

Infecciones nosocomiales en pacientes con traumatismo craneoencefálico severo en hospital de tercer nivel

Arellano-Ramírez, A.^a; Hernández-Cruz, M. J.^b; Valencia-Salomón, J.^b; Apórtela-Rodríguez, M. F.^c; Galindo-Oseguera E.^b; Gasca-López, G. A.^{d*}

RESUMEN

Introducción: Los pacientes con traumatismo craneoencefálico (TCE) severo suelen requerir ingreso en la unidad de cuidados intensivos (UCI), donde presentan una alta vulnerabilidad a las infecciones nosocomiales debido a las lesiones asociadas y a la hospitalización prolongada, esto es un problema relevante de salud pública a nivel mundial. **Metodología:** El presente estudio fue observacional, descriptivo y retrospectivo, en pacientes con TCE severo que adquirieron infecciones nosocomiales en la UCI del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca entre febrero de 2022 y febrero de 2024. **Resultados:** Se registraron datos sobre tipos de cultivos, patógenos, duración de la estancia y mortalidad, encontrando que las infecciones respiratorias, en particular las de secreciones bronquiales, fueron las más comunes. **Conclusiones:** Estos hallazgos subrayan la importancia de identificar patógenos específicos para optimizar los tratamientos y estrategias para reducir la resistencia bacteriana y la mortalidad en entornos hospitalarios.

Palabras clave: infección nosocomial, traumatismo craneoencefálico severo, mortalidad, UCIA.

INTRODUCCIÓN

Dentro de la evolución hospitalaria de los pacientes con traumatismo craneoencefálico (TCE) severo, pueden coexistir distintas complicaciones relacionadas con el trauma, y las asociadas al cuidado hospitalario, en particular, las infecciones nosocomiales (IN), las cuales se definen como todas aquellas infecciones que ocurren posterior a las 48 horas del internamiento y que se han convertido en un problema de salud pública, aun siendo prevenibles (1). Estas tienen un alto impacto en el pronóstico del paciente y en el sector salud (1, 2).

^a Unidad de Cuidados intensivos. Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca, Servicios de Salud para el Bienestar (IMSS Bienestar).

^b Unidad de Investigación y enseñanza del Hospital Regional de Alta Especialidad Ixtapaluca. Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca, Servicios de Salud para el Bienestar (IMSS Bienestar).

^c Coordinador General Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca, Servicios de Salud para el Bienestar (IMSS Bienestar).

^d Dirección Medica. Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca, Servicios de Salud para el Bienestar (IMSS Bienestar).

*gasg1975@hotmail.com

El TCE es un daño de la estructura ósea, meníngea o encefálica producto de una contusión directa por un agente ajeno que intercambia fuerza externa ocasionando una disrupción funcional, (3, 4) que de acuerdo, a la Escala de Coma de Glasgow (GCS) es posible clasificarlo por grado de severidad (5, 6). Según, la Organización Mundial de Salud (OMS), la mortalidad por trauma de accidentes de tránsito se encuentran dentro de las primeras causas de muerte en países de bajos ingresos, y en la mayoría de los casos presentan TCE (7). En México, el TCE es responsable de altas tasas de morbilidad, la edad más frecuente de presentación son los jóvenes, (8) y presentan secuelas físicas, funcionales, emocionales, sociales y económicas para el paciente, su familia y la sociedad, debido a el coste que implican los traslados, estancia hospitalaria, medicamentos, adecuación de soporte vital, rehabilitación, grado de discapacidad que resulta en pérdida de productividad laboral (6, 9). Los pacientes con TCE severo son susceptibles a complicaciones llegando a requerir ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). En estas, las IN se adjudican principalmente a las intervenciones invasivas y el estado de inmunocompromiso de los pacientes críticos, aumentando la estancia hospitalaria y con ello los costes y el riesgo de morbilidad (10).

Es por ello que, analizar la experiencia de pacientes ingresados en UCI adultos con el diagnóstico de TCE severo que hayan adquirido alguna infección nosocomial, nos permite obtener una noción del contexto clínico y la calidad en la atención en las unidades hospitalarias. Además, nos orienta a focalizar estudios posteriores para fortalecer las estrategias de mejora continua relacionadas a la atención en salud.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo, en la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos (UCIA) del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca, durante el periodo comprendido entre Julio a Diciembre de

2024. Criterios de inclusión: Pacientes mayores de 18 años, de ambos sexos, Diagnóstico confirmado de Traumatismo Craneoencefálico (TCE) severo según la Escala de Coma de Glasgow (≤ 8 puntos), hospitalización en la UCIA por al menos 48 horas, evidencia clínica compatible con infección nosocomial, Resultado positivo en al menos un cultivo microbiológico realizado después de las 48 horas del ingreso. **Criterios de exclusión:** Pacientes con infecciones activas al momento del ingreso, pacientes con traumatismos diferentes a TCE, uso de antibióticos previos al ingreso o antes de la toma de cultivos. **Criterios de eliminación:** Ausencia de datos completos en el expediente clínico, alta voluntaria o traslado antes de completar el estudio del proceso infeccioso, defunción sin confirmación microbiológica del proceso infeccioso. La recolección de datos se realizó del expediente clínico electrónico *Saludness*, registrándose en una base de datos de *Microsoft Excel*. El periodo de recolección fue de julio a diciembre de 2024. Se analizaron las siguientes variables: A) Demográficas- Sexo, edad, B) Clínicas- puntuaciones de severidad al ingreso (SOFA, APACHE II, SAPS II), estancia hospitalaria (días), tipo de accidente, resultado clínico (mortalidad). C) Microbiológicas- tipo de muestra, tipo de cultivo, agente patógeno identificado, los tipos de cultivo considerados fueron, secreción bronquial/lavado broncoalveolar, hemocultivos periféricos y centrales, urocultivos, cultivo de líquido cefalorraquídeo (neuroinfección) y otros: puntas de catéter, líquido pleural y cultivos de heridas. Todos los cultivos fueron procesados por el Laboratorio de Microbiología del hospital bajo técnicas de aislamiento estándar y antibiograma.

Análisis estadístico

Se utilizó el software *JMP Pro versión 16* para realizar un análisis descriptivo de las variables cuantitativas (media, desviación estándar) y cualitativas (frecuencias, porcentajes). Control de sesgos. Se evitó el sesgo de selección aplicando criterios de inclusión estrictos. La temporalidad de la infección fue asegurada utilizando el umbral de 48 horas post-ingreso. Para minimizar errores de medición, se tomaron únicamente cultivos realizados por personal del hospital bajo normativas clínicas.

RESULTADOS

Se obtuvo una muestra de 115 pacientes, más del 80% egresaron de la UCIA vivos y 27% exánimes. De acuerdo al sexo, 18 fueron mujeres y 97 hombres (más del 80%). Para la edad, se realizaron 3 agrupaciones generales, el primero, de 18 a 40 años con un total de 72 pacientes, mayores de 40 y hasta 60 años con 29 pacientes y mayores de 60 años con 14 pacientes, el grupo con mayor número de pacientes fue de 18 a 40 años. Según, el tiempo de estancia hospitalaria en UCIA, 57% de los pacientes permaneció menos de 15 días, 33% fue mayor de 15 días y un 10% menos de 72 horas.

Acorde al lugar donde ocurrió el accidente, se identificó que, un 69% ocurrió en vía pública, de los cua-

les 42% en avenida y 22% en calle, le sigue el área laboral con un 22% y 9% reportados en domicilio, el promedio de Glasgow outcome acorde al sexo fue de 3 en hombres y 2 en mujeres, los días de estancia promedio según el sexo, el mayor fue en hombres con 12 días y mujeres con 8 días y el riesgo de mortalidad y severidad del cuadro clínico al ingreso a UCI adultos fue mayor en hombres que en mujeres, según las clasificaciones de Evaluación Secuencial de Insuficiencia Orgánica (SOFA, por sus siglas en inglés), Sistema de puntaje de evaluación fisiológica aguda y evaluación crónica de salud (APACHE II, por sus siglas en inglés) y Puntuación Simplificada de Fisiología Aguda (SAPS II, por sus siglas en inglés) (**Tabla 1**).

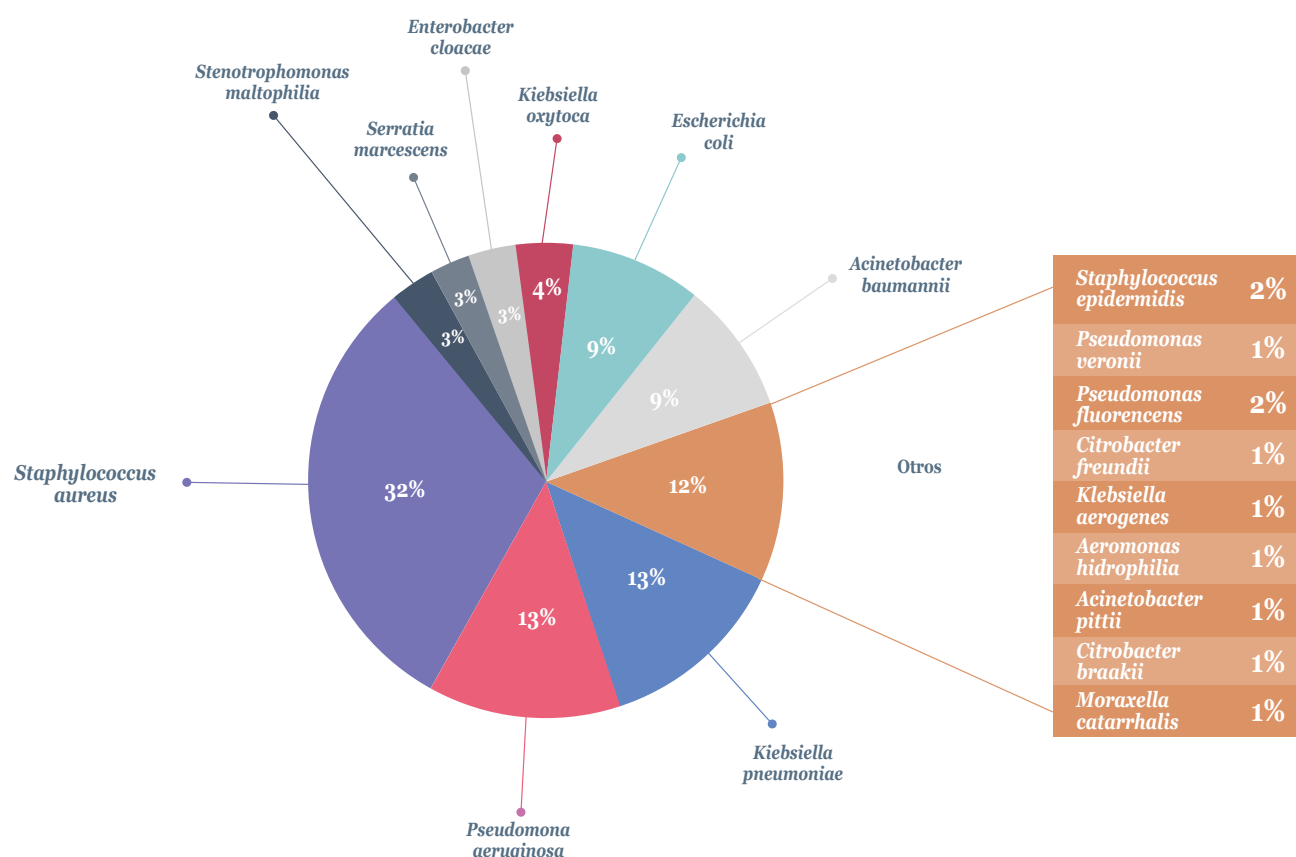
Tabla 1. Datos epidemiológicos y variables clínicas determinadas en los pacientes

Variables	Estadística				
Sexo	Hombre	Mujer	Total		
Conteo	97	18	115		
	Media	Desviación Estandar	95% Superior para la Media	95% Inferior para la Media	Error Estandar de la Media
Edad	37.304	16.39	40.33	34.27	1.5
SOFA	9.5	3.1	10.10	8.92	0.29
APACHE II	17.75	6.77	19.00	16.50	0.63
SAPS II	48.13	15.36	50.97	45.30	1.43
Glasgow outcome	3.29	1.57	3.58	3.00	0.14
Días de estancia	12.50	7.55	13.90	11.10	0.70

Del total de pacientes, en 60% se confirmó el diagnóstico de infección nosocomial. Se realizaron los siguientes tipos de cultivo: secreción bronquial/lavado bronquial, Hemocultivos (periféricos y centrales), urocultivos, cultivos de líquido cefalorraquídeo (neuro infección) y otros (cultivo de puntas de catéter, líquido pleural, heridas), y en orden de mayor frecuencia, se observan de la siguiente forma: los cultivos de secreción bronquial representan el 66%, seguido de los hemocultivos tanto periféricos como

centrales con 17%, urocultivos con 8%, otros con 7% y 2% los cultivos de líquido cefalorraquídeo, reconociéndose como los principales focos infecciosos. Microbiológicamente, los patógenos mayormente reportados según el tipo de cultivo fueron: En los cultivos de secreción/Lavado bronquial *Staphylococcus Aureus* con un 32%, le sigue *Pseudomonas aeruginosa* y *Klebsiella pneumoniae* con un 13% y *Acinetobacter baumannii* junto con *Escherichia coli* con un 9%, entre otros (**Gráfica 1**).

Gráfica 1. Patógenos aislados en secreción/lavado bronquial



Del 13.04% de hemocultivos que resultaron positivos, los principales microorganismos aislados pertenecieron a la familia *Staphylococcaceae*, destacándose las siguientes especies (**Gráfica 2A**):

Staphylococcus epidermidis, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus hominis*, *Staphylococcus haemolyticus*, *Staphylococcus anginosus*, *Staphylococcus lentus*, *Staphylococcus auricularis*, *Klebsiella pneumoniae*.

Los urocultivos mostraron una positividad en el 6% de la población, los patógenos aislados se distribuyeron de la siguiente manera (**Gráfico 2B**):

- *Candida glabrata* y *Escherichia coli* → 29% cada uno (los más frecuentes).
- *Candida albicans*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Enterococcus faecalis* → 14% cada uno.

Con base en el documento “Infecciones nosocomiales en pacientes con traumatismo craneoencefálico severo”, aquí tienes una incidencia de los patógenos mencionados agrupados por tipo de cultivo:

Patógenos identificados por tipo de cultivo y su frecuencia

1) Cultivos de secreción/lavado bronquial: (66% del total de cultivos), *Staphylococcus aureus* → 32%, *Pseudomonas aeruginosa* → 13%, *Klebsiella pneumoniae* → 13%, *Acinetobacter baumannii* → 9%, *Escherichia coli* → 9%, Otros: no especificados

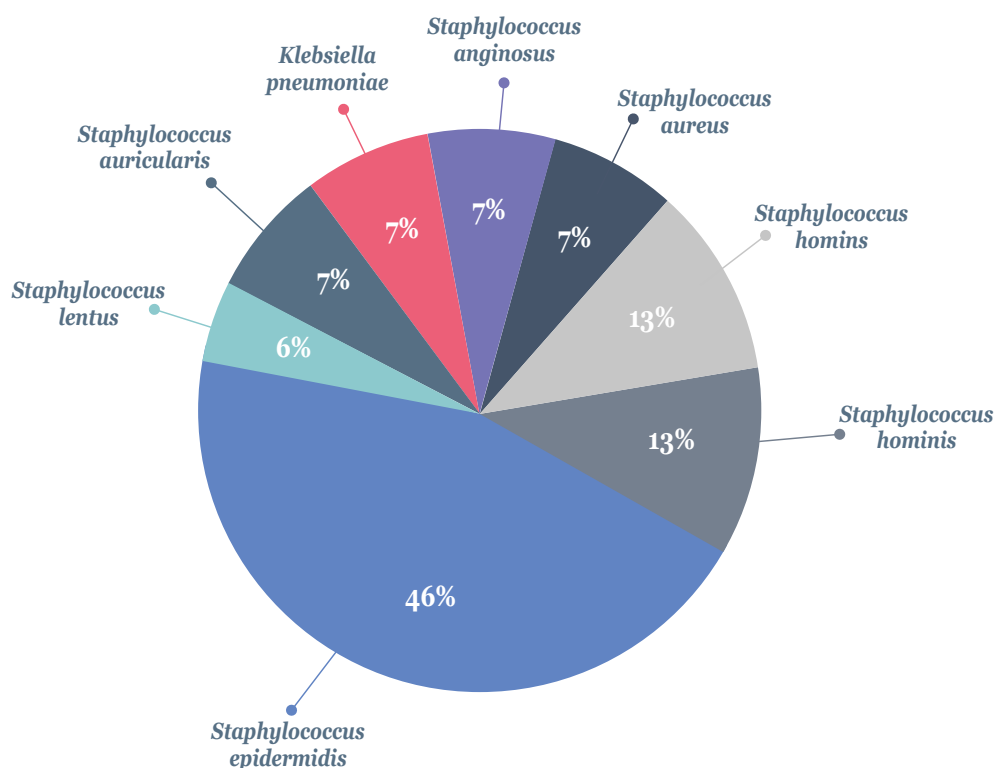
2) Hemocultivos (13.04% de positividad), *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus hominis*, *Staphylococcus haemolyticus*, *Staphylococcus anginosus*, *Staphylococcus lentus*, *Staphylococcus auricularis*, *Klebsiella pneumoniae*

No se especificaron porcentajes individuales, pero se destaca *Staphylococcus epidermidis* como el más frecuente en este grupo.

3) Urocultivos (6% del total), *Candida glabrata* → 29%, *Escherichia coli* → 29%, *Candida albicans* → 14%, *Pseudomonas aeruginosa* → 14%, *Enterococcus faecalis* → 14%

4) Cultivos de líquido cefalorraquídeo (2% del total), *Escherichia coli* → 100% de los casos con neuroinfección

Gráfica 2A. Patógenos aislados en Hemocultivos



Gráfica 2B. Patógenos aislados en Urocultivos

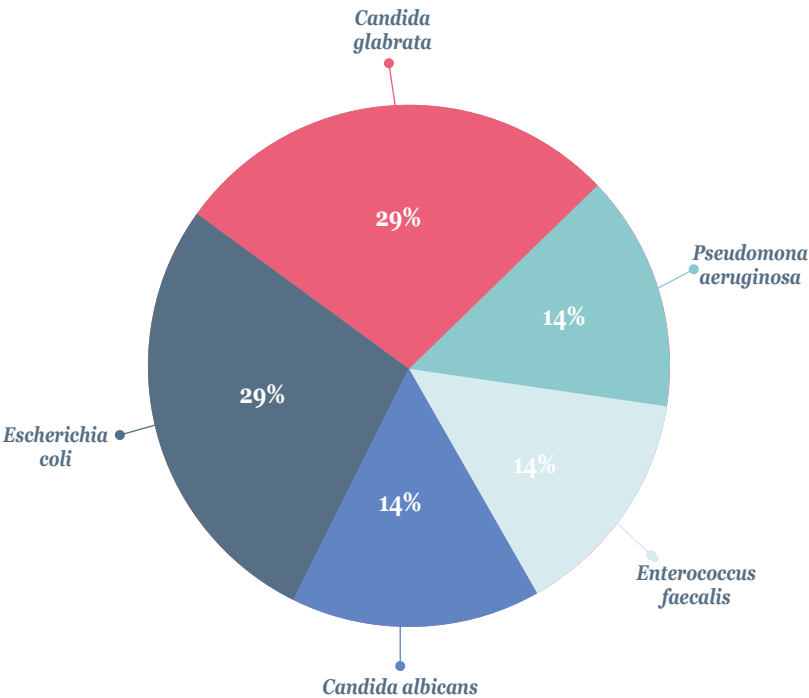


Tabla 2. Resumen de patógenos

Patógeno	Presente en	Frecuencia destacada
Staphylococcus aureus	Bronquial, Hemocultivo	32% en bronquial
Pseudomonas aeruginosa	Bronquial, Orina	13% en bronquial, 14% en orina
Klebsiella pneumoniae	Bronquial, Hemocultivo	13% en bronquial
Acinetobacter baumannii	Bronquial	9% en bronquial
Escherichia coli	Bronquial, Orina, LCR	9% en bronquial, 29% orina, 100% en LCR
Candida glabrata	Orina	29%
Candida albicans	Orina	14%
Enterococcus faecalis	Orina	14%
Staphylococcus epidermidis	Hemocultivo	Alta frecuencia destacada

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio refuerzan el conocimiento previo sobre la alta prevalencia de infecciones nosocomiales (IN) en pacientes con traumatismo craneoencefálico severo (TCE), particularmente en unidades de cuidados intensivos adultos (UCIA), donde las condiciones clínicas críticas y el uso extensivo de dispositivos invasivos elevan significativamente el riesgo de infecciones (11).

La incidencia del 60% de infecciones nosocomiales en esta población coincide con lo reportado en la NOM-045-SSA2-2005, que identifica a las neumonías, bacteriemias y urosepsis como las IN más frecuentes. En este estudio, las infecciones respiratorias fueron las más comunes, destacando *Staphylococcus aureus* como el principal agente aislado en secreciones bronquiales. Este hallazgo subraya la necesidad de vigilancia activa en casos de neumonía asociada a ventilación mecánica (NAVM), una complicación prevenible con estrategias dirigidas (12).

Reforzar los programas de higiene de manos y cuidado del entorno hospitalario, con auditorías periódicas y retroalimentación directa al personal. Se sugiere el uso de monitoreo electrónico o rotación de observadores capacitados como estrategias de vigilancia. Implementar protocolos estrictos para el cuidado de dispositivos invasivos (sondas, catéteres, tubos endotraqueales), incluyendo: Revisión diaria de la necesidad del dispositivo. Técnica aséptica durante la inserción y mantenimiento. Desinfección previa a manipulaciones. Retiro tan pronto como sea clínicamente viable (13).

Fortalecer la vigilancia microbiológica activa mediante: Cultivos programados de secreciones respiratorias y dispositivos, especialmente en pacientes con estancias >7 días. Detección precoz de colonización por patógenos multirresistentes (14). Optimizar el uso de antibióticos: Implementar protocolos de terapia antibiótica empírica guiada por los perfiles microbiológicos locales. Revisión del tratamiento antibiótico a las 48-72 horas (*antibiotic stewardship*). Uso de antibióticos dirigidos, minimizando el

empleo prolongado de antibióticos de amplio espectro. Capacitación continua al personal clínico y de enfermería en prevención de infecciones asociadas a la atención médica. Las sesiones deben incluir: Manejo adecuado de equipos de soporte vital. Identificación temprana de signos de infección. Aplicación del paquete de medidas para NAVM, bacteriemia y UTI (15).

Evaluar el cumplimiento de las Acciones Esenciales para la Seguridad del Paciente (AESP) de forma sistemática y con retroalimentación a las unidades involucradas. Generar tableros de control con indicadores clave, como: tasa de infecciones por tipo, días de estancia con dispositivos, tiempo promedio hasta el diagnóstico de infección, cumplimiento de medidas preventivas, entre otros. Diseñar protocolos específicos para pacientes con TCE severo, especialmente aquellos con fracturas de base de cráneo o fistulas de LCR, que representan un riesgo adicional de neuroinfección (16,17).

Este estudio aporta evidencia local que puede usarse como base para la implementación de políticas hospitalarias más efectivas en la prevención y manejo de infecciones nosocomiales. La identificación sistemática de los principales patógenos y su frecuencia permitirá diseñar tratamientos antibióticos más racionales y reducir complicaciones. La aplicación integral de estas recomendaciones no solo impactará en la reducción de la morbi-mortalidad, sino que también contribuirá a disminuir los costos hospitalarios, reducir la estancia media y mejorar los resultados clínicos de los pacientes críticos.

CONCLUSIONES

Las infecciones nosocomiales continúan siendo un problema significativo en pacientes con traumatismo craneoencefálico severo, especialmente en aquellos ingresados en la UCIA, donde incrementan la morbilidad, secundario a prolongadas estancias hospitalarias, elevando los costos en atención médica.

Estos resultados confirman que las infecciones respiratorias y las infecciones del torrente sanguíneo fueron los principales focos infecciosos en los pacientes estudiados.

Estos hallazgos también sugieren que las infecciones urinarias estuvieron principalmente asociadas al uso prolongado de sondas vesicales, lo que resalta en la necesidad de optimizar su manejo y reducir el tiempo de permanencia para prevenir complicaciones, así como, fortalecer nuevamente la adecuada implementación de las acciones esenciales para la seguridad del paciente (AESP).

Es importante, delimitar si hay una asociación entre el tipo de lesión craneoencefálica presentada y el desarrollo de infecciones nosocomiales versus el uso de dispositivos invasivos, con el fin de identificar si hay una relación con fracturas de base de cráneo y la presencia de fístulas de líquido cefalorraquídeo, quien facilita la entrada de microorganismos al sistema nervioso central y cuál de estos aumenta el riesgo de mortalidad.

Estos hallazgos subrayan la importancia de una vigilancia estricta en pacientes con traumatismo craneoencefálico severo, especialmente aquellos con lesiones que comprometen la integridad de las meninges.

La estancia promedio fue mayor en hombres, sin embargo, se requiere identificar con pruebas estadísticas si hay una relación con la mortalidad o solo puede estar relacionada a la mayor frecuencia de hombres con estas características de estudio.

Las infecciones del tracto urinario tienen una mayor probabilidad de ser susceptibles al desarrollarse por la manipulación constante de las mismas y aun así hubo una minoría de estas, lo que puede ser correspondiente a un adecuado manejo de las sondas vesicales por el personal de salud en esta unidad hospitalaria.

La identificación de los patógenos más frecuentes en la unidad hospitalaria permite optimizar la selección de tratamientos antibióticos empíricos y dirigidos, contribuyendo a reducir la resistencia bacteriana y la mortalidad. Sin embargo, es fundamental

fortalecer las estrategias de prevención, mejorar la vigilancia epidemiológica y promover el uso racional de antibióticos para disminuir la incidencia de infecciones nosocomiales y sus consecuencias en los pacientes críticos.

Los hallazgos resaltan la importancia de estrategias preventivas dirigidas a minimizar la incidencia de infecciones nosocomiales en la UCIA, incluyendo el refuerzo de medidas de higiene de manos, vigilancia microbiológica activa y optimización del uso de antibióticos.

Dado el impacto significativo de estas infecciones en la evolución clínica de los pacientes, para estudios posteriores se prevé hacer un análisis extensivo al resto de servicios de la unidad hospitalaria, ya que, este se enfocó únicamente en la UCI adultos, así como, identificar si el desarrollo de infecciones nosocomiales esta mayormente relacionada al uso de dispositivos invasivos o al tiempo de estancia hospitalaria, y delimitar si hay una asociación entre el tipo de lesión craneoencefálica presentada y el desarrollo de infecciones nosocomiales versus el uso de dispositivos invasivos. Y, por último, también valdría la pena, identificar los factores de mortalidad y sobrevida que presentan estos pacientes. Todo lo anterior, podría definir si hay áreas de oportunidad en los procesos de atención de esta unidad y mejorar las políticas de calidad y seguridad del paciente que ya se tienen en este nosocomio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pujol M, Limón E. *Epidemiología general de las infecciones nosocomiales*. Sistemas y programas de vigilancia. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2013;31(2). doi:10.1016/j.eimc.2013.01.001
2. Gaudichon A, Astagneau P. *Infecciones nosocomiales e infecciones asociadas a la atención sanitaria*. EMC - Tratado de Medicina. 2022;26(2):1-8. doi:10.1016/S1636-5410(22)46451-8
3. López-Oviedo A, Huaranga Castro FM. *Traumatismo craneoencefálico*. REMUS - Revista Estudiantil de Medicina de la Universidad de Sonora. Published online August 1, 2019;41-42. doi:10.59420/remus.3.2020.55

4. Capizzi A, Woo J, Verduzco-Gutierrez M. *Traumatic Brain Injury: An Overview of Epidemiology, Pathophysiology, and Medical Management*. Medical Clinics of North America. 2020;104(2). doi:10.1016/j.mcna.2019.11.001
5. Martín Roldan IL. *Actualización en el diagnóstico y tratamiento del traumatismo craneoencefálico*. NPunto. 2020;III(25):43-54. <https://www.npunto.es/content/src/pdf-articulo/5e9d86fd6fe-f9NPvolumen25-43-54.pdf>
6. Pinggera D, Geiger P, Thomé C. *Traumatic brain injury*. Nervenarzt. 2023;94(10):960-972. doi:10.1007/s00115-023-01546-9
7. *Las 10 principales causas de defunción*. WHO Global Health Estimates.
8. *Guía de evidencias y recomendaciones: Guía de practica clínica*. México CENETEC. Diagnóstico y tratamiento inicial del traumatismo craneoencefálico en menores de 18 años de edad. Published online 2017.
9. James SL, Theadom A, Ellenbogen RG, et al. *Global, regional, and national burden of traumatic brain injury and spinal cord injury, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016*. Lancet Neurol. 2019;18(1):56-87. doi:10.1016/S1474-4422(18)30415-0
10. Zaragoza R, Ramírez P, López-Pueyo MJ. *Infección nosocomial en las unidades de cuidados intensivos*. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2014;32(5):320-327. doi:10.1016/j.eimc.2014.02.006
11. Organización Mundial de la Salud. *La OMS publica el primer informe mundial sobre prevención y control de infecciones (PCI)*. Accessed October 20, 2024. . La OMS publica el primer informe mundial sobre prevención y control de infecciones (PCI). Quien. int. Consultado 22 de octubre de 2024. <https://www.who.int/es/news/item/06-05-2022-who-launches-first-ever-global-report-on-infection-prevention-and-control>
12. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-045-SSA2-2005, PARA LA VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE LAS INFECCIONES NOSOCOMIALES.
13. Jacqueline DJ, Fuentes L. *Panorama epidemiológico de las infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) del estado de Aguascalientes responsable estatal de la Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica, Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica*. <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/3270/OPS-Vigilancia-Infecciones->
14. Boletín Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud (IAAS) Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica (RHOVE).
15. Durán Rodríguez R, Castillo Pérez Y, Rita A, Matos F, Mercedes A, Méndez R. *Urosepsis Nosocomial en Unidad de Cuidados Intensivos del Adulto Nosocomial Urosepsis in an Adult Intensive Care Unit*.
16. Asensio Martín MJ, Hernández Bernal M, Yus Teruel S, Minvielle A. *Infecciones en el paciente crítico. Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*. 2018;12(52):3085-3096. doi:10.1016/j.med.2018.03.014
17. Medicina Intensiva D. *Estudio nacional de vigilancia de infección nosocomial en servicios sociedad española de medicina intensiva crítica y unidades coronarias (SEMICYUC) Grupo de trabajo de enfermedades infecciosas y SEPSIS; 2023*.