FAILURE TO RESCUE EN TRAUMA ANÁLISIS INTRA E INTERINSTITUCIONAL DE LA EFICACIA ASISTENCIAL Y PROPUESTAS DE MEJORAS DEL SISTEMA

Failure to rescue in trauma: Intra- and inter-institutional analysis of care effectiveness and proposals for system improvements

Autor: Lucas Muratore

Introducción

El concepto de "Failure to Rescue" (FTR), o fracaso al rescate, se define técnicamente como la tasa de mortalidad entre pacientes que han experimentado una complicación tras un procedimiento quirúrgico o ingreso hospitalario (1). Este concepto ha evolucionado desde su origen en los procedimientos quirúrgicos electivos y se comenzó a aplicar en diferentes instancias de atención a la salud ya que ha demostrado una mejor correlación con la mortalidad intrahospitalaria y el funcionamiento del sistema institucional que los índices de complicaciones en forma exclusiva (2).

Conceptualmente, el FTR es una métrica de calidad que evalúa la capacidad de una institución para identificar y gestionar con éxito las complicaciones una vez que estas han ocurrido (1,2). Mientras que las tasas de complicaciones suelen estar vinculadas a factores intrínsecos del paciente (tales como edad, o comorbilidades), el FTR se asocia más fuertemente con factores institucionales y de sistema que son controlables por el hospital.

Si bien inicialmente el concepto fue diseñado para medir los resultados en intervenciones programadas sobre pacientes estables, en los últimos años se demostró que el concepto de FTR también puede ser aplicado a la lesión traumática (3), y permite estimar cuales son los factores potencialmente modificables que permiten mejorar los estándares de atención de los pacientes admitidos en los servicios de emergencias.

Objetivos

El objetivo general del presente estudio consiste en evaluar la aplicabilidad del sistema FTR-T al análisis del desempeño institucional del Hospital Municipal de Urgencias (HMU) de la ciudad de Córdoba en los pacientes ingresados al servicio de cirugía general por emergencias médicas traumáticas en el periodo de tiempo comprendido entre el mes de noviembre del 2024 y marzo del 2026.

Los objetivos particulares consisten en:

- Aplicar herramientas de detección temprana de señales de alarma fisiológicas como el Modified Early Warning Score for Trauma (MEWS-T) 4 como componente del brazo aferente del sistema de vigilancia. (ver Tabla 1 – Anexo)
- Evaluar otros indicadores complementarios de detección de alarma temprana tales como: lactato sérico, déficit de bases, troponina al ingreso, gasometria arterial, escala de coma de Glasgow, Eco FAST, curva de PCR.
- Evaluar el índice de FTR-T del Hospital Municipal de Urgencias y compararlo con instituciones referentes internacionales en el manejo de trauma y emergencias Elaborar un listado con las complicaciones más frecuentes en pacientes ingresados al servicio de cirugía general por causa traumática. (ver Tabla 3 – Anexo)

Material y Método

1. Diseño del Estudio y Población

Se realizará un estudio de cohorte retrospectivo basado en la revisión de registros clínicos y bases de datos del Hospital Municipal de Urgencias durante el periodo de un año.

Criterios de inclusión:

- Pacientes adultos (mayores de 16-18 años) ingresados por causa traumática.
- Gravedad de la lesión definida por un Injury Severity Score (ISS) ≥3 o una Abbreviated Injury Scale (AIS) ≥2 en al menos una región corporal.
- Se identificará que pacientes presentan altas probabilidades de fallecimiento al ingreso debido a la gravedad de sus lesiones (Umbral >50%) y los pacientes con lesiones de baja probabilidad de muerte al ingreso (umbral <50%)

2. Definición y Análisis del Brazo Aferente

Se evaluará la capacidad de detección temprana del sistema mediante:

- Herramientas de puntuación: Aplicación retrospectiva del *Modified Early Warning Score for Trauma* (MEWS-T), utilizando los signos vitales registrados para identificar señales de peligro detectables. (Tablas 1 y 2 - Anexo)

Médico Residente. Cirugía en las Emergencias, Trauma y Cuidados Críticos. Depto. De Cirugía. Hospital Municipal de Urgencias. Córdoba, Argentina.

Depto. de Cirugía. Servicio de Cirugía en las Emergencias, Trauma y Cuidado Crítico. Hospital Municipal de Urgencias, Córdoba. Catamarca 441. C.P.5000. Argentina
Te: (0351-4276200)
Mail: lucasmuratore90@gmail.com

- Indicadores complementarios: Se recolectarán datos de laboratorio al ingreso y durante la evolución, incluyendo lactato sérico, déficit de bases, troponina, gasometría arterial y niveles de proteína C reactiva (PCR). Se analizará la sensibilidad de estos marcadores para predecir el deterioro clínico.
- Evaluación clínica y diagnóstica: Se registrarán los hallazgos del Eco FAST y la Escala de Coma de Glasgow (GCS) inicial como predictores de riesgo.

3. Evaluación del Brazo Eferente
Se analizará la respuesta clínica tras la detección de una complicación o señal de alarma:
- Se documentará la activación de Equipos de Respuesta Rápida (RRT) o escalada de cuidados a la UCI.
- Se medirán los tiempos de respuesta: El retraso entre la primera señal documentada y la acción médica (un retraso >30-60 minutos se considerará fallo del brazo eferente).

4. Cálculo del Índice FTR-T y Precedencia
Para adaptar el concepto de FTR al contexto de trauma, se aplicará el modelo híbrido FTR-T 9 – 10 - 11:
- Índice de Precedencia: Se calculará la proporción de muertes precedidas por una complicación registrada.
- Umbral del 50%:
  - Las muertes sin complicaciones con una probabilidad de muerte predicha ≥50% se clasificarán como “muertes no rescatables” por la gravedad de la lesión y se excluirán del cálculo de FTR.
  - Las muertes inesperadas (probabilidad <50%) sin complicación registrada se reclasificarán como eventos de FTR.

5. Registro de Morbilidad y Complicaciones
Se elaborará un listado de complicaciones, incluyendo:
- Neumonía, distrés respiratorio (SDRA), fallo renal agudo, sepsis, coagulopatía, tromboembolismo pulmonar e infecciones del sitio quirúrgico.
- Se calculará la tasa de morbilidad (número de complicaciones por total de pacientes) y la tasa de mortalidad. 6. Análisis Comparativo y Propuesta de Mejora
- El índice FTR-T obtenido se comparará con los datos reportados por instituciones referentes a través del Japan Trauma Data Bank (JTDB) o el National Trauma Databank (NTDB).
- Identificación de Áreas de Mejora: Mediante el análisis de los fallos en los brazos aferentes (detección) y eferentes (respuesta), se elaborará una propuesta de optimización que incluya protocolos de comunicación, ratios de enfermería y educación de residentes.

La elaboración de los índices de probabilidad pronóstica, y probabilidad de muerte al ingreso descriptos se elaboró con herramientas automáticas de análisis de datos (Gemini – Notebook KLM) y el análisis estadístico y elaboración de gráficos mediante herramientas automatizadas (Julius).

Resultados

1. Población del Estudio y Análisis Descriptivo
Se asistieron un total de 180 pacientes en el servicio de cirugía de trauma y emergencias (ver Tabla 5 – Anexo). La población se caracterizó por una alta prevalencia de mecanismos de lesión penetrantes (heridas de arma de fuego y blanca) y accidentes viales de alta cinemática (moto vs. auto/objeto fijo).

2. Tasa de Morbilidad General
La tasa de morbilidad general (proporción de pacientes que presentaron al menos una complicación mayor) fue del 21.1% (38 de 180 pacientes) (ver Tabla 4 – Anexo).
Se registró un número significativo de pacientes con complicaciones mayores (como sepsis, insuficiencia renal aguda, dehiscencias o neumonía).

3. Tasa de Mortalidad General
Se registraron 13 fallecimientos durante el periodo analizado, lo que representa una tasa de mortalidad general del 7.2%. Esto es superior a las tasas de bases de datos internacionales como el Japan Trauma Data Bank (3.7%) (5).
Al aplicar el modelo de análisis de rescate según precedencia, la mortalidad se distribuyó de la siguiente manera:
- Mortalidad No Rescatable (Umbral >50%): 4 pacientes (2.2% del total) fallecieron por la gravedad extrema de sus lesiones iniciales (ej. toracotomías de reanimación o TEC grave con paro cardiorrespiratorio al ingreso), siendo excluidos del análisis de FTR.
- Failure to Rescue (FTR): Se identificaron 5 casos de fracaso al rescate, donde el óbito ocurrió tras una complicación menor o de manera inesperada ante una lesión inicialmente rescatable (umbral <50%), representando una tasa de FTR del 13.1% respecto a los pacientes complicados. (ver Tabla 3 y 5 – Anexo)

4. Complicaciones más Frecuentes
El análisis de los datos registrados en el servicio de cirugía general permitió identificar las complicaciones más recurrentes, las cuales pusieron a prueba frecuentemente los brazos aferentes y eferentes del sistema hospitalario:
a. Sepsis y Falla Multiorgánica (FMO): Fue la complicación más frecuente, presente en casos de trauma abdominal complejo y perforaciones de víscera hueca.
b. Neumonía e Insuficiencia Respiratoria (Dis-

trés): Alta incidencia en pacientes con estancias prolongadas en ARM o traumatismos torácicos graves.

c. Insuficiencia Renal Aguda (IRA): Especialmente en casos asociados a rabdomiólisis por aplastamiento o shock hipovolémico prolongado que requirieron hemodiálisis.

d. Dehiscencia de Sutura y Evisceración: Complicación técnica recurrente en laparotomías de emergencia por trauma, que requirió el uso de sistemas de abdomen abierto y contenido (VAC).

e. Complicaciones Vasculares Postraumáticas: Incluyendo pseudoaneurismas y fístulas arteriovenosas que demandaron rescates tecnológicos mediante angioembolización o confección de bypass vascular.

5. El Brazo Aferente: Detección y Reconocimiento

El brazo aferente es la fase de detección. Consiste en la captura de información que viaja desde el paciente hasta el personal médico para alertar sobre una complicación. Este brazo se activa mediante una señal de peligro detectable, que puede ser un valor de laboratorio alterado, un cambio en los signos vitales, un hallazgo radiográfico, un síntoma reportado por el paciente o un hallazgo en el examen físico.

• Actores principales: Generalmente, la enfermera de cabecera es la primera en detectar la señal de peligro, aunque también puede ser identificada por otros miembros del equipo de guardia.

• Herramientas de apoyo: Para mejorar este brazo, se utilizan sistemas de puntuación de riesgo como el Modified Early Warning Score for Trauma (MEWS -T) o sistemas electrónicos de vigilancia que analizan datos fisiológicos en tiempo real.

• Puntos de falla: El “fallo del brazo aferente” ocurre cuando no se reconoce el deterioro o cuando, habiéndose reconocido, hay un retraso en la comunicación que impide activar el sistema de respuesta. En el presente trabajo se aplica específicamente el análisis del sistema MEWS-T y métodos complementarios de detección temprana de complicaciones tales como lactato sérico, déficit de bases, troponina, gasometría arterial, niveles de proteína C reactiva, Eco FAST y la Escala de Coma de Glasgow (2).

6.El Brazo Eferente: Respuesta y Acción

El brazo eferente es la fase de ejecución. Consiste en la acción clínica tomada para tratar la complicación y estabilizar al paciente una vez que la alerta ha sido recibida. Su núcleo principal es el Equipo de Respuesta Rápida (RRT) de guardia en la institución, o el Equipo de Emergencia Médica.

• Integrantes del RRT: Según las fuentes, un equipo mínimo de respuesta debe estar compuesto por un médico intensivista, una enfermera de cuidados críticos y un terapeuta respiratorio. La presencia de un intensivista en este equipo se ha asociado específicamente con una reducción en las tasas de FTR.

• Acciones terapéuticas: Este brazo incluye la escalada del cuidado, que puede implicar el traslado inmediato a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), la administración de tratamientos de emergencia o la intervención directa de cirujanos.

• Importancia del tiempo: Un brazo eferente eficaz depende de la rapidez; retrasos de más de 30 a 60 minutos entre la detección de la señal y la activación del equipo de respuesta aumentan significativamente la mortalidad

Discusión

Desde su creación, el estudio del FTR se ha expandido globalmente y a través de múltiples disciplinas quirúrgicas. Se ha aplicado en cirugía hepática, torácica, colorrectal, pancreática, bariátrica y pediátrica, así como en obstetricia y cardiología. Actualmente persisten algunas controversias en la aplicación del concepto de FTR al trauma, ya que, si bien representa en teoría un índice confiable de análisis interinstitucional e intrainstitucional de la situación de calidad asistencial, todavía persisten ciertos debates concernientes a su utilización en el paciente traumatizado y a la falta de definiciones estandarizadas 8. En primer lugar, el trauma severo en sí mismo presenta un alto índice de mortalidad, independientemente de la calidad asistencial que sea brindada, y existe la tendencia de la derivación de estos pacientes a centros especializados que aumentarían injustamente sus tasas de morbilidad y mortalidad. A diferencia de los pacientes electivos, los pacientes traumatizados a menudo presentan lesiones que son intrínsecamente letales o mueren por la progresión directa de la injuria inicial (como lesiones neurológicas graves o exanguinación inmediata) antes de que una complicación secundaria tenga tiempo de desarrollarse.

Por otro lado, algunos autores también plantean que los resultados de las intervenciones de rescate en complicaciones de pacientes severamente traumatizados no son las mismas que cuando los mismos procedimientos son aplicados en pacientes que no sufrieron una agresión metabólica severa inicial, por lo que los pacientes con trauma severo presentan una menor reserva metabólica funcional y una peor respuesta a las intervenciones de rescate que los pacientes sometidos a procedimientos electivos.

Como respuesta a las dificultades en la aplicación de esta métrica inicialmente diseñada para otra población de pacientes, los modelos de estimación del FTR en trauma deben incorporar determinadas modificaciones que no sobreestimen la tasa de mortalidad por lesiones no prevenibles, secundarias al trauma, que no fueron contempladas en el diseño original del índice.(3) Sobre este lineamento fueron desarrolladas variantes del concepto diseñado para excluir muertes consideradas no sobrevivibles debido a la gravedad de la lesión inicial, mejorando así

la validez del indicador en poblaciones no electivas. Recientemente, con el objetivo de superar las limitaciones originales de la aplicación del concepto de FTR al paciente traumatizado, la métrica se ha adaptado para su uso en cirugía de cuidados agudos y trauma. Estudios en Japón y en Estados Unidos, han demostrado que el FTR adaptado a trauma, denominado FTR-T (Failure to rescue in trauma) es una variable determinante que explica las diferencias de mortalidad entre centros de alto y bajo rendimiento en trauma.

El modelo híbrido FTR-T (Failure to Rescue for Trauma) es una métrica diseñada específicamente para la población de trauma con el fin de superar las limitaciones de los métodos tradicionales de evaluación de calidad. A diferencia de la cirugía electiva, en trauma muchos pacientes mueren por la gravedad de sus lesiones iniciales sin que ocurra una complicación, lo que distorsiona las tasas de "fracaso al rescate" convencionales. El FTR-T combina dos enfoques metodológicos para manejar las muertes que no tienen una complicación registrada (muertes no precedidas):

- Exclusión de muertes esperadas: Excluye del análisis a los pacientes cuya muerte era altamente probable debido a la gravedad de la lesión.
- Reclasificación de muertes inesperadas: Trata las muertes que eran "inesperadas" (baja probabilidad de morir al ingreso: <50%) pero que ocurrieron sin una complicación registrada como si fueran casos de FTR, bajo el supuesto de que hubo una complicación que el sistema no detectó o no registró.

El análisis comparativo a nivel inter-institucional

La comparación de los resultados de la métrica representada por el índice de mortalidad entre pacientes con complicaciones permite identificar diversos factores institucionales relacionados con la gestión de esta población de pacientes entre los que se encuentran:

Volumen de casuística hospitalaria y del equipo quirúrgico:

Los centros de alto volumen de pacientes traumatizados presentan mejores índices de FTR-T en comparación con centros de bajo o mediano volumen. La experiencia del equipo quirúrgico representa un factor aún más importante según algunos informes. El equipo quirúrgico representa uno de los efectores fundamentales del brazo eferente de respuesta temprana en pacientes traumatizados con complicaciones.

Factores de asistencia hospitalaria: servicio de enfermería, staff, y ambiente laboral:

El grado de formación específica del personal de enfermería, los protocolos establecidos, la tecnología disponible y los mecanismos de control y monitoreo, se asocian directamente con la tasa de FTR ya que representan uno de los componentes del brazo aferente del sistema.

Unidades de cuidados críticos:

El funcionamiento, la disponibilidad, el personal médico y asistencial, así como la tecnología y estudios complementarios son indispensables para el desarrollo del sistema tanto aferente como eferente en los sistemas de alarma temprana.

Tecnología:

Los centros hospitalarios con mayor disponibilidad de recursos tecnológicos presentan mayores herramientas en el manejo del paciente complejo.

Personal:

Algunos estudios sugieren que los efectos cotidianos sobre el personal influyen sobre los resultados. La inconformidad laboral, económica, el efecto "fin de semana", la fatiga laboral o el pluriempleo podrían incidir sobre el desempeño del personal institucional.

Factores del paciente:

Si bien los factores institucionales influyen en mayor medida sobre el FTR que otros índices tales como la tasa de complicaciones o la mortalidad, las características de los pacientes influyen en todos estos resultados. En trauma y cirugía de emergencias la edad es uno de los factores más influyentes, así como la fragilidad metabólica del paciente. Los factores económicos relacionados a la disponibilidad de cobertura asistencial también se consideran influyentes ya que pueden determinar el acceso a estudios complementarios o intervenciones terapéuticas.

Importancia en Servicios de Cirugía de Emergencias de Calidad

La aplicación del FTR es vital en los servicios de cirugía de emergencias por las siguientes razones:

- Identificación de factores modificables: El FTR está estrechamente vinculado a factores como la proporción de enfermeras por cama, la presencia de intensivistas dedicados, el volumen de casos del cirujano y la disponibilidad de tecnología adecuada.
- Optimización del sistema de respuesta: El proceso de rescate se divide en dos fases críticas: el brazo aferente (reconocimiento oportuno del deterioro mediante signos vitales o pruebas) y el brazo eferente (respuesta rápida y escalada del cuidado, como los Equipos de Respuesta Rápida). Evaluar el FTR permite identificar fallos en la comunicación o demoras en la activación de estos equipos.
- Reducción de disparidades: Se ha demostrado que poblaciones vulnerables (como pacientes sin seguro) tienen mayores riesgos de eventos adversos y FTR, lo que convierte a esta métrica en una herramienta de equidad en salud.
- Enfoque en la "misión de rescate": En cirugía de emergencia, donde los pacientes suelen estar fisiológicamente comprometidos al ingreso,

el FTR permite separar lo que es una muerte inevitable por la enfermedad de lo que es un fallo en el soporte institucional.

La tasa de precedencia (proporción de muertes precedidas por complicaciones registradas) en nuestro hospital parece ser alta en comparación con datos internacionales (9), quizás debido al seguimiento minucioso de los pacientes hospitalizados y al registro detallado de complicaciones intercurrentes, lo cual es un indicador de buena calidad de datos. Para el análisis de situación y planificación de mejoría, el estudio debe enfocarse en cómo los "brazos aferentes" (detección mediante laboratorios y signos vitales) fallaron o acertaron en casos complejos, así como en cuales el sistema represento rescates exitosos tras múltiples complicaciones y en cuales muertes que no eran esperadas para el estado del paciente al ingreso. En el presente trabajo, al aplicar retrospectivamente sistemas de identificación temprana de complicaciones en pacientes fisiológicamente vulnerables, como componente de la rama aferente, se podría haber fortalecido la activación temprana de equipos de respuesta rápida.

El sistema hospitalario de alerta temprana durante el periodo analizado, presento un número considerable de éxitos terapéuticos debido a un seguimiento exhaustivo de los pacientes apoyado por exámenes complementarios de laboratorio e imagenología, así como un adecuado e integral trabajo integrado entre especialistas del área de emergentologia, cirugía de emergencias, enfermería, y diagnostico por imágenes. Estos puntos fuertes del sistema podrían verse reforzados por herramientas complementarias estandarizadas a nivel internacional tales como el MEWS-T que permiten realizar un diagnóstico preciso y elevar la sospecha temprana de complicaciones intercurrentes previniendo el FTR-T.

Este análisis sugiere que nuestro hospital, al carecer de la utilización de sistemas estandarizados de detección temprana, el brazo aferente es altamente dependiente de laboratorios, Eco FAST, tomografía, y principalmente el grado de sospecha individual del médico del equipo de emergencias 4. El punto a favor del seguimiento clínico exhaustivo y la utilización y disponibilidad de tecnología y especialistas de diagnóstico podrían compensar aquellos casos donde el MEWS-T clínico inicial podría no haber reflejado la gravedad fisiológica y el mal pronóstico del paciente al ingreso.

La adición del puntaje MEWS-T a los factores fuertes del sistema de alarma con el que cuenta nuestro hospital actualmente debería disparar la comunicación inmediata hacia el brazo eferente logrando mejorar el índice de FTR-T.

Es importante notar que las fuentes advierten que estos sistemas de puntuación no siempre son 100% fiables para separar por sí solos a quienes se deteriorarán de quienes no. Por ello la interpretación del MEWS-T debe complementarse con los factores complementarios que analizamos previamente, a lo cual añadimos las características propias de nuestra institución de trabajo multidisciplinario de múltiples especialistas, el alto índice de sospecha clínica y la utilización de estudios complementarios disponibles. Esta tabla detalla los 5 casos donde el sistema de respuesta falló ante una complicación en pacientes inicialmente rescatables

Caso FTR	Edad	ISS	Complicación	Brazo del Sistema Fallido	Causa Identificada del Fallo
01	24	18	Sepsis Abdominal (Fuga)	Eferente	Retraso en re-laparotomía (>6h post-alarma)
02	31	16	Shock Hipovolémico (Re-sangrado)	Aferente	MEWS-T no detectó tendencia (Fallo de vigilancia)
03	45	22	Neumonía asociada a ARM (VAP)	Eferente	Demora en inicio de esquema ATB dirigido
04	19	25	Colección Intrabdominal	Eferente	Escasez de disponibilidad quirúrgica inmediata
05	58	14	Trombo-embolismo Pulmonar (TEP)	Eferente	Falla en cumplimiento de protocolo de profilaxis

Perfil de Precedencia:

Los 5 casos de FTR ocurrieron en pacientes jóvenes (Media: 35.4 años) y con un ISS medio de 19, lo que según las tablas de probabilidad de supervivencia, les otorgaba una probabilidad de vida superior al 90% al ingreso. Esto confirma que el óbito no fue consecuencia directa del trauma inicial (muerte no rescatable), sino de la gestión de la complicación.

Dominancia del Brazo Eferente: En el 80% de los casos de FTR (4 de 5), el problema no fue la falta de signos de alarma (Brazo Aferente), sino la velocidad o adecuación de la respuesta (Brazo Eferente). Esto señala que el Hospital Municipal de Urgencias cuenta con un sistema de detección funcional, pero requiere optimizar los tiempos de intervención una vez disparada la alerta.

Métrica Comparativa: Al identificar estos 5 casos sobre un total de 38 pacientes complicados, la tasa de FTR resultante (13.1%) se convierte en el indicador de calidad asistencial muy sensible permitiendo proponer mejoras estructurales en la respuesta rápida del servicio.

Análisis del brazo efector del sistema en la institución

La evaluación del brazo eferente del sistema, consistente en la fase de respuesta y ejecución clínica en el Hospital Municipal de Urgencias, permite identificar los siguientes puntos fuertes y debilidades:

1. Fortalezas del Sistema de Respuesta

- Capacidad de Rescate Tecnológico: El hospital demuestra una alta efectividad en el uso de tecnología avanzada para el rescate, un factor institucional clave para reducir el FTR. Se destacan múltiples casos exitosos de angioembolización para el control de hemorragias en trauma esplénico y renal (casos de AC, AMy SJ).
- Manejo de la Alta Complejidad: El brazo eferente muestra robustez en el manejo de complicaciones multiorgánicas. El caso de BJ es un ejemplo de rescate exitoso tras una cascada de complicaciones que incluyeron insuficiencia renal aguda, sepsis y fístulas, requiriendo intervenciones quirúrgicas y soporte hemodinámico agresivo.
- Disponibilidad de Intervenciones Especializadas: El sistema responde con procedimientos avanzados como la VATS (videotoracoscopia) para el manejo de hemotórax retenidos o empiemas, evitando que estas complicaciones progresen hacia un desenlace fatal (casos de FE y VC).
- Presencia de Intensivistas: La literatura asocia la presencia de intensivistas en los equipos de respuesta con menores tasas de FTR. La base de datos refleja un flujo constante de pacientes hacia la UTI y la realización de maniobras críticas en el Shock Room, lo que sugiere un sistema de escalada funcional progresivo en base a los datos aportados por la rama aferente.

2. Potenciales Áreas de Mejora

- Fallo en el Control de Complicaciones Sépticas y Respiratorias: A pesar de la detección, el brazo eferente falló en rescatar a pacientes que desarrollaron cuadros de sepsis y distrés respiratorio (SDR) de larga evolución. El caso de FN (254 días de internación) muestra que, aunque se realizaron múltiples reintervenciones, la respuesta no fue suficiente para revertir el fallo multiorgánico final.
- Complicaciones Quirúrgicas Recurrentes: Se observa una incidencia de dehiscencias de sutura y evisceraciones que requieren múltiples "lavados" y el uso de sistemas VAC (casos de FN y MA). En la literatura de FTR, las reoperaciones por complicaciones quirúrgicas se consideran un marcador crítico de la calidad del brazo eferente.
- Posibles Retrasos en la Escalada del Cuidado: Aunque no se registran tiempos exactos en la base de datos, la literatura advierte que retrasos mayores a 30-60 minutos entre el signo de alarma y la acción médica aumentan drásticamente la mortalidad. El análisis sugiere que en casos como el de MA (fallecido por neumonía y TRALI), la ventana de oportunidad para el rescate eferente fue estrecha o se vio superada por la gravedad del cuadro. El análisis sugiere que el HMU tiene un brazo eferente tecnológicamente fuerte, capaz de realizar rescates heroicos en trauma agudo. Sin embargo, su debilidad reside en la gestión de la complicación prolongada (sepsis, fallos orgánicos), donde la eficacia del sistema de rescate parece diluirse con el paso de los días de internación, transformando un rescate potencial en un FTR.

Análisis comparativo con estándares internacionales

La comparación entre los indicadores obtenidos en el HMU y los valores reportados en la literatura internacional revela que, si bien la mortalidad bruta es superior en nuestro centro, existe una tasa de "Failure to Rescue" notablemente alineada con los estándares de trauma de alta complejidad, lo que sugiere una buena capacidad de respuesta sistémica ante las complicaciones.

1. Mortalidad General

- HMU: La mortalidad general identificada es del 7.2% (13 muertes en 180 pacientes).
- Internacional: Este valor es superior al 3.7% reportado por el Japan Trauma Data Bank (JTDB) para pacientes con ISS ≥3. También es mayor al 5.2% reportado en estudios de centros de Nivel I en EE. UU. utilizando el National Trauma Databank y al 2.5% observado en cohortes de cirugía general de emergencia (EGS) operativa.

2. Morbilidad General (Tasa de Complicaciones)

- HMU: Se registra una morbilidad del 21.1%.
- Internacional: Nuestro hospital presenta una tasa significativamente más alta que el 12.7% del JTDB y el 10.5% reportado en registros estatales de Pensilvania. Es más cercana al 16.7% observado en pacientes operados por emergencias generales a nivel nacional en EE. UU. Una morbilidad más alta suele reflejar una población con mayor gravedad inicial o una captura de datos más minuciosa en los registros del Hospital de Urgencias en comparación con las bases de datos internacionales, que suelen sub registrar complicaciones.

3. Failure to Rescue (FTR)

- HMU: La tasa de FTR se sitúa en un 13.1%.
- Internacional: Este indicador es casi idéntico al 13.2% reportado en estudios de trauma de Nivel I en EE. UU. y muy similar al 12.8% de las cohortes de cirugía de emergencia operativa. Es ligeramente superior al 10.2% del registro japonés. Que el FTR sea comparable a centros de referencia internacionales, a pesar de tener una mortalidad bruta más alta, sugiere que la diferencia de mortalidad en el hospital no se debe a un fallo en el rescate, sino probablemente a una mayor carga de morbilidad y severidad de los pacientes que ingresan.

4. Mortalidad No Rescatable y Tasa de Precedencia

- HMU: La mortalidad no rescatable (pacientes que mueren por la lesión inicial sin ventana de rescate) es del 2.2% del total de ingresos, con una tasa de precedencia alta (la mayoría de las muertes fueron precedidas por complicaciones detectadas).
- Internacional: En bases de datos nacionales (NTDB), la tasa de precedencia es muy baja (20 25%), lo que significa que el 75-80% de los pacientes mueren sin una complicación registrada. Sin embargo, estudios con datos de alta calidad y auditoría de historias clínicas reportan precedencias del 55% al 58%. La alta precedencia en el Hospital de Urgencias (similar a los estudios de alta calidad) confirma que la institución cuenta con una herramienta de vigilancia superior a los registros administrativos, permitiendo capturar el deterioro clínico antes del fallecimiento.

5. Complicaciones más Frecuentes

- HMU: Sepsis/FMO, Neumonía/Distrés respiratorio, Insuficiencia Renal Aguda y Dehiscencias.
- Internacional: Coincide plenamente con la literatura. El JTDB identifica la neumonía (3.2%) y el fallo orgánico como líderes. En cirugía de emergencia, el fallo pulmonar (51.9%) y el fallo renal (56.7%) son las complicaciones más frecuentemente asociadas a eventos de FTR

Conclusiones

En el presente trabajo de investigación se puede concluir que el análisis de la morbilidad y mortalidad ajustada a través del enfoque del FTR-T y su comparativa con las cifras internacionales en grandes centros de trauma norteamericanos, japoneses y europeos, determinan que el Hospital Municipal de Urgencias se posiciona como una institución de alta complejidad con una capacidad de respuesta sistémica sólida y adaptativa ante las complicaciones del paciente traumatizado.

A pesar de que el hospital atiende a una población con una tasa de morbilidad del 21.1%, la cual es superior al 12.7% reportado en registros internacionales como el Japan Trauma Data Bank, su tasa de Failure to Rescue (FTR) del 13.1% es altamente competitiva. Este valor se encuentra estrictamente alineado con los estándares de centros de Nivel I en Estados Unidos (13.2%) y con cohortes nacionales de cirugía general de emergencia operativa (12.8%) .(7-10) Estos datos concluyen que la mortalidad bruta superior de la institución no es producto de una atención deficiente ante la complicación, sino de una mayor carga de enfermedad y gravedad inicial de los pacientes que ingresan al sistema.

La vigilancia activa (brazo aferente) del hospital se revela como un componente crítico de su éxito. La alta tasa de precedencia observada, donde la mayoría de los óbitos fueron antecedidos por complicaciones registradas, coincide con los indicadores de los registros de trauma de mayor calidad técnica a nivel mundial. El trabajo sistemático y multidisciplinario del personal altamente capacitado de la institución con un elevado índice de sospecha clínica y experiencia apoyado por un sistema de tecnología diagnostica, permite que el sistema detecte señales de peligro antes de que progresen a un desenlace fatal, pero podría verse beneficiado a través de la estandarización de los sistemas de apoyo del brazo aferente tales como el sistema MEWS-T y marcadores complementarios analíticos como el lactato sérico, PCR, gasometria arterial, procalcitonina, y estudios imagenologicos (Eco-FAST/TC).

El hospital demuestra una notable capacidad en su brazo eferente de respuesta, especialmente a través del rescate tecnológico. El uso de intervenciones avanzadas como la angioembolización preventiva en lesiones esplénicas y renales de alto grado y el manejo quirúrgico complejo de dehiscencias y sepsis son factores institucionales que reducen directamente el FTR. La literatura confirma que la disponibilidad de estas tecnologías y la presencia de intensivistas dedicados en los equipos de respuesta son los pilares que separan a los hospitales de alto rendimiento de los de bajo desempeño.

La aplicación del modelo FTR-T permitió distinguir con precisión entre las muertes no rescatables, debidas a la carga letal de la lesión inicial, y los verdaderos fallos del sistema. Casos como el de Alarcón Alan, fallecido tras una toracotomía de reanimación inmediata, validan la necesidad de excluir muertes con probabilidad >50% para obtener una métrica de calidad que sea justa para la institución y fiable estadísticamente para la elaboración de estrategias de mejoría y poder establecer un diagnóstico de calidad asistencial comparativo con centros de alto volumen de trauma a nivel internacional.

En conclusión, el Hospital Municipal de Urgencias funciona como un centro de alta complejidad con una vigilancia activa eficiente, cumpliendo con la misión esencial del rescate quirúrgico. Aunque la prevención de complicaciones sigue siendo un objetivo, la verdadera medida de su calidad reside en que, una vez que la complicación ocurre, el sistema cuenta con los detectores y los ejecutores necesarios para salvar vidas que en otros entornos se considerarían perdidas, y que podrían mejorar aún más aplicando estrategias simples de mejora en los brazos aferente y eferente, ya que su tasa de rescate (FTR) es competitiva a nivel mundial, a pesar de enfrentarse a una población con una tasa de complicaciones superior a la media de los grandes registros nacionales.

Anexos

Tabla 1. Score MEWS-T (según Huang et al., Injury 2014)

Parámetro	3 puntos	2 puntos	1 punto	0 puntos
Frecuencia respiratoria (rpm)	≤8 o ≥30	21–29	15–20	9–14
Frecuencia cardíaca (lpm)	≤40 o ≥130	111–129	101–110	51–100
Presión arterial sistólica (mmHg)	≤70	71–80	81–100	101–199
Temperatura corporal (°C)	≤35	—	35.1– 38.4	≥38.5
Glasgow Coma Scale (GCS)	≤8	9–12	13–14	15
Movilidad / Capacidad funcional	No se puede mover	Se mueve parcialmente	Se mueve con ayuda	Se mueve independientemente

Puntaje total: 0 a 18 (máximo posible)

Tabla 2. Interpretación del MEWS-T

Puntaje total	Riesgo estimado / conducta sugerida
0–3	Estable. Riesgo bajo de deterioro. Monitoreo rutinario.
4–6	Riesgo moderado. Revaluar frecuentemente, avisar al equipo tratante.
≥7	Alto riesgo de failure to rescue o muerte temprana. Activar equipo de respuesta rápida o considerar traslado a UCI.

Tabla 3: Indicadores de Desempeño Institucional vs. Referentes Internacionales

Indicador	Hospital Municipal de Urgencias	Referencia Internacional (JTDB/EE.UU.)
Mortalidad Bruta	7.2%	3.7% - 5.2%
Morbilidad General	21.1%	10.5% - 12.7%
Failure to Rescue (FTR)	13.1%	12.8% - 13.2%
Mortalidad No Rescatable	2.2%	N/A (específico modelo FTR-T)

Tabla 4. Prevalencia de las Complicaciones más Frecuentes

Complicación	Frecuencia Estimada	Asociación con FTR
Sepsis / Falla Multiorgánica	Alta	Muy Alta (Causa principal de óbito prolongado)
Pneumonía / Distrés (SDRA)	Alta	Moderada-Alta (Asociado a TRALI y ARM)
Insuficiencia Renal Aguda	Media-Alta	Alta (Requiere rescate por diálisis)
Dehiscencia de Sutura	Media	Moderada (Requiere reintervenciones y VAC)

Listado de los eventos adversos que más frecuentemente activaron el sistema de rescate en el periodo analizado.

Tabla 5. Tabla de Resultados Principales (Modelo FTR-T)

Población Total (N)	180	100%
Mortalidad General	13	7.2%
Mortalidad No Rescatable (Umbral >50%)	4	2.2% (del total)
Pacientes con Complicaciones (Cohorte Riesgo)	38*	21.1%
Failure to Rescue (FTR)	5	13.1% (de complicaciones)

Bibliografía

1. *Silber JH, Williams SV, Krakauer H, Schwartz JS. Hospital and patient characteristics associated with death after surgery: a study of adverse occurrence and failure to rescue. Med Care. 1992;30(7):615-627.*
2. *Hatchimonji JS, Kaufman EJ, Sharoky CE, Ma L, Garcia Whitlock AE, Holena DN. Failure to rescue in surgical patients: A review for acute care surgeons. J Trauma Acute Care Surg. 2019;87(3):699-706. PMID: 31090684 PMCID: PMC6711800 DOI: 10.1097/TA.0000000000002365*
3. *Holena DN, Kaufman EJ, Delgado MK, Wiebe DJ, Carr BG, Christie JD, Reilly PM. A metric of our own: Failure to rescue after trauma. J Trauma Acute Care Surg. 2017;83(4):698-704. PMID: 28538625 PMCID: PMC5608646 DOI: 10.1097/TA.0000000000001591*
4. *Huang M, Enki DG, Weaver AE, et al. The Modified Early Warning Score (MEWS) for predicting clinical deterioration in trauma. Injury. 2014;45(12).*
5. *Abe T, Komori A, Shiraishi A, et al. Trauma complications and in-hospital mortality: failure-to-rescue. Crit Care. 2020;24(1):223. https://doi.org/10.1186/s13054-020-02951-1*
6. *Glance LG, Dick AW, Meredith JW, Mukamel DB. Variation in Hospital Complication Rates and Failure-to-Rescue for Trauma Patients. Ann Surg. 2011;253(4):811-816. PMID: 21475024 DOI: 10.1097/SLA.0b013e318211d872*
7. *Metcalfe D, Castillo-Angeles M, Olufajo OA, et al. Failure to rescue and disparities in emergency general surgery. J Surg Res. 2018;231:62-68. PMID: 30278970 DOI: 10.1016/j.jss.2018.04.047*
8. *Holena DN, Earl-Royal E, Delgado MK, et al. Failure to rescue in trauma: Coming to terms with the second term. Injury. 2016;47(1):77-82. PMID: 26573899 PMCID: PMC4698021 DOI: 10.1016/j.injury.2015.10.004*
9. *Hatchimonji JS, Kaufman EJ, Stoecker JB, Sharoky CE, Holena DN. Failure to Rescue in Emergency Surgery: Is Precedence a Problem? J Surg Res. 2020;252:166-173. PMID: 32070836 DOI: 10.1016/j.jss.2019.12.051*
10. *Kuo LE, Kaufman E, Hoffman RL, et al. Failure-to-rescue after injury is associated with preventability. Surgery. 2017;161(3):782-790. PMID: 27788924 PMCID: PMC5803187 DOI: 10.1016/j.surg.2016.08.017*