El principal medio de arribo fue por ambulancia terrestre en 84.1% de los casos, seguido por transporte público o privado en el 11% de los casos, los demás medios pueden verse en la Tabla XIV.

Tabla XIV.- Medio de arribo al hospital.

Tipo	Frecuencia	Porcentaje
Ambulancia terrestre	153	84.1
Helicóptero	3	1.6
Transporte público o privado	20	11
Caminando	4	2.2
Policía	1	.5
Desconocido	1	.5
Total	182	100

Fuente: archivo clínico.

El tiempo de arribo fue el dato perdido con mayor frecuencia, haciendo falta en 60 de los 182 casos. El tiempo promedio fue de 1:39, con un rango de 17:44. Ver Tabla XV.

Tabla XV.- Tiempo de arribo.

N	182
Perdido	60
Media	1:39
Mínimo	0:10
Máximo	17:54

Fuente: archivo clínico.

El tiempo promedio de estancia intrahospitalaria fue de 16 días, con un máximo de 61 días. La mayoría de los pacientes requirieron ventilación mecánica asistida,

por un promedio de 9 días; 12.9% (n 23) de los pacientes no requirieron esta intervención. Ver Tabla XVI.

Tabla XVI.- Días de estancia intrahospitalaria y días en ventilación mecánica asistida.

	DEIH	Ventilador
N	182	157
Media	16	9
Rango	60.00	35
Mínimo	1.00	1
Máximo	61.00	36

DEIH = días de estancia intrahospitalaria.

Fuente: archivo clínico.

Con base a estas estadísticas se puede observar que la población de pacientes politraumatizados del H.G. Xoco muestra características similares y consistentes con lo reportado en la literatura mundial y nacional. La mayoría de los pacientes con hombre jóvenes, los cuales presentan principalmente lesiones accidentales por accidentes de tráfico y caídas. La mortalidad del 30.8% es más elevada que en otros estudios, sin embargo, hay que recordar que la población aquí estudiada es únicamente aquella que amerita estancia en la U.C.I. por lo cual se esperó este resultado, al tratarse de un subgrupo de paciente con lesiones de mayor gravedad. Esto se refleja en las puntuaciones de la escala NISS, las cuales, con elevadas pero consistentes con la mortalidad.

Se realizó el análisis de las escalas RTS, NISS y NTRISS en curva ROC para determinar su utilidad en la población estudiada en predecir la mortalidad. Ver Figuras I a III, y Tablas XVII a XIX.

Figura I.- Curva COR de NTRISS

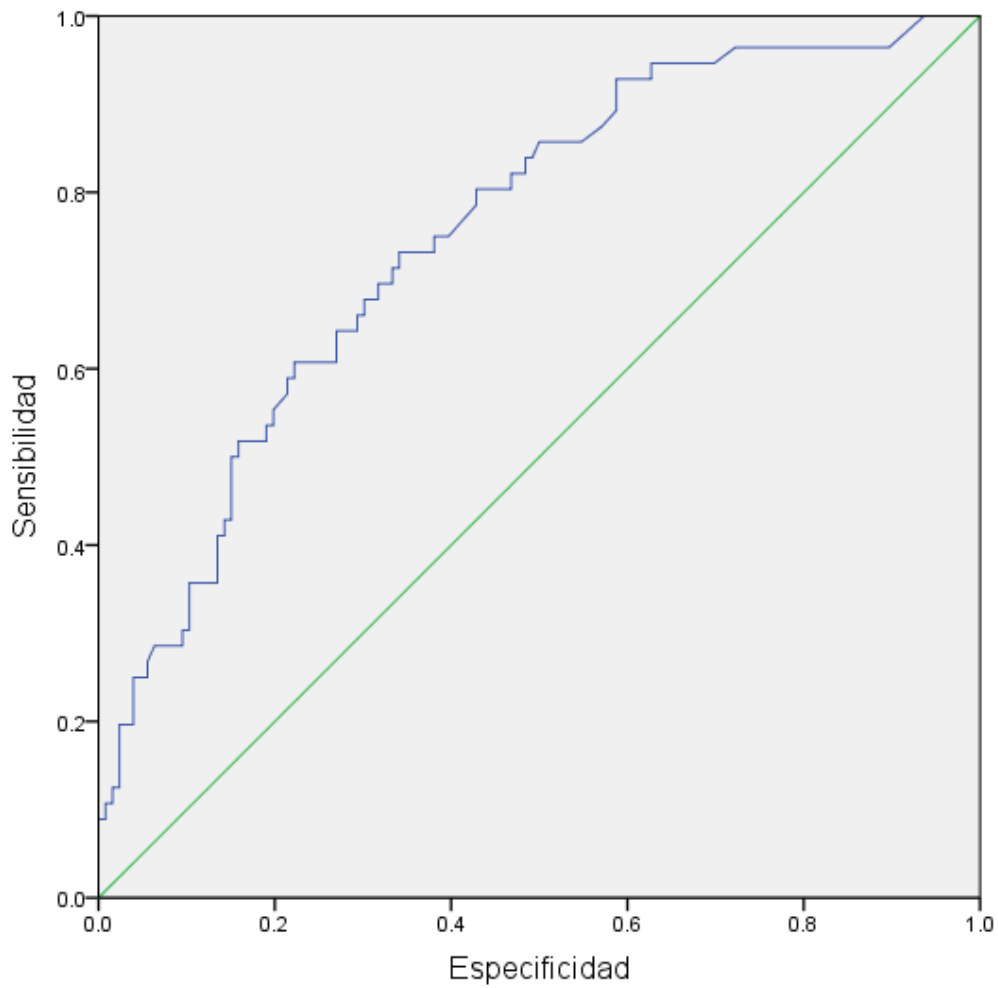


Tabla XVII.- Resultado de curva COR en NTRISS.

	Error estándar	Significación asintótica	95% de intervalo de confianza asintótico	
Área			Límite inferior	Límite superior
.754	.038	.001	.679	.828

Fuente: archivo clínico.

Figura II.- Curva COR de NISS

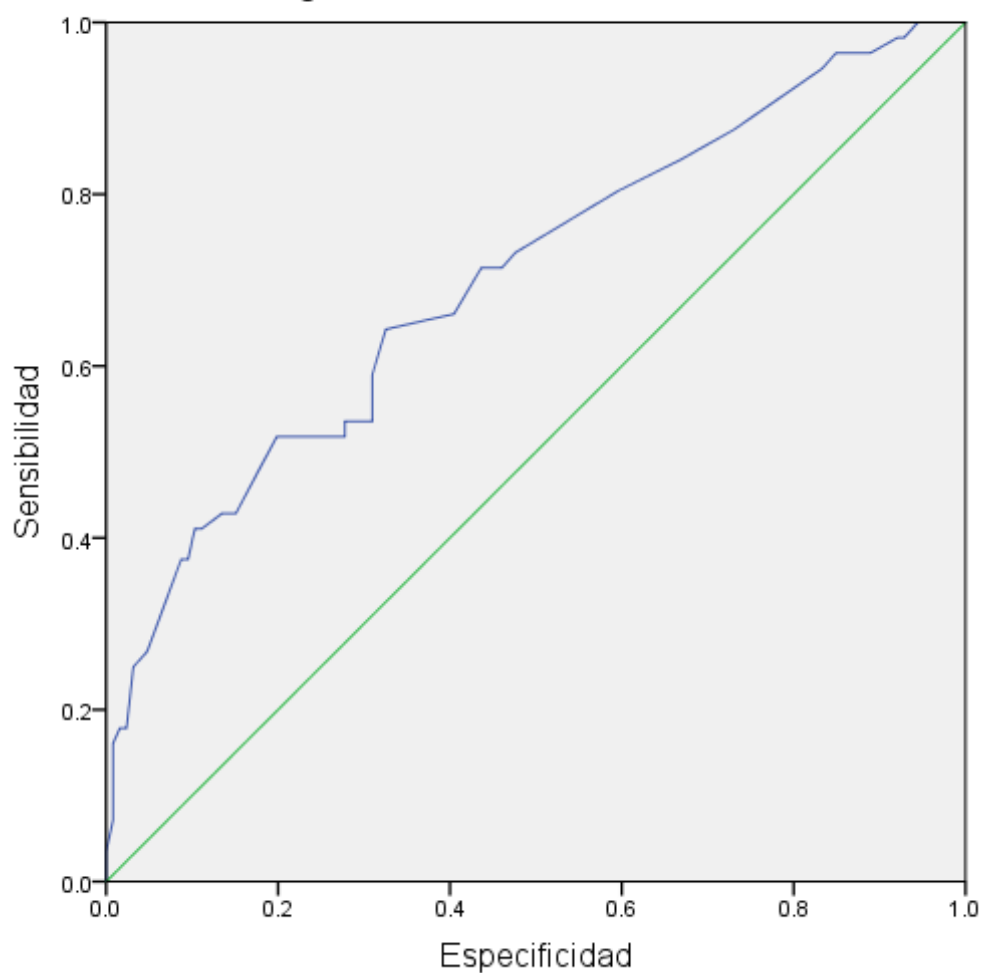


Tabla XVIII.- Resultado de curva COR en NISS.

Área	Error estándar	Significación asintótica	95% de intervalo de confianza asintótico	
			Límite inferior	Límite superior
.702	.043	.001	.617	.787

Fuente: archivo clínico.

Figura III.- Curva COR de RTS

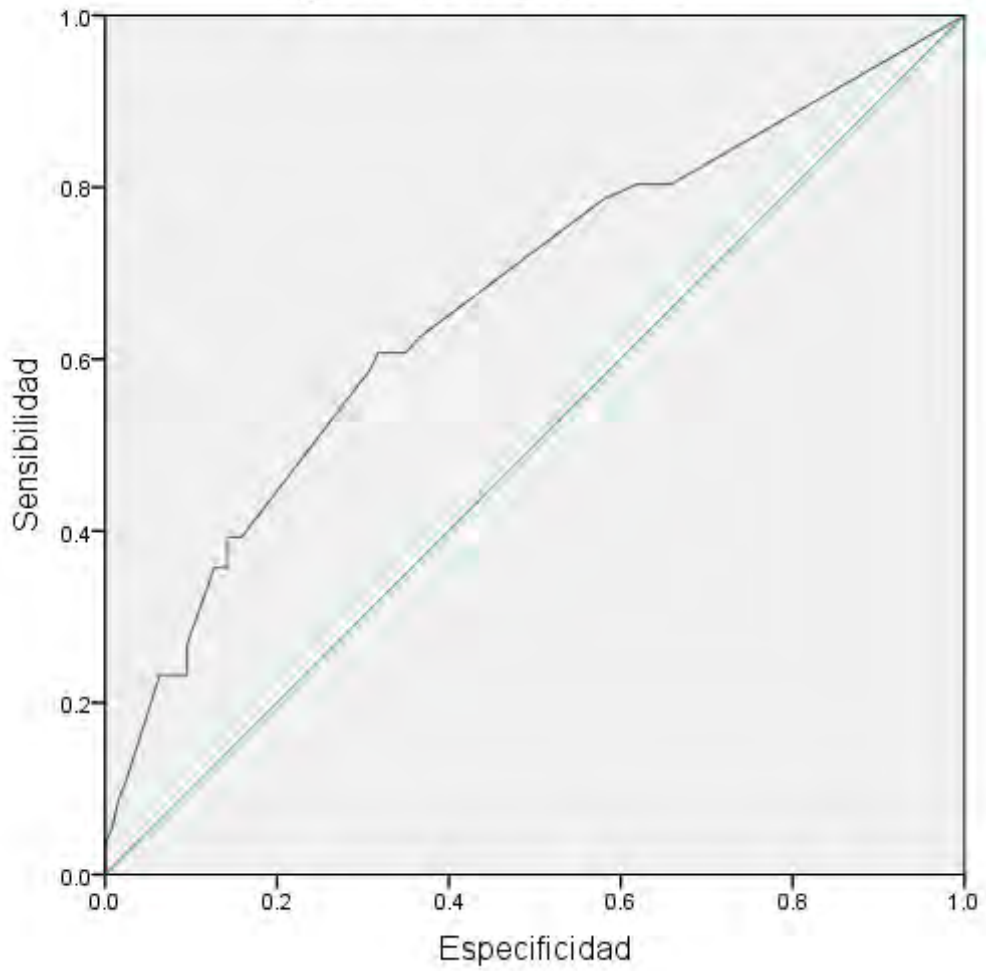


Tabla XIX.- Resultado de curva COR en RTS.

	Error estándar	Significación asintótica	95% de intervalo de confianza asintótico	
Área			Límite inferior	Límite superior
.668	.045	.001	.579	.756

Fuente: archivo clínico.

El análisis con curvas COR, indicó que el NTRISS tuvo en mayor poder para predecir la mortalidad con un área bajo la curva de .754; seguido por el NISS con .702 y finalmente por el RTS con .668.

También se analizaron las medias con la prueba de T de student en cada escala, determinando su significancia estadística tomando como referencia la significancia estadística igual o menor a .05, con un intervalo de confianza del 95%.

El análisis de las medias con la prueba T de student dio como resultado una significancia estadística de 0.001 para las 3 escalas. Ver en Tabla XX.

Tabla XX.- Prueba de T de student en las diferentes escalas.

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	SD	SEM	IC 95%				
				Inferior	Superior			
Supervivencia - NISS	-34.08	12.24	.907	-35.87	-32.29	-37.55	181	.001
Supervivencia - RTS	-5.11	1.62	.120	-5.35	-4.87	-42.48	181	.001
Supervivencia - NTRISS	.501	.591	.043	.414	.587	11.44	181	.001

SD = desviación estándar.

SEM = media del error estándar.

IC 95% = 95% de intervalo de confianza de la diferencia.

Fuente: archivo clínico.

Se realizó análisis de regresión logística en la cual el NTRISS predice con mayor exactitud la mortalidad, seguido por el NISS y por último el RTS; teniendo solo los dos primeros una asociación significativa.

Tabla XXI.- Resultado de prueba de regresión logística.

	B	Error estándar	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
NISS	.069	.023	9.11	1	.003	1.07
RTS	-.488	.207	5.54	1	.018	.614
NTRISS	.512	1.52	.113	1	.737	1.66
Constante	-.719	1.26	.324	1	.569	.487

Fuente: archivo clínico.

Con lo anterior y según el análisis realizado se puede determinar que la escala NTRISS tiene una mejor capacidad en discriminar que pacientes fallecerán que el NISS y el RTS en la población estudiada. Las pruebas estadísticas para validar la correlación entre la mortalidad y las escalas fueron estadísticamente significativas.

Discusión

Para poder ser capaces de mejorar los servicios de atención a los pacientes politraumatizados es necesario medir el impacto y calidad del servicio, esta es una de las metas principales del uso de escalas fuera de su aplicación clínica.

En nuestro país no se han aplicado estas escalas con frecuencia, por lo que se desconoce si su poder de predicción de mortalidades apropiado, y de igual forma no se han comparado con otros parámetros de gravedad en el paciente politraumatizado como la estancia intrahospitalaria, días de ventilación mecánica asistida, morbilidad, entre otros; los cuales se encontraron fuera del propósito del protocolo; sin embargo, son importantes marcadores para medir el impacto y costo del politrauma.

En concordancia con la literatura internacional, el NTRISS presento un mayor poder de predicción que el NISS y RTS. Cabe mencionar que este poder de predicción fue menor que el observado en otros estudios, lo cual se puede atribuir a diferentes causas, principalmente a la calidad de la información ya que en nuestra institución no se califica el NISS de forma rutinaria durante la estancia hospitalaria, y en este protocolo se realizó en la revisión de expedientes clínicos; otro punto importante fue la información fisiológica de la cual no siempre se contaba con el registro de signos vitales inicial de arribo, en varios casos se encontró que este registro se realizó hasta después de realizar procedimientos

de estabilización al paciente. A pesar de lo anterior las escalas son herramientas importantes para valorar diversos aspectos del politrauma.

Determinar la severidad del trauma, y medir la calidad de su atención son aspectos indispensables para tratar esta importante causa de mortalidad y morbilidad. Es necesario mejorar la calidad de la información y realizar estudios de mayor calidad, con cohortes de mayor numero para validar su uso en nuestra población.

Conclusiones

Con la información obtenida se concluye que las todas escalas aplicadas son de utilidad para predecir la mortalidad en la población estudiada, con el NTRISS siendo la escala que mejor predice la mortalidad, posteriormente el NISS teniendo un poder ligeramente menor, y por último el RTS. Para mejorar y ajustar estas escalas a nuestra población serie necesario realizar estudios con grandes cohortes, al menos similar al del MTOS, además de contar con información de calidad.

Recomendaciones

Es necesario mejorar la calidad de la información, registrando de forma oportuna la información anatómica y fisiológica pertinente de acuerdo con modelos internacionales, como el modelo Utstein.

Crear registros de trauma y realizar estudios de cohortes grandes, para ajustar las escalas a nuestra población y mejorar su poder predictivo. También existiendo más de 50 escalas de severidad en politrauma, sería importante realizar estudios comparativos con otras escalas para encontrar aquella que mejor se ajuste a nuestra población.

Referencias bibliográficas

1. Baker SP. Injuries The Neglected Epidemic.pdf. J Trauma. 1987;27(4):343–8.
2. Alberdi F, García I, Atutxa L, Zabarte M, Trabajo G De. Epidemiología del trauma grave. Med Intensiva. 2015;38(9):580–8.
3. Fernandez DGJI. Epidemiología del trauma en la ciudad de México. Trauma. 2003;6(2):40–3.
4. INEGI. Mortalidad - INEGI [Internet]. 2017. Available from: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/registros/vitales/mortalidad/>
5. Pape H-C, Lefering R, Butcher N, Peitzman A, Leenen L, Marzi I, et al. The definition of polytrauma revisited. J Trauma Acute Care Surg. 2014;77(5):780–6.
6. Butcher NE, Balogh ZJ. Update on the definition of polytrauma. Eur J Trauma Emerg Surg. 2014;40(2):107–11.
7. Champion HR, Copes WS, Sacco WJ, Lawnick MM, Keast SL, Frey CF. The Major Trauma Outcome Study: Establishing National Norms for Trauma Care. J Trauma. 1990;30(11):1356–65.
8. Ringdal KG, Coats TJ, Lefering R, Di Bartolomeo S, Steen PA, Røise O, et al. The Utstein template for uniform reporting of data following major trauma: A joint revision by SCANTEM, TARN, DGU-TR and RITG. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2008;16(7):7.

9. Osler T. Injury severity scoring: Perspectives in development and future directions. *Am J Surg*. 1993;165(2A):43–51.
10. Palmer CS, Franklyn M. Assessment of the effects and limitations of the 1998 to 2008 Abbreviated Injury Scale map using a large population-based dataset. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2011;19(1):10.
11. Champion HR, Copes WS, Sacco WJ, Lawnick MM, Bain LW, Gann DS. A New Characterization of Injury Severity. *J Trauma*. 1990;30(5):539–46.
12. Gennarelli TA, Wodzin E. AIS 2005: A contemporary injury scale. *Injury*. 2006;37(12):1083–91.
13. Ringdal KG, Hestnes M, Palmer CS. Differences and discrepancies between 2005 and 2008 Abbreviated Injury Scale versions - time to standardise. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* [Internet]. 2012;20(1):11. Available from: <http://www.sjtreem.com/content/20/1/11>
14. Association for the Advancement of Automotive Medicine. AIS 2015 Realised [Internet]. Association for the Advancement of Automotive Medicine. 2015. Available from: <https://www.aaam.org/ais-2015-released/>
15. Ringdal KG, Skaga NO, Hestnes M, Steen PA, Røislien J, Rehn M, et al. Abbreviated Injury Scale: Not a reliable basis for summation of injury severity in trauma facilities? *Injury*. 2013;44(5):691–9.
16. Baker SP, O'Neill B, Haddon W, Long WB. The Injury Severity Score: A Method For Describing Patients With Multiples Injuries And Evaluating Emergency Care. *J Trauma*. 1974;14(3):187–96.

17. Baker SP, O'Neill B. The Injury Severity Score: An Update. *J Trauma*. 1976;16(11):882–5.
18. Osler T, Baker SP, Long WB. A Modification of the Injury Severity Score That Both Improves Accuracy and Simplifies Scoring. *J Trauma Inj Infect Crit Care*. 1997;43(6):922–6.
19. Tay S-Y, Sloan EP, Zun L, Zaret P. Comparison of the New Injury Severity Score and the Injury Severity Score. *J Trauma Inj Infect Crit Care*. 2004;56(1):162–4.
20. Champion HR, Sacco WJ, Copes WS, Gann DS, Gennarelli TA, Flanagan ME. A Revision of the Trauma Score. *J Trauma Inj Infect Crit Care* [Internet]. 1989;29(5):623–9.
21. Moore L, Lavoie A, LeSage N, Abdous B, Bergeron E, Liberman M, et al. Unification of the Revised Trauma Score. *J Trauma Inj Infect Crit Care*. 2006;61(3):718–22.
22. Champion HR, Sacco WJ, Hunt TK. Trauma severity scoring to predict mortality. *World J Surg*. 1983;7(1):4–11.
23. Boyd CR, Tolson MA, Copes WS. Evaluating Trauma Care: The TRISS Method. *J Trauma*. 1987;27(4):370–8.
24. Schluter PJ, Nathens A, Neal ML, Goble S, Cameron CM, Davey TM, et al. Trauma and Injury Severity Score (TRISS) Coefficients 2009 Revision. *J Trauma Inj Infect Crit Care*. 2010;68(4):761–70.

25. Score S, Sobrevida PDE, Domingues CDA, Marcia R, Sousa C De, Nogueira LDS. The role of the New Trauma and Injury Severity Score (NTRISS) for survival prediction. *Rev da Esc Enferm da USP*. 2011;45(6):1353–8.
26. Moini M, Rezaishiraz H, Zafarghandi MR. Characteristics and outcome of injured patients treated in urban trauma centers in Iran. *J Trauma*. 2000;48(3):503–7.
27. Aydin SA, Bulut M, Ozguc H, Ercan I, Turkmen N, Eren B, et al. Should the New Injury Severity Score replace the Injury Severity Score in the Trauma and Injury Severity Score? *Ulus Travma Ve Acil Cerrahi Dergisi-Turkish J Trauma Emerg Surg*. 2008;14(4):308–12.
28. Domingues C de A, Coimbra R, Poggetti RS, Nogueira L de S, Sousa RMC. Performance of new adjustments to the TRISS equation model in developed and developing countries. *World J Emerg Surg*. 2017;12(1):17.
29. Porgo TV, Moore L, Tardif P-A. Evidence of data quality in trauma registries: A systematic review. *J Trauma Acute Care Surg*. 2016;80(4):648–58.