

DESARROLLO DE INSUFICIENCIA RENAL AGUDA DURANTE LA INTERNACIÓN EN PACIENTES
CON POLITRAUMATISMO EN UN HOSPITAL DE TERCER NIVEL DE COMPLEJIDAD



Trabajo Final de Clínica Médica

Carrera de Posgrado UNR

Autora: Vanesa Pitasny¹

Tutor: Dr. Gustavo López Gonzalez²

Estadística: Lucía Hernandez

Centro formador: Hospital de Emergencias Dr. Clemente Álvarez

Año: 2022

1 Médica. Con formación en Clínica Médica en el Hospital de Emergencias Dr. Clemente Álvarez, años 2019-2022.

2 Médico, Nefrólogo. Docente de la carrera de especialización de Nefrología de la UNR. Staff del servicio de Nefrología del Hospital de Emergencias Dr. Clemente Álvarez. Coordinación de residentes de Clínica Médica del Sanatorio Norte. Docente de la carrera de especialización en Medicina General y Familiar de la UNR. Miembro de la comisión directiva de la Asociación de HTA de Rosario dependiente del Círculo Médico.

Índice:

- Resumen	.....	Pág.3
- Palabras clave	.....	Pág.3
- Lista de abreviaturas	.....	Pág.4
- Introducción	.....	Pág.5
- Objetivos	.....	Pág.8
- Materiales y métodos	.....	Pág.9
Diseño	.....	Pág.9
Ámbito	.....	Pág.9
Población	.....	Pág.9
Criterios de Selección	.....	Pág.9
Muestra	.....	Pág.9
Intervenciones	.....	Pág.9
Definiciones	.....	Pág.9
Variables	.....	Pág.11
Análisis Estadístico	.....	Pág.11
Consideraciones Éticas	.....	Pág.11
- Resultados	.....	Pág.12
- Discusión	.....	Pág.21
- Conclusiones	.....	Pág.27
- Referencias bibliográficas	.....	Pág.28
- Anexo 1	.....	Pág.30
- Anexo 2	.....	Pág.31
- Anexo 3	.....	Pág.32

Resumen

Introducción: La morbi-mortalidad por lesiones externas es hoy en día un gran problema de salud pública. Las internaciones en unidades de cuidados críticos que estos pacientes requieren suelen ser prolongadas y asociadas a diferentes complicaciones, dentro de las cuales el compromiso de múltiples órganos con distinto grado de severidad es esperable. Dentro de este encuadre, el desarrollo de Lesión Renal Aguda (LRA) ha sido observado de forma frecuente en diversas publicaciones revisadas, contando con escasa evidencia proveniente de estudios locales.

Objetivos: Primario: Identificar la frecuencia de lesión renal aguda desarrollada durante la internación en pacientes con politraumatismo internados en Unidad de Terapia Intensiva en centro de derivación de la ciudad de Rosario. Secundarios: analizar la relación entre el compromiso orgánico específico y los valores de Crp alcanzados; analizar la relación entre la evolución final de los pacientes con la severidad de la LRA y con las alteraciones en el EAB.

Materiales y métodos: estudio cuantitativo, descriptivo, analítico y observacional, retrospectivo de corte transversal. Criterios de Inclusión: pacientes mayores a 16 años internados por politraumatismo ingresados a Unidad de Terapia Intensiva (UTI) en el período comprendido desde el 01 de febrero del 2021 al 01 de febrero del 2022, que presentaron según seguimiento de Creatinina plasmática (CRp) LRA durante internación.

Resultados: De un total de 200 pacientes ingresados por politrauma presentaron LRA 46 de ellos (23.0%). El 87% fue de sexo masculino y la mediana para la edad fue de 34 años. Los tipos de trauma más frecuentes fueron Accidente en Vía Pública (AVP) (n=22, 47.8%) y Heridas de Arma de Fuego (HAF) (n=15, 13%). La mediana del Trauma and Injury Severity Score (TRISS) fue de 22%. Dentro de las causas descriptas de la LRA, la hipotensión y la hipovolemia representaron un 76% (n=35/46) seguido de infecciones (37%, n=17/46) y agentes nefrotóxicos (35%, n=16/46). Las medianas de CRp del ingreso, máxima y egreso fueron de 1, 1,8 y 1,1 mg/dl respectivamente, presentando diferencias estadísticamente significativas entre estas (p<0.001) pero no entre el ingreso y el egreso (p=0.447). El 79.4% presentó compromiso hemodinámico, el 56.5% hematológico y el 54.8% pulmonar. La presencia de Falla Multiorgánica (FMO) se registró en el 46% de los pacientes. La mediana de CRp máxima fue mayor entre los pacientes que presentaron compromiso Hematológico que entre los que no con significancia estadística (2.2 (2.8-1.7) vs 1.6 (1.9-1.5); p=0.008. Un 65,2% de los pacientes presentaron acidosis metabólica según estado ácido-base (EAB). La indicación de hemodiálisis se observó en un 6,5% de los pacientes. La mediana de los días de internación fue de 20 días. De la muestra, 43,5% de los pacientes murieron. La mediana de CRp al final del seguimiento fue mayor entre los pacientes que fallecieron que entre los que no (1.6 (2.2-1.3) vs 0.8 (1.2-0.5); p<0.001; se encontró asociación entre la evolución y la presentación de EAB (p=0.002), observando que el porcentaje de pacientes que habían presentado acidosis metabólica fue mayor entre los óbitos que entre los pacientes vivos (90% vs 50%).

Conclusiones: La frecuencia de LRA fue de un 23%. Hubo relaciones estadísticamente significativas entre la severidad de la falla renal y el compromiso hematológico. Casi la mitad de los pacientes murieron durante la internación y en ellos se observó mayor severidad de la LRA como así también mayor frecuencia de acidosis metabólica.

Palabras Clave: politraumatismo; lesión renal aguda; compromiso órgano específico; falla multiorgánica

Lista de abreviaturas:

- ADVI: adicción a drogas por vía inhalatoria
- AIS: Abbreviated Injury Scale
- AKI/LRA/IRA: Acute renal injury/ Lesión Renal Aguda/ Insuficiencia Renal Aguda
- ARM: Asistencia respiratoria mecánica
- AVP: Accidente en la vía pública
- CPK: Creatina-fosfocinasa
- DBT: Diabetes
- EAB: Estado ácido-base
- EB: Exceso de bases
- ERC: Enfermedad Renal Crónica
- FENa: Excreción fraccionada de sodio
- FMO: falla multiorgánica
- GCS: Glasgow Coma Scale
- HAB: Herida de arma blanca
- HAF: Herida de arma de fuego
- Hb: Hemoglobina
- HCO₃p: Bicarbonato plasmático
- HD: Hemodiálisis
- HTA: Hipertensión arterial
- IC: Insuficiencia cardíaca
- IFG: Índice de filtrado glomerular
- IMC: Índice de Masa Corporal
- ISS: Injury Severity Score
- KDIGO: Kidney Disease Improving Global Outcomes
- KPTT: Tiempo parcial de tromboplastina activado
- NISS: New Injury Severity Score
- OMS: Organización Mundial de la Salud
- PAD: Presión Arterial Diastólica
- PAFI: Relación entre la presión arterial de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno (PaO₂/FIO₂)
- PAM: Presión Arterial Media
- PAS: Presión Arterial Sistólica
- PCO₂: Presión Parcial de Oxígeno
- RIN: Razón internacional normatizada
- RTS: Revised Trauma Score
- SOFA: Sequential Organ Failure Assessment Score
- TEC: traumatismo craneoencefálico
- TP: tiempo de protrombina
- TRISS: Trauma and Injury Severity Score
- TS: Trauma Score

Introducción:

El politrauma es actualmente una causa importante de internación en hospitales de tercer nivel de atención, encontrándose entre las primeras causas de muerte a nivel mundial, adquiriendo cada vez mayor relevancia por su magnitud, las severas consecuencias que acarrea y el alto costo social que estas representan. La Lesión Renal Aguda (LRA) es una complicación frecuente en pacientes críticos internados en Unidad de Terapia Intensiva (UTI), asociándose la misma a internaciones prolongadas y a peores resultados. (1)(2)

La lesión por causa externa es el daño físico que resulta cuando el cuerpo humano es sometido a niveles de energía que sobrepasan su margen de tolerancia, mencionando como ejemplos que responden a este encuadre el daño producido por el impacto de un disparo de arma de fuego o por un vehículo; o el daño ocasionado por la falta de uno o más elementos esenciales para la vida como el agua, el aire y el calor, como sucede en casos de ahogamiento, estrangulamiento o congelamiento.(1)

Sabemos que el mundo, en el campo de la salud, se encuentra en un proceso de transición epidemiológica, en el cual las enfermedades transmisibles infectocontagiosas han ido cediendo lugar en relación a las causas de mortalidad y morbilidad a las enfermedades no transmisibles, asociadas, en gran medida, a enfermedades cardiovasculares, neoplasias y enfermedades vinculadas al área de salud mental.(3)

Dentro del conjunto de enfermedades no transmisibles, se encuentra el trauma y las consecuencias que este conlleva, considerándolo hoy en día un gran problema de salud pública.

La primera descripción formal de politrauma se remonta al año 1975 (publicación de Border *et. al.*), en la que se definía al paciente politraumatizado como aquel que presentase dos o más lesiones orgánicas significativas. La literatura angloamericana, definió al politrauma en base al puntaje aportado por el Injury Severity Score (ISS) que evalúa la severidad del trauma de cada paciente, considerándose presente frente a un valor igual o mayor a 16 puntos (siendo este predictor de una mortalidad del 10%).(4)

Un concepto actualizado propone definir al politrauma a partir de la sumatoria de la presencia de lesiones en diferentes regiones corporales y parámetros de respuesta fisiológica, incluyendo la presencia de hipotensión, pérdida de conciencia, acidosis, coagulopatía y edad mayor o igual a 70 años. La existencia de al menos una de las situaciones enunciadas, combinado con un $ISS \geq 16$ y un Abbreviated Injury Scale (AIS) ≥ 3 fue lo que finalmente se conoció como la definición de Berlín sobre el paciente con politrauma, aportando una mayor capacidad predictiva de mortalidad.(5)(6)

Si nos referimos al politrauma secundario a Accidente en Vía Pública (AVP), según la Organización Mundial de la Salud (OMS) y las fuentes estadísticas sanitarias mundiales, la muerte por esta causa pasará de ser la novena a la quinta para 2030. Sin embargo, estos números son más preocupantes en términos de salud pública mundial, ya que es la primera causa de muerte en la población de 15-29 años, la segunda en el grupo de 5-14 años y la tercera en el de 30-44 años.(3)

En Argentina, las víctimas fatales causadas por la siniestralidad vial son consideradas una epidemia al superar las 10 víctimas fatales cada 100 mil habitantes. Según datos oficiales publicados en el Anuario Estadístico 2019 de la Dirección Nacional de Observatorio Vial (DNOV) de la Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV), durante ese año 4.911 personas fallecieron como consecuencia de la siniestralidad vial, siendo la tasa de mortalidad cada 100 mil habitantes de 10,9. Si se suman las más de 117 mil personas

que resultaron heridas, el total de víctimas directas de la inseguridad vial para el año 2019 asciende a 122.061.(7)

Por otro lado, en relación al politraumatismo secundario a Heridas de Arma de Fuego (HAF), según un reporte anual del gobierno de la provincia de Santa Fe en el año 2021, se registraron 1.519 HAF en dicha provincia, de los cuales el 90,5% tuvieron como escenarios a los departamentos La Capital o Rosario.(8)

Sabemos que las consecuencias de las lesiones por politraumatismo, para el grupo de pacientes que sobreviven al mismo suelen ser severas, requiriendo en gran parte de los casos internación en unidades de cuidados críticos de hospitales de alta complejidad.

El desarrollo de Falla Multiorgánica (FMO) después del trauma grave constituye una de las principales causas de mortalidad tardía en estos pacientes. Estos tienen una estancia en Unidad de Terapia Intensiva más prolongada. La mortalidad asociada oscila entre el 27-100%, siendo esta creciente en relación con el mayor número de órganos afectados.(9)

Haciendo referencia especial a la falla renal, está demostrado que la presencia de esta es también un claro factor de riesgo para la aparición de FMO asociándose además a un franco aumento de la morbimortalidad en estos pacientes.

La etiología de esta entidad puede vincularse a múltiples cuadros, siendo la hipovolemia, la hipotensión, la nefrotoxicidad y la sepsis factores frecuentes a considerar. El desarrollo de esta falla orgánica representa un factor de riesgo independiente de peor pronóstico, aumentando la morbimortalidad en estos pacientes.(10)

El concepto de Falla Renal Aguda se mantuvo bajo reevaluación durante muchos años. La mayoría de las revisiones y estudios sobre el tema, ponían énfasis en los cuadros de reducción severa de la función renal, con elevación de elementos nitrogenados no proteicos asociado a oliguria o anuria. En los últimos años empezó a reconocerse a la reducción moderada de la función renal como un potencial factor de riesgo en relación a la morbi-mortalidad de los pacientes, en especial en aquellos internados en áreas críticas.(11)

Para el diagnóstico de LRA según los criterios publicados en la Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury en 2012, se consideran: incremento de la Creatinina plasmática (CRp) igual o mayor a 0,3 mg/dl en 48 hs, o incremento de la CRp 1,5 veces o más desde su valor basal en los últimos 7 días, o Volumen urinario menor a 0.5 ml/kg/h por 6 horas.(11)

El índice de filtrado glomerular (IFG), es comúnmente aceptado como el índice que refleja la función renal en la salud y en la enfermedad. Sin embargo, este es difícil de mensurar, por lo que se estima a partir de marcadores endógenos como la CRp. Múltiples estudios han demostrado que el incremento de esta última (mayores a 3 mg/dl) está independientemente asociado a mayor mortalidad en los pacientes.(11)

La relación entre el flujo urinario (ml/min) o diuresis (lt/24 hs) con el flujo de filtrado glomerular y la injuria tubular es compleja. Cuando la función tubular se encuentra intacta y el organismo se enfrenta a situaciones de depleción de volumen e hipotensión puede evidenciarse reducción del flujo urinario más profundo como mecanismo compensatorio. Por el contrario, cuando se produce una injuria tubular, la capacidad de concentración urinaria disminuye, por lo que estos mecanismos de autorregulación fallan pudiendo observarse un flujo urinario normal (falla renal aguda no oligúrica).(11)

Respecto a los factores de riesgo que pueden determinar una mayor susceptibilidad al daño renal, se pueden mencionar la deshidratación, características demográficas y predisposiciones genéticas, comorbilidades tanto agudas como crónicas como así también los tratamientos a los que pueda estar expuesto el paciente. La interacción entre los factores de susceptibilidad de cada persona con el tipo y la duración de exposición a los posibles agentes lesivos es lo que determina el riesgo de ocurrencia de insuficiencia renal.

Entender los factores de riesgo propios de cada paciente puede ayudar a prevenir el desarrollo de LRA, sobre todo en pacientes hospitalizados, en donde es factible evaluar las posibles susceptibilidades individuales antes de que la persona sea expuesta a distintos procedimientos como cirugías, estudios contrastados o agentes terapéuticos.

El marco que precede, presenta el problema a desarrollar por considerar al paciente con trauma grave como una situación de alta frecuencia en nuestro medio de trabajo (hospital de tercer nivel de atención). A su vez por entender a la insuficiencia renal aguda como una complicación posible en este grupo de pacientes, nos parece relevante exponer a continuación una serie de datos, variables, resultados y conclusiones obtenidos a partir de un trabajo observacional sobre pacientes con politrauma y falla renal internados en Unidad de Cuidados Críticos en un hospital de tercer nivel de atención de la ciudad de Rosario.

Objetivos:

Primario: describir la frecuencia de lesión renal aguda desarrollada durante la internación en pacientes internados en Unidad de Terapia Intensiva en un efector de tercer nivel de complejidad de la ciudad de Rosario y que su motivo de ingreso haya sido el politraumatismo.

Secundarios:

- Describir comorbilidades, grupo etario y sexo en pacientes con lesión renal aguda.
- Describir las fuentes de trauma más frecuentes en este grupo de pacientes.
- Describir los valores de TRISS en los pacientes con politraumatismo y LRA.
- Relevar las etiologías más prevalentes de lesión renal aguda en la internación de pacientes con politraumatismo.
- Describir la evolución del cuadro mencionado en el tiempo y en severidad, considerando el porcentaje de pacientes recuperados y pacientes con requerimiento de terapia de reemplazo renal, identificando también tiempo requerido de internación.
- Caracterizar las alteraciones en el EAB de los pacientes que presentaron LRA durante la internación.
- Describir la evolución final de pacientes con politrauma y desarrollo de falla renal: alta hospitalaria, derivación a otro efector o muerte.
- Analizar la asociación entre la falla renal en paciente con politrauma y la presencia o no de compromiso de otros órganos.
- Analizar la relación entre el compromiso orgánico específico y los valores de Crp alcanzados, como así también la asociación de estos últimos con el tipo de trauma.
- Analizar la relación entre las alteraciones en el EAB con la severidad de la LRA y la evolución.
- Analizar la relación entre el tiempo de internación con el tipo de trauma, el compromiso orgánico específico y las alteraciones del EAB.
- Analizar la relación entre la evolución final de los pacientes con las características demográficas, el compromiso de órganos, las alteraciones en el EAB y con la severidad de la LRA.

Materiales y métodos:

Diseño: estudio cuantitativo, descriptivo, analítico y observacional, retrospectivo de corte transversal.

Ámbito: Hospital de Emergencias Dr. Clemente Álvarez de la ciudad de Rosario, Argentina. Período comprendido: 01 de febrero del 2021 al 01 de febrero del 2022.

Población: pacientes ingresados a Unidad de Terapia Intensiva del Hospital de Emergencias Dr. Clemente Álvarez por politraumatismo con desarrollo de LRA durante la internación.

Criterios de selección:

Criterios de inclusión:

- Ambos sexos
- Mayores a 16 años
- Internación por politraumatismo grave con requerimiento de ingreso a Unidad de Terapia Intensiva
- Desarrollo de insuficiencia renal aguda durante la internación
- Pacientes internados al menos por 48 horas

Criterios de exclusión:

- Paciente con antecedente de Enfermedad Renal Crónica previa a la internación
- Pacientes cuyas Historias Clínicas no se encontraban disponibles

Muestra: Se aplicó un tipo de muestreo no probabilístico, de tipo consecutivo, por conveniencia.

Intervenciones: Tras la selección de los pacientes, se accedió a la información registrada en las historias clínicas de la Unidad de Terapia Intensiva. De esta población, se recabaron datos correspondientes a sexo, edad, antecedentes personales, tipo de trauma. Se hizo un seguimiento de resultados de laboratorio (creatinina plasmática, estado ácido base, alteraciones de hemograma, tiempos de coagulación y alteraciones de hepatograma); se recabó según información de historias clínicas: requerimiento de Asistencia Respiratoria Mecánica (ARM) y evaluación de intercambio gaseoso según la relación entre presión arterial de oxígeno y fracción inspirada de oxígeno (PAFI); repercusión hemodinámica (según necesidad de uso de fármacos inotrópicos y vasopresores); ritmo diurético según registros de historias clínicas; compromiso orgánico según el Sequential Organ Failure Assessment Score (SOFA) [cabe destacar que no se incluyó dentro del análisis del mismo el estado neurológico según escala de coma de Glasgow (GCS) por encontrarse la mayoría de los pacientes bajo sedoanalgesia y vinculación a ARM durante el desarrollo de la LRA, no contando además con el puntaje de dicha escala al ingreso en parte de las historias clínicas]; requerimiento de hemodiálisis; valor del Trauma and Injury Severity Score (TRISS); tiempo de internación total y evolución.

Definiciones:

- **Politraumatismo:** se definió politraumatismo como la presencia de dos o más lesiones traumáticas secundarias a diferentes cinemáticas: AVP, HAF, herida de arma blanca (HAB), quemaduras, entre las más frecuentes.
- **Insuficiencia renal aguda:** seguimiento evolutivo de la CRp, considerándola presente frente a incrementos de 0,3 mg/dl o más en 48 hs, o incremento 1,5 veces o más desde su valor basal en los últimos 7 días.(11)

- Antecedentes patológicos previos: tabaquismo, etilismo, adicción a drogas por vía inhalatoria (ADVI), Hipertensión Arterial (HTA), Diabetes (DBT), obesidad, Enfermedad Renal Crónica (ERC). Estos fueron considerados presentes cuando se encontraron registrados en la Historia Clínica del paciente.
- Factores desencadenantes o asociados al desarrollo de falla renal:
 - 1) Deshidratación: déficit de agua libre mayor al 5% del agua corporal total. Déficit de agua libre: $0,5 \times \text{peso seco (kg)} \times [\text{concentración de Na}^+ \text{ plasmático (meq/l)} / 140 - 1]$ Agua corporal total: es el 60% del peso corporal en varones y el 55% en mujeres.(12)
 - 2) Hipotensión: Presión Arterial Media (PAM) menor a 70 mmHg.
 - 3) Hipovolemia: valores de Hemoglobina (Hb) menores o iguales a 7 gr/dl o registro en historias clínicas de transfusión sanguínea.
 - 4) Afectación hepática: lesión de hígado (hematoma subcapsular, laceración, avulsión) detectada por los médicos tratantes cuando la etiología haya sido el traumatismo.
 - 5) Trauma renal: presencia de lesión renal uni o bilateral secundaria al traumatismo detectada por los médicos tratantes.
 - 6) TEC: presencia de lesiones tanto intra como extra parenquimatosas constatadas al ingreso por estudios por imágenes como la tomografía axial computarizada.
 - 7) Infección: rescates microbiológicos en muestras de cultivos ingresadas a laboratorio (hemocultivos, urocultivos, cultivos de muestras respiratorias, cultivos de punta de catéter, entre otros).
 - 8) Agentes nefrotóxicos: pacientes con exposición a agentes tanto endógenos como exógenos con capacidad de producir toxicidad renal demostrada bibliográficamente. Cabe destacar que, en los casos de toxicidad endógena por rhabdomiólisis, se utilizaron como variable los valores aumentados de Creatina-fosfoquinasa sérica (CPK) en reemplazo de la mioglobina sérica, por no contar con el dosaje de esta en la práctica diaria de nuestro hospital.
- Oliguria: valores de diuresis menores a 400 ml/día o volumen urinario menor a 0,5 ml /kg/h.(11)
- Anuria: diuresis inferior a 100 ml/día.
- Alteraciones del EAB (acidosis metabólica, acidosis mixta, otros trastornos).
Acidosis metabólica: Ph arterial bajo (menor a 7,35) y reducción de la concentración plasmática de bicarbonato (HCO_3) (menor a 22 meq/l). Se analizó también la disminución de la Presión Parcial de dióxido de carbono (PCO_2) (PCO_2 esperada: concentración sérica de $\text{HCO}_3 \times 1,5 + 8$).
Acidosis mixta: la consideramos frente a una PCO_2 real mayor a la esperada. *Otros trastornos:* trastornos de origen respiratorio; alcalosis metabólica.(12)
- FMO: según score de SOFA: compromiso orgánico con puntaje mayor o igual a 2: pulmonar (PAFI menor o igual a 300 mmHg); hematológico (plaquetopenia con recuento menor o igual a $1000000/\text{mm}^3$); compromiso hemodinámico (uso de fármacos inotrópicos/vasopresores); compromiso renal (CRp mayor o igual a 2 mg/dl); compromiso hepático (bilirrubina plasmática mayor o igual a 2 mg/dl).
Se consideró FMO al compromiso de 2 o más órganos con puntaje mayor o igual a 3.(9)
- Terapia de reemplazo renal: pacientes que contaban con el dato de indicación dialítica en el registro de historia clínica de Unidad de Terapia Intensiva y en el registro del servicio de Nefrología.
- Trauma and Injury Severity Score (TRISS): se utilizó el valor del TRISS de cada paciente al ingreso, tomando esta información de la base de datos del servicio de Unidad de Terapia Intensiva (SATI Q).

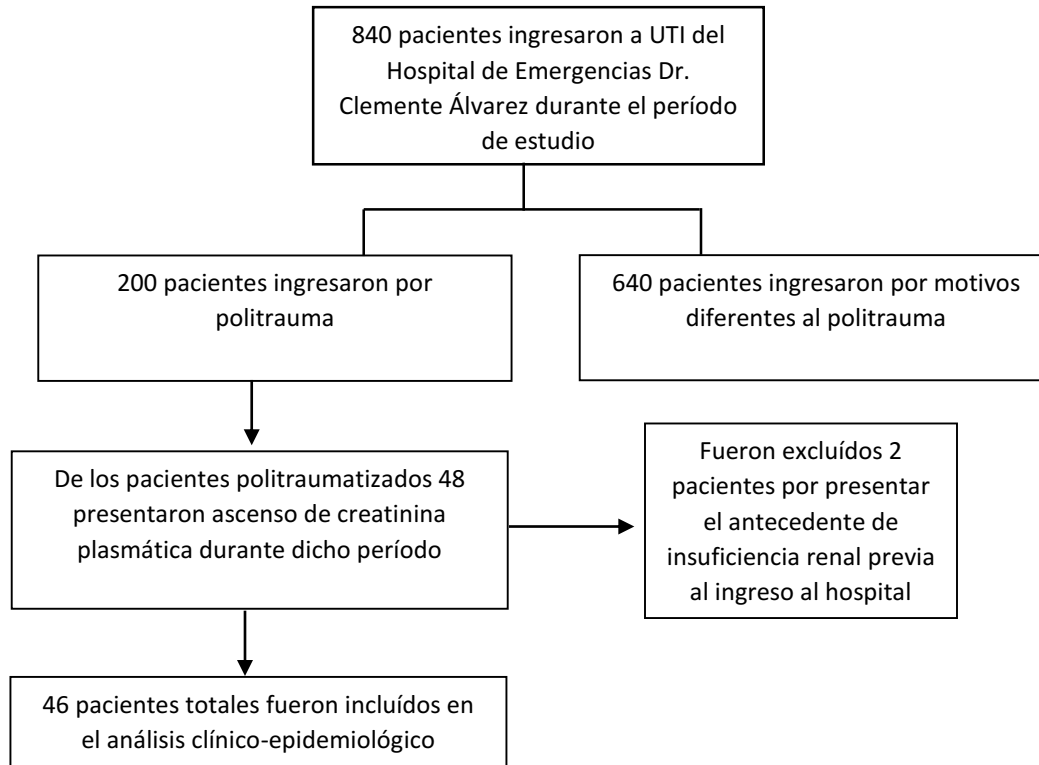
Variables: Edad (cuantitativa discreta). Sexo (cualitativa dicotómica). Fuente del trauma (cualitativa categórica): AVP, HAF, HAB, quemaduras, lesiones por intento de autólisis. Comorbilidades (cualitativa categórica): tabaquismo, etilismo, HTA, DBT, ERC, obesidad, neoplasias, otras. Causas desencadenantes/asociadas a la insuficiencia renal aguda (cualitativa categórica): deshidratación, hipotensión, hipovolemia, trauma hepático, TEC, trauma renal, infecciones, agentes nefrotóxicos. Evolución de función renal con registro evolutivo de CRp (CRp al ingreso, máxima y al egreso/óbito) (cuantitativa continua). Oliguria (cualitativa dicotómica). Compromiso/disfunción de órganos (cualitativa categórica): compromiso pulmonar, hemodinámico, hepático, hematológico. Falla multiorgánica según SOFA (cualitativa dicotómica). Estado ácido base durante la falla renal (cualitativa categórica): acidosis metabólica; acidosis mixta; sin acidosis metabólica; otros trastornos. Requerimiento de terapia de reemplazo renal (cualitativa dicotómica). Tiempo de internación (cuantitativa discreta). Evolución (cualitativa categórica): alta hospitalaria, derivación a otro efector, muerte. TRISS (cuantitativa discreta).

Análisis estadístico: Las variables cuantitativas fueron resumidas a través de mediana y rango intercuartílico (RI) y mínimo y máximo. Las variables cualitativas fueron resumidas a través de frecuencias absolutas y porcentuales. La comparación de grupos con respecto a variables cuantitativas fue llevada a cabo a partir de la Prueba de Kruskal-Wallis y con respecto a variables cualitativas a partir de la Prueba Exacta de Fisher. Los valores $p < 0.05$ fueron considerados estadísticamente significativos. Todos los análisis fueron realizados mediante el software R v4.0.3.

Consideraciones éticas: Para la realización de este trabajo se contó con la autorización de la Dirección del hospital y del Comité de Docencia e Investigación Interdisciplinario.

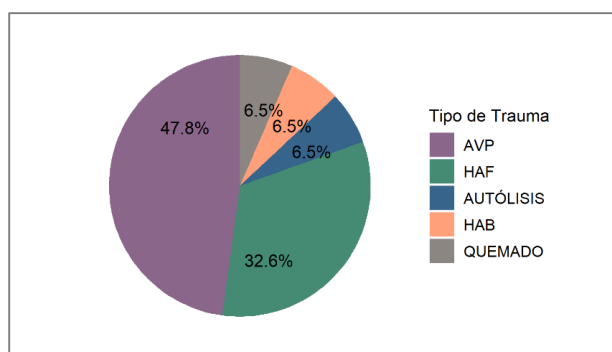
Resultados:

En el período comprendido, fueron internados en Unidad de Terapia Intensiva un total de 840 pacientes. Del conjunto, se constata que 200 tuvieron como motivo de ingreso el politrauma entre los cuales 46 se incorporaron como parte de la muestra por cumplir con los criterios de selección previamente indicados.



La cantidad total de pacientes ingresados en el período mencionado por politrauma fue de 200. La n final correspondiente a pacientes con desarrollo de LRA fue de 46 (23.0%) Un 87% fueron de sexo masculino y la mediana para la edad fue de 34 (45-28). Los tipos de trauma más frecuentes fueron AVP ($n=22$, 47.8%) y HAF ($n=15$, 13%, Gráfico 1). Cabe mencionar que se registraron 3 casos de intento de suicidio correspondiendo en las 3 circunstancias a intento de ahorcamiento.

Gráfico 1. Tipo de Trauma.



Con respecto al análisis del TRISS, entre los pacientes con falla renal, el TRISS varió entre 5% y 90% siendo su mediana 22% (30%-15%). De estos, 19 pacientes efectivamente fallecieron. Los valores mediana, mínimo, máximo y rango intercuartílico de TRISS resultaron algo mayores entre los pacientes que fallecieron y los que no.

Comorbilidades: se registró según datos recabados de las historias clínicas el antecedente de consumo de sustancias (Tabaquismo/Etilismo/ADVI) en el 21.4% (n=6) de los casos y DBT en el 3.6% (n=1). Cabe mencionar que esta información no fue registrada en 18 pacientes que representa el 39.1% de los casos.

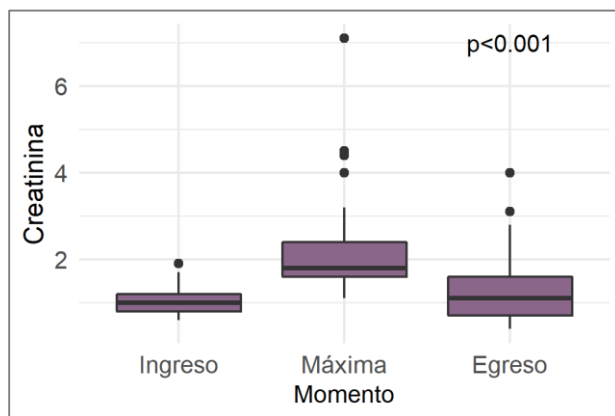
Factores desencadenantes/asociados al desarrollo de falla renal: la hipotensión y la hipovolemia representaron un 76% (n=35/46), seguido de infecciones (37%, n=17/46); agentes nefrotóxicos un 35% (n=16/46); trauma hepático un 32% (n=15/46); TEC un 24% (n=11/46); registrándose además la presencia de trauma renal en un 15% de los pacientes (n=7/46). Vale destacar que de los 16 pacientes que tuvieron como factor desencadenante agentes nefrotóxicos, 8 tuvieron elevación de CPK sérica. En 4 casos (8.7%), no se contó con información suficiente para poder interpretar el posible factor desencadenante.

Los valores de creatinina plasmática al ingreso variaron entre 0.6 y 1.9 siendo su mediana 1 (1.2-0.8). La mediana de creatinina plasmática máxima fue de 1.8 (2.4-1.6), siendo al egreso del efector u óbito del paciente de 1.1 (1.6-0.7). La mediana de creatinina presentó diferencias estadísticamente significativas entre estos tres momentos ($p < 0.001$). Sin embargo, la diferencia ocurre entre el valor máximo al ingreso ($p < 0.001$) o al egreso ($p < 0.001$) pero no entre el ingreso y el egreso ($p = 0.447$, Gráfico 2, Tabla 1).

Tabla 1. Creatinina plasmática al ingreso, máxima y al egreso.

	Creatinina plasmática		
	Ingreso	Máxima	Egreso
N	46	46	46
Mediana (RI)	1 (1.2-0.8)	1.8 (2.4-1.6)	1.1 (1.6-0.7)
Mínimo-Máximo	0.6-1.9	1.1-7.1	0.4-4

Gráfico 2. Boxplot de Creatinina al ingreso, máxima y al egreso.

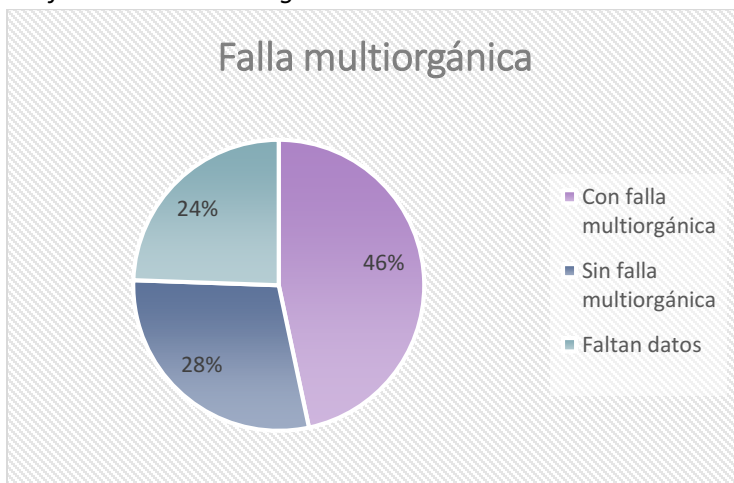


En relación al requerimiento de soporte ventilatorio y hemodinámico, 97.8% (n=45) de los pacientes se encontraba en ARM durante el desarrollo de la falla renal y el 79.4% requirió de fármacos inotrópicos/vasopresores. El 29.7% presentó oliguria según registros de diuresis.

Usando los criterios del score de SOFA para compromiso/disfunción de órganos el 79.4% presentó compromiso hemodinámico, el 56.5% hematológico, el 54.8% pulmonar y el 33.3% hepático. El número de órganos comprometidos fue 0 en el 15.2% de los pacientes, 1 en el 6.1% y más de 1 en el 58.7% restante.

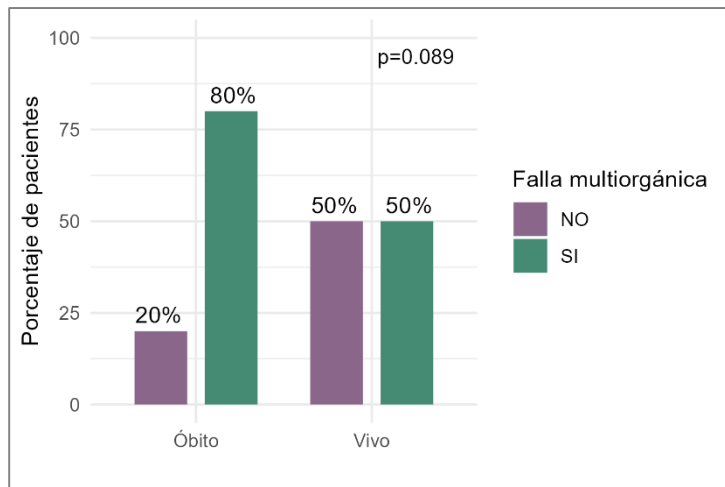
Con respecto a la presencia de FMO, 21 de 46 pacientes la presentaron representando un 46% del total de la población estudiada (Gráfico 3).

Gráfico 3. Falla multiorgánica



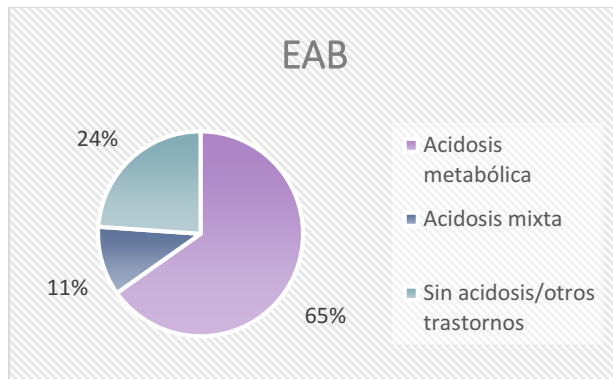
La mediana de creatinina al ingreso, máxima y al egreso de la internación no presentó diferencias estadísticamente significativas entre los pacientes con y sin falla multiorgánica ($p=0.973$, 0.904 y 0.973 respectivamente). El porcentaje de personas con falla multiorgánica resultó mayor entre los pacientes que fallecieron que entre los que no (Gráfico 4. 80% vs 50% , $p=0.089$).

Gráfico 4. Asociación entre mortalidad y falla multiorgánica



Con respecto a las alteraciones del estado ácido base en contexto de falla renal aguda, el 65.2% de los pacientes desarrolló acidosis metabólica y el 23.9% acidosis mixta (Gráfico 5).

Gráfico 5. Desarrollo de acidosis.

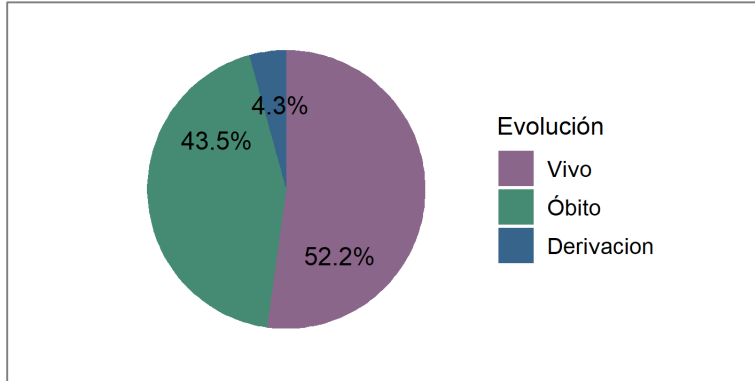


Indicación de terapia de reemplazo renal: en 3 pacientes (6.5%) se realizó indicación dialítica. En cuanto a la evolución del cuadro en ellos, 2 precisaron hemodiálisis transitoria, y 1 de ellos obitó durante la internación.

El tiempo de internación en la población estudiada, considerando tanto la estadía en Unidad de Terapia Intensiva como en la sala general (post estadía en UTI) varió entre 1 y 86 días siendo la mediana 20 días (41.5-8.2).

Hacia el final de la internación (alta hospitalaria, derivación a otro efector, óbito) el 52.2% de los pacientes estaban vivos, el 43.5% fallecidos y el 4.3% fue derivado (Gráfico 6).

Gráfico 6. Evolución



Se compararon las medianas de creatinina máxima de los grupos de pacientes determinados por el tipo de trauma (AVP, HAF u otros), requerimiento de ARM o de fármacos vasopresores/inotrópicos, presentación de oliguria, presentación de EAB y compromiso de órganos. La mediana de Creatinina máxima fue mayor entre los pacientes que presentaron compromiso Hematológico que entre los que no (2.2 (2.8-1.7) vs 1.6 (1.9-1.5); $p=0.008$; Gráfico 7). Las medianas de Creatinina máxima no presentaron diferencias estadísticamente significativas en el resto de las comparaciones (Tabla 2).

Gráfico 7. Box-plot de Creatinina máxima según Compromiso Hematológico.

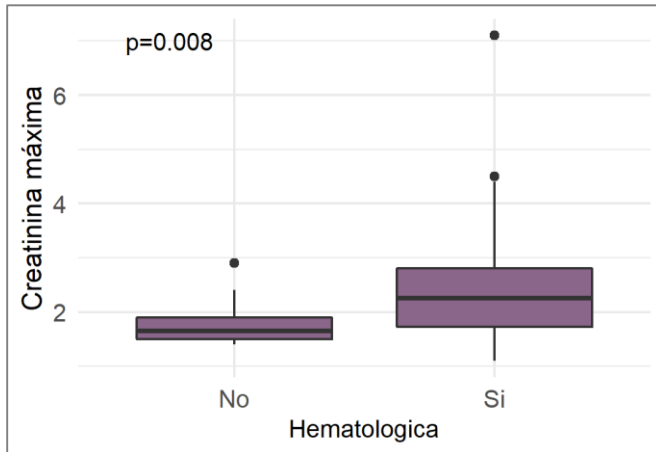


Tabla 2. Comparación de Creatinina máxima.

Variable	Mediana (RI)	Valor p
Tipo de trauma		0.381
AVP	1.9 (2.7-1.6)	
HAF	1.7 (2.3-1.6)	
Otro	1.9 (2.4-1.8)	
AMR		0.241
Si	1.8 (2.4-1.6)	
No	2.8 (2.8-2.8)	
Vasopresores		0.480
Si	1.9 (2.5-1.6)	
No	1.9 (2.6-1.8)	
Oliguria		0.802
Si	2.2 (2.6-1.5)	
No	1.8 (2.6-1.6)	
EAB		0.978
ACIDOSIS METABÓLICA	1.8 (2.5-1.6)	
ACIDOSIS MIXTA	1.8 (2.8-1.6)	
OTROS TRASTORNOS	1.9 (2.3-1.6)	
Cantidad de órganos comprometidos		0.446
0-1	1.8 (1.9-1.5)	
>1	1.9 (2.5-1.6)	
Compromiso Cardiovascular		0.429
Si	1.8 (2.5-1.6)	
No	1.9 (2.6-1.8)	
Compromiso Hematológico		0.008 ¹
Si	2.2 (2.8-1.7)	
No	1.6 (1.9-1.5)	
Compromiso Pulmonar		0.632
Si	1.9 (2.3-1.6)	
No	1.9 (2.7-1.6)	
Compromiso Hepático		0.621
Si	1.8 (2.4-1.6)	
No	1.9 (2.6-1.6)	

¹Significativo al 5%

Similarmente, se compararon las medianas de los días de internación de los grupos de pacientes determinados por el tipo de trauma (AVP, HAF u otros), requerimiento de ARM o de fármacos inotrópicos/vasopresores, alteraciones de EAB y compromiso de órganos. Los días de internación no presentaron diferencias estadísticamente significativas en estas comparaciones (Tabla 3).

Tabla 3. Comparación de días de internación.

Variable	Mediana (RI)	Valor p
Tipo de trauma		0.489
AVP	26 (44.8-10)	
HAF	16 (27.5-9.5)	
Otro	14 (25-6)	
AMR		0.122
Si	20 (40-8)	
No	70 (70-70)	
Vasopresores		0.130
Si	16 (26.5-7)	
No	40 (58-14.5)	
EAB		0.797
ACIDOSIS METABÓLICA	18 (40-6.5)	
ACIDOSIS MIXTA	31 (40-16)	
OTROS TRASTORNOS	21 (40-13)	
Cantidad de órganos comprometidos		0.173
0-1	26 (43-11.5)	
>1	19 (35-8.5)	
Compromiso hemodinámico		0.141
Si	19 (29.5-7)	
No	40 (58-14.5)	
Compromiso Hematológico		0.799
Si	20.5 (37-11.2)	
No	18.5 (44.2-7.5)	
Compromiso Pulmonar		0.321
Si	19 (28-8)	
No	22.5 (45.5-11.2)	
Compromiso Hepático		0.941
Si	22 (46-9)	
No	22.5 (41.5-11.2)	

¹Significativo al 5%

Finalmente, se analizó la asociación entre la evolución final y edad, sexo, tipo de trauma, creatinina al ingreso, máxima y al egreso, presentación de EAB y compromiso de órganos. La mediana de Creatinina al final del seguimiento fue mayor entre los pacientes que fallecieron que entre los que no (1.6 (2.2-1.3) vs 0.8 (1.2-0.5); $p < 0.001$; (Gráfico 8). Además, se encontró asociación entre la evolución y la presentación de EAB ($p = 0.002$; Gráfico 9). El porcentaje de pacientes que habían presentado acidosis metabólica fue mayor entre los óbitos que entre los pacientes vivos (90% vs 50%) y el porcentaje de pacientes sin acidosis fue menor entre los óbitos que entre los pacientes vivos (0% vs 37.5%). No se encontró asociación con las demás variables analizadas (Tabla 4).

Gráfico 8. Box-plot de Creatinina al egreso según Evolución

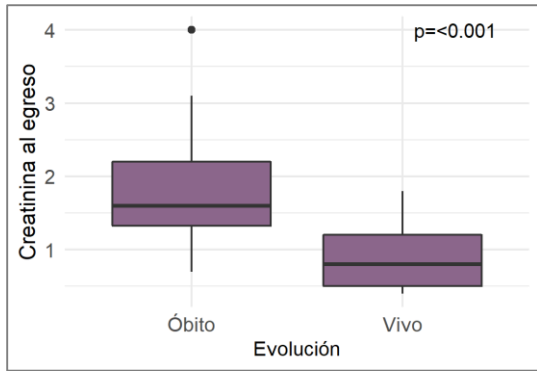


Gráfico 9. Asociación entre Evolución y EAB.

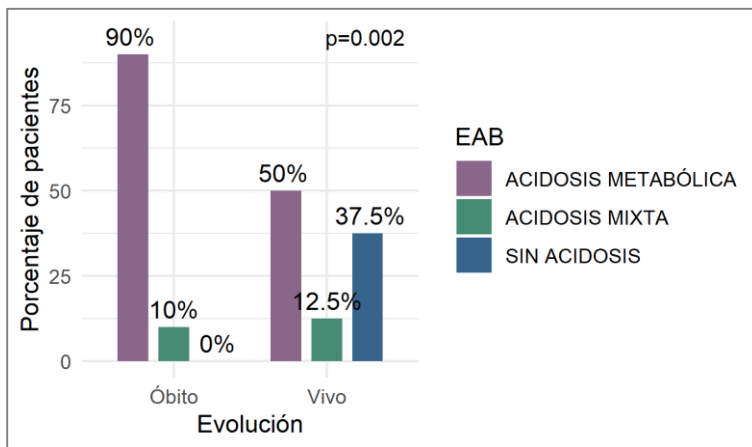


Tabla 4. Asociación entre evolución y variables demográficas y clínicas.

Variable	Óbito	Vivo	Valor p
Edad, Mediana (RI)	34 (55.5-27.8)	32 (42.2-27)	0.380
Sexo			0.387
Femenino	4 (20%)	2 (8.3%)	
Masculino	16 (80%)	22 (91.7%)	
Tipo de trauma			0.789
AVP	10 (50%)	11 (45.8%)	
HAF	7 (35%)	7 (29.2%)	
Otro	3 (15%)	6 (25%)	
Creatinina al ingreso, Mediana (RI)	1 (1.2-0.8)	1.1 (1.4-0.8)	0.698
Creatinina máxima, Mediana (RI)	1.8 (2.2-1.6)	1.9 (2.4-1.6)	0.317
Creatinina al egreso, Mediana (RI)	1.6 (2.2-1.3)	0.8 (1.2-0.5)	<0.001 ¹
EAB			0.002 ¹
ACIDOSIS METABÓLICA	18 (90%)	12 (50%)	
ACIDOSIS MIXTA	2 (10%)	3 (12.5%)	
OTROS TRASTORNOS	0 (0%)	9 (37.5%)	
Cantidad de órganos comprometidos, Mediana (RI)	2 (3-1)	2 (2-0.8)	0.514
Compromiso hemodinámico			1.000
No	3 (20%)	4 (23.5%)	
Si	12 (80%)	13 (76.5%)	
Compromiso Hematológico			0.372
No	7 (35%)	12 (50%)	
Si	13 (65%)	12 (50%)	
Compromiso Pulmonar			0.711
No	5 (38.5%)	8 (50%)	
Si	8 (61.5%)	8 (50%)	
Compromiso Hepática			0.488
No	9 (60%)	16 (72.7%)	
Si	6 (40%)	6 (27.3%)	

¹Significativo al 5%

Discusión:

En nuestra muestra se observó un predominio del sexo masculino, dato que coincide con gran parte de la literatura analizada. En el estudio de *Santos et al.* realizado en un hospital del noreste de Brasil, se identificó que un 66% de la población estudiada correspondía al sexo masculino; a su vez en la publicación de *Hatton GE. et al* este grupo estuvo representado por un 65%. Creemos que, al estar incluyendo pacientes con lesiones por causa externa, estos resultados podrían vincularse con la mayor asociación a ambientes de violencia o situaciones de riesgo a la que se exponen los hombres a diario en comparación con el grupo femenino.(13)(14)

Con respecto a la edad o grupo etario, este dato fue dispar en la literatura revisada. En la publicación de *Ahmed N. et.*, en la que se incluyeron pacientes con politrauma y LRA registrados de una base de datos nacional de Estados Unidos durante 4 años, la mediana para la edad fue de 61 años, mientras que en un estudio prospectivo realizado en la UK Major Trauma, en Londres, Inglaterra la mediana reportada fue de 35 años. La mayor prevalencia de pacientes jóvenes en nuestro estudio podría estar vinculada a las características poblacionales y socio-culturales de nuestra muestra en la que las lesiones por causas externas producidas por HAF y por AVP son etiologías frecuentes de morbi-mortalidad, superando a otras causas que predominan en otros países.(15)(16)

En cuanto a las fuentes de trauma, en relación a lo arriba expuesto, el AVP y las HAF ocupan el primer lugar. Si analizamos la literatura, contamos con la dificultad de no disponer de gran cantidad de estudios provenientes de Argentina, en los que se analice específicamente la falla renal aguda en el paciente que como motivo de ingreso tuvo el politrauma, por lo que contamos con la limitación de no poder hacer comparaciones con otros estudios realizados en nuestro país. Sin embargo, en relación a estudios argentinos que describieron características epidemiológicas de pacientes internados en unidades críticas por politrauma, independientemente del desarrollo de LRA, fue coincidente el papel protagónico del AVP dentro de las principales fuentes lesivas. Si analizamos la bibliografía de otros países en relación a las características generales de pacientes internados por politrauma, en un estudio americano se reportó al trauma cerrado por caídas de altura como el más frecuente, describiéndose en esta muestra una población de mayor edad con una mediana cercana a los 60 años. En publicaciones sobre trauma y falla renal, en un estudio realizado en Brasil, se registró como primera fuente de politrauma el AVP, seguido de lesiones de peatones, caídas de altura y en último lugar, secundarias a agresión interpersonal. En un meta-análisis de Haines RW. y col., se observó que aquellos pacientes expuestos a traumatismo cerrado, fueron los que mayor incidencia de falla renal presentaron comparándolos con los otros tipos de trauma.(17)(18)(10)(19)

Por encontrarnos frente a pacientes que como motivo de ingreso tuvieron al politrauma incluimos al TRISS como variable descripta en nuestro trabajo, modelo estadístico de regresión logística que permite calcular la probabilidad de supervivencia del paciente basado en el mecanismo lesional (contuso o penetrante), anatomía de la lesión (según ISS), parámetros fisiológicos (según Revised Trauma Score-RTS) y edad del paciente como variable dicotómica. En la población estudiada, observamos que el TRISS, o tasa de mortalidad esperada por las características y severidad del trauma presentó valores elevados. Analizando la posible relación entre el TRISS y la evolución final de estos pacientes, los valores obtenidos de esta variable resultaron algo mayores entre los pacientes que fallecieron y los que no, pudiendo encontrar asociación entre mortalidad y severidad del trauma. Se aclara que por ser una variable que no fue incluida al inicio del trabajo, no se pudo evaluar significancia estadística en este apartado.(6)

En relación a comorbilidades, la más frecuente según registros de historias clínicas fue el consumo excesivo de sustancias. Cabe mencionar que en este apartado tenemos como límite no contar con esta información en un gran porcentaje de los pacientes (39.1%). Esto podría ser consecuencia de encontrarnos en un efector de alta complejidad en el que los pacientes politraumatizados ingresan en situaciones de urgencia, y en los que muchas veces no se cuenta con familiares para llevar a cabo la recolección de datos para la confección de la historia clínica. También nos parece relevante mencionar que por tratarse de población en su mayoría joven, la presencia de enfermedades como la HTA, DBT, neoplasias, entre otras, no serían tan frecuentes de esperar. De todas formas, reconocemos a la carencia de información en este apartado como un probable sesgo en los resultados obtenidos, ya que desconocer la posible presencia de comorbilidades como la HTA o DBT, que podrían relacionarse con lesión de órgano blanco/renal previa al ingreso, podría haber influenciado en la interpretación de la lesión renal como aguda o preexistente.

A pesar de la limitante ya comentada, en relación a la literatura revisada, en dos estudios de Brasil se reportaron a la DBT y a la HTA como las comorbilidades más frecuentes. Esto podría explicarse en parte por observarse una mayor edad en la muestra contemplada, como se describe en el estudio de Santos et al., en el que además, aparte de los pacientes ingresados por politrauma se incluyeron otros motivos de internación en unidad de cuidados críticos.(10)(13)

En cuanto a factores desencadenantes de LRA fueron la hipovolemia y la hipotensión las más prevalentes, ocupando también un lugar importante las infecciones y los agentes nefrotóxicos, siendo en gran parte coincidente con la bibliografía revisada. Con respecto al trauma craneoencefálico (TEC), se puede observar que este fue representativo en pacientes politraumatizados con falla renal. Este dato fue en parte coincidente con publicaciones revisadas latinoamericanas e inglesas. En un estudio argentino, se observó que en pacientes internados por TEC la incidencia de LRA fue de un 17%.(10)(16)(20)(21)(22)

En estos cuadros de lesión encefálica, muchos mediadores inflamatorios son liberados por el daño cerebral, asociándose esta situación al compromiso de otros órganos, dentro de los cuales está el sistema renal. A su vez, algunos factores iatrogénicos como el uso de altas dosis de manitol o soluciones hipertónicas en estos pacientes, podrían jugar un rol en el desarrollo de esta falla. Debido a que nuestro trabajo fue realizado en uno de los centros neuroquirúrgicos principales de la ciudad, nos pareció relevante incluir esta variable dentro de los datos analizados. Desgraciadamente, en el estudio no se pudo evaluar el estado neurológico de los pacientes ya que casi la totalidad de la muestra se encontraba bajo sedo-analgésia y ARM durante el desarrollo de la LRA.

Por otro lado, la prevalencia de los cuadros de hipovolemia e hipotensión en la población estudiada podríamos considerarla esperable, teniendo en consideración que se contó con pacientes expuestos a traumas severos, en donde entidades como la fractura de pelvis inestable, las heridas de arma de fuego abdominales con hemoperitoneo como así también las traumatismos penetrantes y cerrados de tórax son cuadros que predisponen a grandes pérdidas de volumen sanguíneo.

En cuanto a la evolución de la función renal según Crp en los diferentes momentos evaluados, observamos un comportamiento transitorio de la LRA en gran parte de la muestra. En publicaciones como la de De Abreu KLS et al. en la que se describió la prevalencia y características clínicas de pacientes con politrauma y desarrollo de LRA, se contó con un total de 129 pacientes internados en unidad crítica por politrauma de los cuales 52 presentaron falla renal. La concentración de CRp al ingreso fue de 0.7 ± 0.2 mg/dl en el grupo de pacientes que no requirieron terapia de reemplazo renal y de 0.9 ± 0.3 mg/dl en los que, si

tuvieron esta indicación. El valor máximo fue de 2.3 ± 1.0 mg/dl para el primer grupo y de 5.5 ± 3.3 mg/dl para el segundo, mientras que el último dosaje de CRp obtenido fue de 1.9 ± 0.9 mg/dl y de 3.3 ± 1.8 respectivamente, considerando que en este estudio de los 52 pacientes que desarrollaron falla renal, 19 tuvieron indicación dialítica, siendo esto no coincidente con los resultados de nuestra muestra. Cabe remarcar que nuestro centro no cuenta con tratamientos de terapias de reemplazo renal lentas continuas, útiles en pacientes con inestabilidad hemodinámica, sino solo con métodos de hemodiálisis convencional, pudiendo este factor haber estado relacionado a la menor indicación dialítica en nuestra serie.(10)

En relación al ritmo diurético y a la presencia de oliguria durante el desarrollo de la LRA, nos parece correcto destacar, que un grupo importante de la población estudiada se encontró bajo diuresis forzada por fármacos, por lo que este resultado en particular lo consideramos limitado por este motivo.

Con respecto al compromiso de órganos, además del compromiso renal ya presente en la población estudiada, observamos que el requerimiento de soporte ventilatorio y las alteraciones del intercambio gaseoso evidenciadas por PAFI fueron importantes en nuestra muestra. A su vez, vimos también que el compromiso hemodinámico, con indicación de fármacos inotrópicos/vasopresores fue de jerarquía. Considerando la literatura revisada, este dato es en gran parte coincidente. En el estudio de *Perkins ZB et al.* sobre pacientes ingresados a la UK Major Trauma, en Londres, Inglaterra ya mencionado anteriormente, dentro de los resultados informados se observó que de los pacientes con politrauma y desarrollo de LRA, 135 pacientes (76,3%) tuvieron indicación de drogas vasopresoras por compromiso hemodinámico. En publicaciones como la de *Santos et al.*, en la que se reportó la incidencia, factores de riesgo y mortalidad de pacientes con LRA ingresados a unidad de cuidados críticos por trauma y otros motivos de ingreso, se observó que los pacientes que presentaron LRA como complicación, requirieron internación más prolongada asociado a mayor indicación de ARM y uso de inotrópicos/vasopresores. Con respecto al compromiso de otros órganos, cabe señalar la afectación hematológica, que estuvo presente en más de la mitad de la muestra, encontrando además, como describiremos más adelante, una relación estadísticamente significativa entre esta y la severidad de la LRA. Por último, en relación al compromiso neurológico, por lo expuesto anteriormente, lo consideramos como una información limitada en nuestro estudio.(16)(13)

Sobre la presencia de FMO, esta fue frecuente en la población estudiada. Según literatura analizada, el desarrollo del fallo multiorgánico después del trauma grave constituye una de las principales causas de mortalidad tardía en estos pacientes. Su incidencia oscila entre el 7-66% y, a pesar de los recientes avances en el manejo prehospitalario y hospitalario de los pacientes, se asocia a una elevada mortalidad y prolongada estancia hospitalaria (9).

No obtuvimos diferencias estadísticamente significativas entre la presencia o ausencia de FMO y la severidad de la LRA. Estos resultados podrían deberse al pequeño tamaño de la muestra, planteándonos que sería interesante contar con nuevos estudios que abarquen poblaciones más amplias que permitan evaluar estos aspectos. Para finalizar con este apartado, en relación a la evolución, observamos que fue más frecuente la presencia de FMO en los pacientes fallecidos. Dentro de la literatura revisada, como ya hemos mencionado, los pacientes politraumatizados con LRA presentaron con mayor frecuencia compromiso de órganos múltiple, asociándose esto a peores resultados y mayor mortalidad (13)(16).

Con respecto a las alteraciones del estado ácido-base, observamos que la acidosis metabólica fue el trastorno de mayor prevalencia durante el desarrollo de falla renal. En el estudio de *De Abreu KLS et al* ya

mencionado, dentro de las variables analizadas se estudiaron las alteraciones ácido base de los pacientes, haciendo una comparación entre los pacientes que tuvieron indicación dialítica y los que no la tuvieron. Dentro del primer grupo la mediana de Ph en la presentación de la falla renal fue de 7,22 +/- 0,10 con una concentración plasmática de HCO₃ de 17.7 meq/l ± 2.16. En el segundo grupo los valores fueron para el Ph 7.23 ± 0.16 y para el HCO₃ 17.5 meq/l ± 5.0. Por encontrarnos frente a pacientes que se encontraban internados en una unidad de cuidados críticos, consideramos que son múltiples los factores que se pueden relacionar a esta alteración, destacando la hipercloremia, la menor capacidad de excreción de ácidos orgánicos, la hiperlactacidemia como así también la exposición a fluidoterapia abundante con mayores concentraciones de ClNa que las encontradas en plasma. A su vez vale destacar que el análisis de los mecanismos compensatorios respiratorios en estos casos podría estar sesgado en parte por tratarse de pacientes bajo ARM.(10)

En relación al inicio de terapia de reemplazo renal, la indicación dialítica fue baja en nuestra muestra, observando además que de los 3 pacientes que dializaron 2 precisaron hemodiálisis transitoria con recuperación de la función renal mientras que el restante obitó durante la internación. En el estudio de Haines RW *et al.* realizado con pacientes ingresados a unidad de cuidados críticos del Royal London Hospital, se registraron un total de 830 pacientes ingresados por trauma de los cuales cerca de un 20% presentó LRA, representando los que tuvieron indicación dialítica un 5% de estos. En uno de los meta-análisis revisados, de 24 estudios analizados y de un total de 25182 pacientes en los que se registró una incidencia de LRA de 24%, un 10% de los pacientes tuvieron indicación dialítica. Podemos decir que, en la población estudiada, el porcentaje de pacientes en los que se indicó terapia de reemplazo renal fue baja, lo que coincide en parte con la literatura revisada. Como ya comentamos, la baja prevalencia de indicación dialítica en nuestra muestra, podría asociarse a la inestabilidad hemodinámica de gran parte de los pacientes que dificulta el uso de hemodiálisis convencional; por otro lado el perfil transitorio y no tan severo de esta afectación en algunos pacientes, podría explicar la mejoría del medio interno con otras medidas terapéuticas sin llegar a contar con una indicación dialítica clara.(20)(23)

En relación a la severidad de la LRA y el compromiso orgánico específico, la mediana de Creatinina máxima fue mayor entre los pacientes que presentaron compromiso Hematológico que entre los que no, mientras que no hubo diferencias estadísticamente significativas en el resto de las comparaciones. Como ya hemos comentado antes el compromiso hematológico en nuestra muestra estuvo presente en más de la mitad de los pacientes, y como ahora describimos, hubo relaciones estadísticamente significativas entre los mayores valores de CRp y las alteraciones hematológicas. Tras una extensa revisión bibliográfica, en una publicación alemana de Greve *et al.* se analizó el posible impacto del descenso del recuento de plaquetas en pacientes que ingresaban por politrauma sobre el incremento de CRp. Observaron un descenso significativo del recuento plaquetario hacia el día 3 tras el trauma, con un ascenso del mismo hacia el día 10. Con respecto a las variaciones de CRp, si bien se evidenció un ligero aumento hasta el día 5 con un descenso de esta hacia el día 10, no se observó una asociación estadísticamente significativa entre estas dos variables estudiadas. En relación a un estudio en el que se analizó la asociación entre la trombocitopenia refractaria y la falla orgánica múltiple sobre un total de 1415 pacientes con politrauma ingresados a una unidad de cuidados críticos, se registró trombocitopenia dentro de las primeras 48 hs. en un 35% de los pacientes, evidenciando ser un factor de riesgo independiente de falla orgánica múltiple y mortalidad.(24)(25)

El tiempo de internación en la población estudiada fue prolongado, sin embargo no se observó asociación entre la mayor estadía en el hospital con las variables analizadas. Este dato no es coincidente con la bibliografía estudiada. En la mayoría de los estudios revisados, la prolongación de la internación pudo vincularse a factores como requerimiento de ARM, compromiso hemodinámico como así también interurrencias infecciosas intrahospitalarias. Creemos que esta falta de significancia estadística en nuestra población se explicaría en parte por el tamaño de la muestra.(16)

La estadía hospitalaria prolongada podría vincularse a las interurrencias sobreagregadas que se pueden observar en estos pacientes críticos, teniendo un rol importante las infecciones intra-hospitalarias. Por otro lado, otra realidad con la que nos enfrentamos en este grupo de pacientes una vez superada la etapa aguda, es con el alto requerimiento de rehabilitación integral, incluyendo la fisioterapia motora y respiratoria como así también la rehabilitación nutricional, considerando estos factores, sumado en muchos casos a situaciones socio-habitacionales complejas como otras causas de prolongación de la internación.

Describiendo la evolución de los pacientes hacia el final del seguimiento, y destacando el alto porcentaje que representaron los pacientes que murieron durante el mismo, revisamos la literatura existente. En la publicación de *Haines RW et al.* realizada en el London Royal Hospital, la mortalidad reportada en pacientes con trauma y LRA fue de un 32%; en el meta-análisis de *Søvik S. et al.*, este valor representó un 27%. Creemos que la alta mortalidad que encontramos en nuestra muestra podría vincularse en parte a las fuentes y severidad del trauma, tomando a su vez un rol importante las complicaciones agregadas durante la internación como son sobre todo las infecciones intrahospitalarias.(20)(23)

Por último, en relación a la evolución final de los pacientes y su relación con la severidad de la LRA, se pudieron observar mayores valores de Crp hacia el final del seguimiento en los pacientes fallecidos. Además, se encontró asociación entre la evolución y la presentación de EAB, observando que el porcentaje de pacientes que habían presentado acidosis metabólica fue mayor en los pacientes que murieron.

Podemos concluir a partir de lo descripto en los párrafos precedentes, en que encontramos asociación entre la severidad de la LRA, y por ende mayores valores de creatinina plasmática, con la mala evolución, e incluso la muerte en los pacientes de nuestro estudio. A su vez, evidenciamos que hubo relación estadísticamente significativa en relación al compromiso renal con la alteración del medio interno y la acidosis metabólica, asociándose también a esta una evolución más desfavorable.

Por encontrarnos en un hospital de alta complejidad y centro de referencia del trauma, y por considerar que no contamos con estudios en los que se describan variables de pacientes con politraumatismo y LRA en nuestro país, nos pareció enriquecedor confeccionar nuestro trabajo en base a la temática planteada.

Limitaciones: La principal limitación que observamos fue que, al tratarse de un estudio de tipo observacional y retrospectivo, en el que obtuvimos datos a partir de información recabada de historias clínicas, nos encontramos en muchas oportunidades frente a falta de información de importancia.

Dado que el estudio fue realizado en un hospital de tercer nivel de complejidad especializado en emergencias y trauma, no podemos generalizar los resultados obtenidos a toda la población de Rosario, pero estimula a realizar nuevos estudios multicéntricos.

A su vez por no contar con un gran número de pacientes incluidos en la muestra, los resultados obtenidos nos permiten realizar algunas conclusiones, sin poder extrapolar estas a la totalidad de la población.

Por otro lado, en nuestro estudio decidimos describir y analizar variables de pacientes con politrauma y desarrollo de LRA, sin abarcar a la población total de pacientes ingresados por politrauma, no contando por ende con un grupo comparador que ampliaría información dentro de los resultados obtenidos.

Conclusiones:

Observamos que un 23% de los pacientes ingresados por politrauma a UTI presentó LRA durante la internación, con predominio franco del sexo masculino y con una mediana para edad de 34 años. Las fuentes de trauma principales fueron el AVP y las HAF, encontrando como las primeras causas de la LRA a los cuadros de hipotensión, hipovolemia, infecciones y exposición a agentes nefrotóxicos. Hubo diferencia estadísticamente significativa entre los valores de CRp de ingreso, máximos y los de egreso, pero no entre los del ingreso y el egreso, correspondiendo en la mayoría de los casos a un carácter reversible de la función renal. Se describió además un porcentaje importante de pacientes que requirieron ARM y fármacos inotrópicos/vasopresores durante la LRA, observando que cerca de la mitad de los pacientes presentaron FMO. El compromiso hematológico fue relevante en pacientes con LRA, y además se asoció a mayor severidad de la falla renal. La indicación dialítica fue baja, coincidiendo con la literatura revisada. Finalmente, con respecto a la evolución, relevamos que los pacientes que murieron representaron un 43% de la muestra, y que en este grupo se evidenció mayor severidad de la LRA hacia el final de la internación, como así también una relación significativa con la presentación de acidosis metabólica.

Referencias bibliográficas

1. Descripción epidemiológica de la mortalidad por lesiones de causas externas en Argentina. Boletín de Vigilancia de Enfermedades No Transmisibles y Factores de Riesgo (6). Dirección de Promoción de la Salud y Control de Enfermedades No Transmisibles. 2013.
2. Hoste EAJ, Bagshaw SM, Bellomo R, Cely CM, Colman R, Cruz DN et al. Epidemiology of acute kidney injury in critically ill patients: the multinational AKI-EPI study. *Intensive Care Med.* 2015; 41(8):1411–1423.
3. Gamarra D, Sierto MN, Garabano G, Cubecino A, Robador NA, Simesen de Bielke H et al. Datos epidemiológicos de lesiones en accidentes de tránsito. Encuesta del período enero 2017-julio 2020. Comité de Morbimortalidad – AAOT. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol.* 2021; 86 (6): 829-841.
4. Rau CS, Wu SC, Kuo PJ, Chen YC, Chien PC, Hsieh HY et al. Polytrauma Defined by the New Berlin Definition: A Validation Test Based on Propensity-Score Matching Approach. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2017; 14 (9): 1045-1055.
5. Pape HC, Lefering R, Butcher N, Peitzman A, Leenen L, Marzi I, et al. The definition of polytrauma revisited: An international consensus process and proposal of the new 'Berlin definition'. *J Trauma Acute Care Surg.* 2014;77(5):780-786.
6. Rapsang AG, Shyam DC. Compendio de las escalas de evaluación de riesgo en el paciente politraumatizado. *Cirugía Española.* 2015; 93 (4): 213-221.
7. Dirección de Investigación Accidentalógica. Dirección de Estadística Vial Dirección Nacional de Observatorio Vial. Principales indicadores de la seguridad vial con perspectiva de género en Argentina. 2021.
8. Reporte anual: Personas heridas con armas de fuego. Santa Fe. 2021.
9. Llompart-Pou JA, Talayero M, Homar J, Royo C. Fallo multiorgánico en el paciente con trauma grave. *Revista Medicina Intensiva.* 2014; 38(7):455-462.
10. De Abreu KLS, Silva Júnior GB, Barreto AGC, Melo FM, Oliveira BB, Mota RMS et al. Acute kidney injury after trauma: Prevalence, clinical characteristics and RIFLE classification. *Indian Journal of Critical Care Medicine.* 2010; 14(3): 121-128.
11. Kdigo Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injure. *Official Journal of the International Society of Nephrology. Kidney International Supplements (2012) 2(1): 1-68.*
12. Bartolomei S, Aranalde G, Keller L. Manual de Medicina Interna. Cálculos, scores y abordajes. 2ª ed. -Rosario 2010: 433-519.
13. Santos PR, Levi Silveira Monteiro D. Acute kidney injury in an intensive care unit of a general hospital with emergency room specializing in trauma: an observational prospective study. *BMC Nephrology.* 2015; 16:30: 2-6.
14. Hatton GE, Harvin JA, Wade CE, Kao LS. Importance of duration of acute kidney injury after severe trauma: a cohort study. *Trauma Surg Acute Care Open.* 2021; 6(1):1-6.
15. Ahmed N, Mathew RO, Kuo Y, Asif A. Risk of in-hospital mortality in severe acute kidney injury after traumatic injuries: a national trauma quality program study. *Trauma Surg Acute Care Open.* 2021; 6(1):1-5.
16. Perkins ZB, Captur G, Bird R, Gleeson L, Singer B, O'Brien B. Trauma induced acute kidney injury. 2019; 14(1):1-25.
17. Pi Rosas L, Aguirre G, Rodriguez J. Perfil epidemiológico de pacientes politraumatizados ingresados por guardia central del Sanatorio Allende. 2018; 18(32): 33-38.

18. DiMaggio C, Ayoung-Chee P, Shinseki M, Wilson C, Marshall G, Lee DC et al. Traumatic Injury in the United States: In-Patient Epidemiology 2000–2011. 2016; 47 (7):1393-1403.
19. Haines RW, Fowler AJ, Kirwan CJ, Prowle JR. The Incidence and Associations of Acute Kidney Injury in Trauma Patients Admitted to Critical Care: A Systematic Review and Meta-analysis. *Trauma Acute Care Surg.* 2019. 86 (1): 141-147.
20. Haines RW, Lin SP, Hewson R, Kirwan CJ, Torrance HD, O'Dwyer MJ et al. Acute Kidney Injury in Trauma Patients Admitted to Critical Care: Development and Validation of a Diagnostic Prediction Model. *Sci Rep.* 2018; 8(1): A3665.
21. Baitello AL, Marcatto G, Kaoru Yagi R. Risk factors for injury acute renal in patients with severe trauma and its effect on mortality. *Braz. J. Nephrol.* 2013; 35 (2): 127-31.
22. Avila R, Carrizo N, Fernandez A, Filippi MM. The incidence of acute kidney injury in patients with traumatic brain injury. *Intensive Care Medicine Experimental.* 2015; 3 (1):A263.
23. Søvik S, Isachsen MS, Nordhuus KM, Tveiten CK, Eken T, Sunde K, Brurberg KG et al. Acute kidney injury in trauma patients admitted to the ICU: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med.* 2019; 45 (4):407-419.
24. Greve, F, Aulbach I, Mair O, Biberthaler P, Hanschen M. The Clinical Impact of Platelets on Post-Injury Serum Creatinine Concentration in Multiple Trauma Patients: A Retrospective Cohort Study. *Medicina.* 2022; 58(7):901-914.
25. Nydam TL, Kashuk JL, Moore EE, Johnson JL, Burlew CC, Biffi WL et al. Refractory postinjury thrombocytopenia is associated with multiple organ failure and adverse outcomes. *J Trauma.* 2011; 70 (2):401-406.

Anexo 1:

Table 2 | Staging of AKI

Stage	Serum creatinine	Urine output
1	1.5–1.9 times baseline OR ≥0.3 mg/dl (≥26.5 μmol/l) increase	<0.5 ml/kg/h for 6–12 hours
2	2.0–2.9 times baseline	<0.5 ml/kg/h for ≥12 hours
3	3.0 times baseline OR Increase in serum creatinine to ≥4.0 mg/dl (≥353.6 μmol/l) OR Initiation of renal replacement therapy OR, In patients <18 years, decrease in eGFR to <35 ml/min per 1.73 m ²	<0.3 ml/kg/h for ≥24 hours OR Anuria for ≥12 hours

Extraído de Kdigo Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injure. Official Journal of the International Society of Nephrology. Kidney International Supplements (2012) 2(1) p.19.

Anexo 2:

Tabla 1 Escala SOFA

SOFA	0	1	2	3	4
Respiratorio: PaO ₂ /FiO ₂ (mmHg)	> 400	≤ 400	≤ 300	≤ 200 con soporte ventilatorio	≤ 100 con soporte ventilatorio
Coagulación: Plaquetas × 10 ³ /μL	> 150	≤ 150	≤ 100	≤ 50	≤ 20
Hígado: Bilirrubina (mg/dL)	< 1,2	1,2-1,9	2-5,9	6-11,9	> 12
Cardiovascular: Hipotensión (μg/kg/min)	No	TAM < 70	Dopamina ≤ 5 μg/kg/min o dobutamina (cualquier dosis)	Dopamina > 5 μg/kg/min o adrenalina o noradrenalina ≤ 0,1 μg/kg/min	Dopamina > 15 μg/kg/min o adrenalina o noradrenalina > 0,1 μg/kg/min
SNC Glasgow	15	13-14	10-12	6-9	< 6
Renal: Creatinina (mg/dL) o diuresis	< 1,2	1,2-1,9	2-3,4	3,5-4,9 < 500 ml/día	> 5 < 200 ml/día

Glasgow: puntuación en la escala de coma de Glasgow; TAM: presión arterial media; SNC: sistema nervioso central.

Extraído de Llompert-Pou JA. et al. Fallo multiorgánico en el paciente con trauma grave. *Revista Medicina Intensiva*. 2014; 38 (7) p.458.

Anexo 3:

Tabla 6 – Valoración de gravedad de lesiones y traumatismos (TRISS) coeficientes y fórmula para la metodología TRISS

Variable	Coefficientes para traumatismo cerrado	Coefficientes para traumatismo penetrante
RTS	0,9544	1,1430
ISS	-0,0768	-0,1516
Edad ≥ 55	-1,9052	-0,6029
Constante	-1,1270	-0,6029

ISS: Valoración de gravedad de lesiones; RTS: Valoración del traumatismo revisada.

Para el cálculo es necesaria la ISS, la RTS y la edad del paciente (edad ≥ 55) = 1 para los pacientes de edad igual o superior a 55 años y 0 en otro caso.

Los casos pediátricos (edades < 15) utilizan el modelo de traumatismo cerrado tanto para los mecanismos de lesión contusa como para los de lesión penetrante.

Para el traumatismo cerrado:

El logit $X = 0,9544 * RTS + (-0,0768 * ISS) + (-1,9052 * edad \geq 55) + (-1,1270)$

TRISS (tasa de mortalidad esperada) = $1 / (1 + e^{logit})$.

La TRISS indica la probabilidad de supervivencia en función de las características del paciente. Utilizando el ejemplo citado en la tabla 4 la TRISS se calcula automáticamente con el empleo de la ISS (véase la tabla 4), la RTS (véase la tabla 5) y teniendo en cuenta la edad del paciente,

$$0,9544 * RTS + (-0,0768 * ISS) + (-1,9052 * edad \geq 55) + (-1,1270)$$

de la siguiente forma: El Logit, $X = [0,9544 * 6,8174 + (-0,0768 * 45) + (-1,9052 * 0) + (-1,1270)]$

$$1,9235266$$

Utilizando una ecuación logarítmica, TRISS (tasa de mortalidad esperada) para el paciente = $1 / (1 + e^{logit}) = 21,3\%$.

Fuente: Lefering¹⁴; Champion et al.²⁵.

Extraído de Rapsang AG. et al. Compendio de las escalas de evaluación de riesgo en el paciente politraumatizado. Cirugía Española. 2015; 93(4): p. 218.