



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
ORGANO DE OPERACIÓN ADMINISTRATIVA
DESCONCENTRADA EN MICHOACÁN
HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO. 1
UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



**PREVALENCIA DEL AGENTE CAUSAL MÁS FRECUENTE DE CHOQUE
SEPTICO DE PARTIDA PULMONAR EN HOSPITAL GENERAL REGIONAL 1**

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN URGENCIAS
MÉDICAS

PRESENTA:
CINDY PAOLA LÓPEZ FLORES

ASESOR DE TESIS
DR. ULISES ARMANDO DÍAZ RODRÍGUEZ

CO-ASESOR DE TESIS
DRA. UMBILIA ARANET CHÁVEZ GUZMÁN

ASESOR ESTADÍSTICO
DRA. MARÍA MAGDALENA VALENCIA GUTIÉRREZ

Número de Registro ante el Comité de Ética e Investigación: 2024-1602-008

MORELIA, MICHOACÁN. MÉXICO. ENERO DE 2025



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
ORGANO DE OPERACIÓN ADMINISTRATIVA
DESCONCENTRADA EN MICHOACÁN
HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO. 1**

Dr. Edgar Josué Palomares Vallejo
Coordinador de Planeación y Enlace Institución

Dra. Wendy Lea Chacón Pizano
Coordinador Auxiliar Médico de
Educación en Salud

Dr. Gerardo Muñoz Cortés
Coordinador Auxiliar Médico de
Investigación en Salud

Dra. María Itzel Olmedo Calderón
Director del Hospital General Regional No. 1

Dr. José Francisco Méndez Delgado
Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud

Dr. Martín Domínguez Cisneros
Profesora Titular de la Residencia

AGRADECIMIENTOS:

Agradecer nos llena de alegría. Así que con todo gusto reconozco a quienes me ayudaron a llegar a este punto, siendo el primero en mi vida como en mis sueños a Dios por llevarme hasta aquí y darme las fuerzas necesarias, así como la resiliencia de iniciar y terminar este sueño. A mi familia (mi madre y mi hermano) que han sido el motor para no darme por vencida además de apoyo incondicional y mis grandes dos pilares. Mis maestros por el esfuerzo y la disponibilidad de compartir sus conocimientos, sus experiencias, su tolerancia y paciencia a lo largo de la residencia con especial mención al Dr. Domínguez por no rendirse con nosotros. A mis asesores en esta tesis que me guiaron desde el principio hasta el final, Dr. Díaz gracias por todo el conocimiento y las habilidades que adquirí por usted desde el primer día de residencia y a la Dra. Magdalena Valencia que apareció justo cuando la necesitaba aclarando todas mis dudas de este trabajo. Gracias a mis hermanos, mis co-erres, que me han acompañado desde el inicio y nunca me han dejado sola en estos 3 años. Y por último gracias al Instituto Mexicano del Seguro Social que por medio del Hospital Regional Número 1 me abrió las puertas para formar parte de esta grandiosa institución y brindarme los medios para mi formación como Médico Especialista del cual estaré eternamente orgulloso. Gracias Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, mi máxima casa de estudios de la cual ahora orgullosamente sigo formando parte.

DEDICATORIA:

A mi madre Ma. Esther Flores Delgado, porque sin ti esto no hubiera sido posible, este logró es más tuyo que mío por ser mi mayor soporte y apoyo, porque viviste la residencia junto a mí. Gracias por creer y confiar en mí, por no rendirte y caminar a mi lado aún. A mi hermano Alejandro Iván López Flores que a la distancia siempre me acompañaste, me apoyaste y me cuidaste cuando lo necesite. Este logró no lo hubiera sido posible sin ustedes dos. A mis hermanos de la residencia Isaac, Ricardo, Pedro Caballero, Pedro Hernández y Emmanuel Lemus por cuidarme desde el primer día, tengo que confesar que ser la única mujer me asustó un poco al inicio de la residencia, pero ustedes lograron hacerme sentir en familia, gracias por el conocimiento compartido, las risas y los consejos que me brindaron durante todo este tiempo, ustedes hicieron mi residencia más llevadera y menos pesada. A los que siempre serán mis R-más por guiarme y confiar en mi en cada paso Dr. Gerardo, Dra. Vanessa, Dr. Fernando. A mis residentes de menor jerarquía porque se aprende aún más cuando se enseña, Mariana, Johana, Araceli y Gloria, sé que lograrán todo lo que se propongan.

INDICE:

I.	RESUMEN.....	6
II.	ABSTRACT.....	7
III.	ABREVIATURAS.....	8
IV.	GLOSARIO.....	10
V.	RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS	11
VI.	INTRODUCCIÓN.....	12
VII.	MARCO TEÓRICO	13
VIII.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	33
IX.	JUSTIFICACIÓN.....	34
X.	HIPÓTESIS.....	35
XI.	OBJETIVOS.....	35
XII.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	36
	• Diseño de la investigación.....	36
	• Población de estudio	36
	• Tamaño de la muestra	36
	• Criterios de selección.....	36
	• Definición de variables	37
	• Cuadro operacionalización variables	38
	• Descripción operativa del estudio	41
	• Recursos y factibilidad	42
	• Análisis estadístico.....	43
	• Consideraciones éticas y legales	44
XIII.	RESULTADOS.	45
XIV.	DISCUSIÓN.....	56
XV.	CONCLUSIONES.....	60
XVI.	RECOMENDACIONES	61
XVII.	BIBLIOGRAFÍA.....	62
XVIII.	ANEXOS.....	65
	• Hoja de Registro ante el Comité de Investigación	65

- Cronograma de actividades66
- Cartas67
- Instrumento de recolección de datos.....69

I. RESUMEN.

PREVALENCIA DE AGENTE CAUSAL MÁS FRECUENTE DE CHOQUE SEPTICO DE PARTIDA PULMONAR EN HOSPITAL GENERAL REGIONAL 1

Introducción: El choque séptico es un subtipo de sepsis acompañado de hipotensión refractaria a líquidos con necesidad de vasopresor e hiperlactatemia. Una de las principales causas son las neumonías, siendo ocasionadas en su mayoría por *S. pneumoniae*, sin embargo, el agente causal cambia de acuerdo a cada hospital.

Objetivo: Determinar el agente causal más frecuente en neumonías con choque séptico en el Hospital General Regional Número 1 identificado en hemocultivos y el resultado del antibiograma.

Métodos: Estudio observacional de tipo transversal, retrospectivo, descriptivo, en el cual se analizan 236 casos de pacientes que ingresaron en urgencias con diagnóstico choque séptico, de los cuales 31 ingresaron por neumonía con hemocultivo positivo de enero 2021-diciembre 2023.

Resultados: Por sitio de infección: abdominal 44.9%(n=106), neumonía 35.16% (n=83), infección urinaria 11.01% (n=26), infección de tejidos blandos 7.62% (n=18). Edad 65 años (57-77) con OR 1.003 y p 0.769, hombres 61.3% (n=19) y mujeres 39.7% (n=12); Hipertensión arterial sistémica 64.5%(n=20) (p 0.477). Agente más frecuente *Staphylococcus* sp 22.6%(n=7). Antibiograma: gentamicina 35.5% (n=11), daptomicina 32.3% (n=10), y linezolid 29% (n=9). Hemocultivo: sensibilidad 57.14% y una especificidad 33.3%. Certeza diagnóstica del 52.9%, Prevalencia 82%.

Conclusiones: El agente más frecuente aislado en hemocultivos fue *Staphylococcus* sp, sin embargo, la utilidad del hemocultivo como prueba diagnóstica fue baja de acuerdo a su sensibilidad y especificidad, así como la certeza diagnóstica, siendo un método no útil para detectar la enfermedad en casos positivos.

Palabras claves: Choque séptico, neumonía, agente, sepsis, hemocultivo.

I. ABSTRACT

PREVALENCE OF THE MOST FREQUENT CAUSING AGENT OF PULMONARY SEPTIC SHOCK IN REGIONAL GENERAL HOSPITAL 1

Introduction: Septic shock is a subtype of sepsis accompanied by fluid-refractory hypotension requiring vasopressor therapy and hyperlactatemia. One of the main causes is pneumonia, which is mostly caused by *S. pneumoniae*, however, the causative agent varies from hospital to hospital.

Objective: To determine the most frequent causative agent in pneumonia with septic shock at Regional General Hospital Number 1, identified in blood cultures and the results of the antibiogram.

Methods: A retrospective, descriptive, cross-sectional, observational study was conducted in which 236 cases of patients admitted to the emergency room with a diagnosis of septic shock were analyzed, of which 31 were admitted for pneumonia with a positive blood culture from January 2021 to December 2023.

Results: By site of infection: abdominal 44.9% (n = 106), pneumonia 35.16% (n = 83), urinary tract infection 11.01% (n = 26), soft tissue infection 7.62% (n = 18). Age 65 years (57-77) with OR 1.003 and p 0.769, men 61.3% (n = 19) and women 39.7% (n = 12); Systemic arterial hypertension 64.5% (n = 20) (p 0.477). Most frequent agent *Staphylococcus* sp 22.6% (n=7). Antibiogram: gentamicin 35.5% (n=11), daptomycin 32.3% (n=10), and linezolid 29% (n=9). Blood culture: sensitivity 57.14% and specificity 33.3%. Diagnostic certainty 52.9%, Prevalence 82%.

Conclusions: The most frequent agent isolated in blood cultures was *Staphylococcus* sp, however, the usefulness of blood culture as a diagnostic test was low according to its sensitivity and specificity, as well as diagnostic certainty, being a method not useful to detect the disease in positive cases.

Keywords: Septic shock, pneumonia, agent, sepsis, blood culture.

II. ABREVIATURAS:

ATS: American Thoracic Society o Sociedad Americana Torácica

CONAMED: Comisión Nacional de Arbitraje Médico

CURB-65: Confusión, Urea, Frecuencia respiratoria, Presión arterial, 65 años.

DAMP: Patrones moleculares asociados a daño

EC Glasgow: Escala de coma de Glasgow

FC: Frecuencia cardíaca

FR: Frecuencia respiratoria

HGR: Hospital General Regional

IDSA: Infectious Diseases Society of America o Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas

IU: Índice urinario

IMSS: Instituto Mexicano del Seguro Social

ISSSTE: Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado

JAK: Familia de las cinasas JAK

MAPK: Proteincinasa de activación mitogénica

MEWS: Modified Early Warning Score o Escala modificada de alerta temprana (para identificar pacientes agudamente enfermos).

MRSA: Staphylococcus aureus meticilino resistente

NAC: Neumonía adquirida en la comunidad

NEWS: National Early Warning Score o Sistema de alerta temprana (para identificar pacientes agudamente enfermos).

Q-SOFA: Quick Sequential Organ Failure Assessment o Sistema de evaluación de la aparición y evolución del fallo multiorgánico rápido.

PAMP: Patrones moleculares asociados a patógenos

PAM: Presión arterial media

PAS: Presión arterial sistólica

PAD: Presión arterial diastólica

PaO₂: Presión parcial de oxígeno

PaO₂/FiO₂: Presión parcial de oxígeno entre fracción inspirada de oxígeno

PSI/PORT: Pneumonia Severity Index o Índice de neumonía severa

SAPSII: Simplified Acute Physiology Score II o Puntuación simplificada aguda fisiológica.

SOFA: Sequential Organ Failure Assessment o Sistema de evaluación de la aparición y evolución del fallo multiorgánico.

SpO₂: Saturación parcial de oxígeno

SIRS: Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica

SARSCOV 2: Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 o Síndrome agudo respiratorio severo por Coronavirus 2

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos

III. GLOSARIO:

Choque: Estado de disfunción circulatoria aguda, con alteraciones en la macro y microcirculación, resultando en hipoxia celular.

Choque séptico: Estado de sepsis acompañado de hipotensión refractaria a líquidos que requiere terapia vasopresora para mantener una presión arterial media perfusoria por encima de 65 mmHg y niveles de lactato >2 mmol/l a pesar de una reanimación adecuada con líquidos.

Hemocultivo: Cultivo para la detección de microorganismos patógenos en la sangre.

Neumonía adquirida en la comunidad: Es una infección aguda que afecta a las unidades alveolares del parénquima pulmonar, con síntomas que se inician en la comunidad o incluso en las primeras 48 horas de hospitalización.

Sepsis: Disfunción orgánica potencialmente mortal causada por una respuesta desregulada del huésped a la infección.

Pronóstico: Es el conjunto de datos que posee la ciencia médica sobre la probabilidad de que ocurran determinadas situaciones en el transcurso del tiempo o historia natural de la enfermedad.

IV. RELACIÓN DE TABLAS Y FIGURAS:

TABLAS:

Tabla 1. Características clínicas de los pacientes con choque séptico por neumonía de acuerdo al crecimiento bacteriano en el hemocultivo.....	47
Tabla 2. Agente causal aislado por hemocultivo.....	50
Tabla 3. Antibióticos con alta sensibilidad en el antibiograma.....	51
Tabla 4. Sensibilidad y especificidad del hemocultivo.....	52
Tabla 5. Regresión logística binaria ajustado para predecir la presencia de choque séptico asociado a neumonía por bacterias y hongos.....	54
Tabla 6. Agente causal aislado por cultivo de secreciones.....	54
Tabla 7. Comparación de variables de acuerdo al egreso y manejo de la vía aérea con respecto del resultado del hemocultivo.....	56
Tabla 8. Motivo de egreso de los pacientes con choque séptico por neumonía.....	56
Tabla 9. Necesidad de manejo avanzado de la vía aérea en pacientes con choque séptico por neumonía.....	56

FIGURAS Y GRÁFICAS:

Figura 1. Selección de pacientes	46
Gráfica 1: Sitios de infección en choque séptico.....	47
Gráfica 2. Comorbilidades presentadas en pacientes con choque séptico por neumonía.....	49
Gráfico 3. Agentes reportados en hemocultivos.....	50
Gráfico 4. Antibióticos reportados como sensibles en hemocultivos.....	51
Figura 2. Normograma de Fagan	53
Gráfico 5. Reporte de resultados de agentes en cultivos de secreción.	55

V. INTRODUCCIÓN

El choque séptico es una patología frecuente en el servicio de urgencias en donde el actuar médico tiene un impacto directo en la alta tasa de mortalidad debido a la falla multiorgánica que genera, siendo el foco infeccioso a nivel pulmonar el más frecuente en todo el mundo.

Debido a lo anterior se han establecido protocolos de atención como el llamado código sepsis que consta de una serie de pasos en un tiempo determinado para disminuir la probabilidad de un desenlace mortal en los pacientes. Dentro de los cuáles se menciona la toma de cultivos de acuerdo al sitio infeccioso probable sin el retraso en la administración de antibióticos, para dirigir una terapia antimicrobiana específica.

Esto último además tiene un impacto directo en la resistencia contra antibióticos al seleccionar el fármaco más sensible de acuerdo al antibiograma y evitar aquel que reporte resistencia.

Dentro de los principales factores de riesgo para presentar una evolución tórpida como el choque séptico en un cuadro de neumonía bacteriana están las comorbilidades como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, el alcoholismo, diabetes mellitus, cáncer de cualquier tipo, enfermedad renal crónica, así como cardiopatías, entre otros.

Este tipo de infección sistémica genera un choque distributivo debido a la afectación del endotelio, donde se daña principalmente el glucocálix provocando un aumento de la permeabilidad y fuga del contenido intravascular al intersticial. Aunado a la respuesta desregulada del organismo con la producción al alza de citocinas proinflamatorias como el factor de necrosis tumoral alfa, la interleucina-1 y lipopolisacáridos los cuales activan al complemento y la cascada de la coagulación, provocando además la liberación de óxido nítrico de las células endoteliales dañadas, generando mayor vasodilatación arterial y finalmente hipotensión por pérdida de las resistencias periféricas e hipoperfusión a nivel cerebral, cardíaco, renal y hepático, entre otros.

VI. MARCO TEÓRICO

Definición:

El choque séptico se define como estado de sepsis acompañado de hipotensión refractaria a líquidos que requiere terapia vasopresora para mantener una presión arterial media perfusoria por encima de 65 mmHg y niveles de lactato >2 mmol/l a pesar de una reanimación adecuada con líquidos. (1). La especificación de la hipotensión refractaria a líquidos se realizó para descartar un origen de hipovolemia. (1)

La sepsis se define como una disfunción orgánica potencialmente mortal causada por una respuesta desregulada del huésped a la infección. Según la Campaña de Surviving sepsis del 2021 (3).

La neumonía grave adquirida en la comunidad es aquella que requiere ventilación mecánica invasiva o soporte con vasopresor y la presencia de tres de los siguientes criterios: frecuencia respiratoria > 30 respiraciones por minuto, relación $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < \text{o igual a } 250$, infiltrados multilobar, confusión o desorientación, urea >20 mg/dl, leucopenia (>4000), trombocitopenia ($<100,000$), hipotermia ($<36^\circ\text{C}$) e hipotensión que requiere resucitación con líquidos. Esto último establecido por la Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas y la Sociedad Americana de Tórax (IDSA/ATS) en el consenso del 2007. (20)

Epidemiología

Por año más de 18 millones de personas en el mundo sufren de sepsis, con una incidencia de 66 a 300 casos por cada 100,000 habitantes en países desarrollados. La incidencia aumenta de forma proporcional a la edad (60 % de los pacientes sépticos tienen edad mayor o igual a 65 años) debido a las comorbilidades y al uso de tratamientos inmunosupresores. Por año se presentan alrededor de 5 millones de muertes a pesar de los avances en el entendimiento de la enfermedad, y la mortalidad promedio es mayor del 30 %. (19)

En México la CONAMED reportó que en el período de 2008-2015 se registraron 45.1 millones de egresos hospitalarios de los cuales 139,062 tenían diagnóstico de sepsis como afección principal, lo cual implica una frecuencia global de 30.8 casos de sepsis por cada 10 mil egresos hospitalarios incluyendo motivo de egreso por curación y mejoría (15.7%), pase

a otro hospital (3.8%) y defunción (80.5%). Se analizó de acuerdo a cada institución, reportando el mayor número de casos en los pacientes pertenecientes al Instituto Mexicano del Seguro Social con 67.4%, seguido de Secretaría de Salud con un 23.1% y en tercer lugar el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado con un 8.3%. La tasa de incidencia correspondiente al IMSS sube hasta el 48.8 casos por cada 10 mil egresos, cifra superior en más del 50% al dato nacional. (6)

La tasa de letalidad en el período analizado fue del 80.5% y la tasa de mortalidad de la sepsis en la unidad de cuidados intensivos se ha reportado del 10% con una variabilidad del 10-30% mientras que para el choque séptico aumenta hasta un 40%. (6). El sexo más afectado de 1 a 59 años fue hombres y a partir de 60 años se invierte al sexo femenino. (6). En cuanto a las fuentes de infección más comunes de la sepsis en los pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos en todo el mundo fueron 1) pulmonar (64%), 2) abdominal (20%), 3) torrente sanguíneo (15%) y 4) tracto urinario (14%). (4). Sin embargo, el foco infeccioso puede variar en cuanto a la edad, ya que en pacientes >65 años existe otro orden: Pulmón (42%), urinario (23%), abdominal (17%) y tejidos blandos (10%), donde los gérmenes aislados predominantes fueron *E. coli* (44%), *S. aureus* (16%) y *E. faecalis* (8%). (10).

El patógeno bacteriano más común en la neumonía adquirida en la comunidad es *Streptococcus pneumoniae*. Otros agentes frecuentes son *H. influenzae*, *S. aureus* y *P. aeruginosa*. Las infecciones por *S. aureus* meticilino resistente se asocian a resultados graves con una incidencia estimada de 0.51 a 0.64 casos por cada 100,000 habitantes, causando neumonía necrotizante asociada a la formación de abscesos y cavidades, así como empiema. (20)

En una última actualización del 2024 sobre la neumonía bacteriana adquirida en la comunidad se comenta el incremento de incidencias de cepas atípicas como *Legionella pneumophila*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Staphylococcus aureus* y enterobacterias gramnegativas (*Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae*) y en casos especiales bacterias anaeróbicas. (21)

La neumonía es la principal causa de mortalidad por enfermedades infecciosas en todas las edades en el mundo. La incidencia de neumonía grave es de 145 casos por cada 100,000

adultos por año que requirieron atención en UCI con una mortalidad del 27-50%. El diagnóstico adecuado de la neumonía es fundamental para mejorar la supervivencia de los pacientes y la identificación del patógeno a su vez para la administración antimicrobiana sobre todo en pacientes críticos. (20)

Los factores que se asocian con un mayor riesgo de mortalidad en estas patologías son: cirugía de emergencia, trauma, presencia de enfermedad pulmonar, diabetes, cáncer, insuficiencia cardíaca, inmunosupresión, cirrosis, ventilación mecánica previa o hemodiálisis. (4).

Fisiopatología

La sepsis consiste en una enfermedad inflamatoria mediada por la activación del sistema inmunitario innato presentando dos hallazgos clave. El primero es que la sepsis generalmente inicia por el reconocimiento simultáneo de múltiples productos microbianos derivados de la infección y señales endógenas de peligro por parte del complemento y receptores específicos de la superficie celular, así como la unión de patrones moleculares asociados a patógenos (PAMP), patrones moleculares asociados a daños (DAMP), receptores tipo Toll, entre otros. El segundo hallazgo es la activación de estas múltiples vías de señalización mediante el reconocimiento de los componentes de bacterias, virus y hongos, así como productos del huésped de lesiones tisulares, esto conduce al reclutamiento de intermediarios proinflamatorios que a su vez activa la fosforilación de proteínas quinasas activadas por mitógenos (MAPK), janus quinasas (JAK) los cuales inician la expresión de genes de activación temprana, provocando liberación de citoquinas en cascada provocando cambios en el endotelio vascular debido a las proteasas proinflamatorias que inducen la internalización de la cadherina del endotelio vascular ocasionando pérdida de las uniones estrechas endoteliales y el aumento de la permeabilidad vascular. Así como desequilibrio entre el estado procoagulante y anticoagulante predominando el primero. (1)

La activación de los receptores PAMP y DAMP provocan activación del complemento generando péptidos inflamatorios como C5a, el cuál es el más activo en la sepsis y es uno de los quimioatrayentes más potentes para neutrófilos, monocitos y macrófagos. En los neutrófilos desencadena un estallido oxidativo que conduce a la generación de especies

reactivas de oxígeno y la liberación de enzimas granulares provocando daño tisular inflamatorio, vasodilatación y falla orgánica múltiple. Se le atribuye a este péptido la disfunción de los neutrófilos, la apoptosis de células linfoides, miocardiopatía y coagulación intravascular diseminada. (1)

Dentro de la sepsis se produce un tipo de inflamación especificada llamada persistente/inmunosupresión y catabolismo, la cual se caracteriza por un aumento notable de las concentraciones de proteína C reactiva, neutrofilia y liberación de células mieloides inmaduras. Durante la evolución de la sepsis se presenta un cambio de los organismos responsables a aquellos que se consideran oportunistas traduciendo una situación de inmunodepresión. Se ha presentado en los pacientes con sepsis mayores tasas de reactivación de virus latentes, así como linfopenia por apoptosis de los linfocitos, pérdida de la producción de citoquinas inflamatorias de los monocitos y un aumento del número de células supresoras derivadas de mieloides similares a los neutrófilos en la circulación. Estas células inmaduras tienen la característica de tener una actividad antimicrobiana defectuosa con una menor expresión de moléculas de adhesión y una menor formación de trampas extracelulares de neutrófilos que capturan patógenos. Como efecto agonista a esta inmunosupresión, los neutrófilos inmaduros como las células supresoras derivadas de mieloides similares a neutrófilos secretan múltiples citocinas antiinflamatorias incluida la IL10 y el factor de crecimiento transformante alfa que suprimen aún más la función inmunitaria. (1)

La sepsis también afecta a las células presentadoras de antígenos provocando una menor capacidad de respuesta por hipersensibilidad de tipo retardado perpetuando la inmunosupresión. (1). La linfopenia se correlaciona con la gravedad de la sepsis y su persistencia predice la mortalidad. (1)

La apoptosis de las células genera mayor liberación de citocinas antiinflamatorias que provoca la supresión de las proinflamatorias a nivel de la transcripción genética contribuyendo así a la parálisis de la respuesta inflamatoria innata. Por lo anterior la disminución de la apoptosis inducida por sepsis mejora la supervivencia en modelos de experimentación, así como tratamiento directo para la inmunosupresión. (1)

El sitio diana que afecta la sepsis en fases tempranas es el endotelio, afectando la integridad de los principales componentes como son el citoesqueleto celular (actina), las moléculas de adhesión intercelulares y las proteínas de apoyo. El daño ocurre por la adhesión de plaquetas y neutrófilos al endotelio, estos últimos provocan liberación de mediadores inflamatorios oxidativos y tóxicos combinado con el aumento de la expresión de selectinas e integrinas, la unión de los leucocitos a la superficie endotelial genera fuga de líquido vascular y la migración de leucocitos extravasados a través de la barrera endotelial comprometida. Este fenómeno genera polimerización del colágeno y la coagulación mediada por el factor tisular. (1). Aquí es donde entra el papel del glucocálix, una glucoproteína que cubre al endotelio y funciona como anticoagulante, la sepsis altera su continuidad teniendo como efecto un aumento de la permeabilidad endotelial en toda la microvasculatura de órganos, afectando tejidos distantes al sitio original de infección. Su daño provoca lesión renal aguda, insuficiencia respiratoria y disfunción hepática. (1). Las membranas capilares con fugas crean una pérdida masiva de proteínas intravasculares y fluidos plasmáticos hacia el espacio extravascular, la vasodilatación difusa a lo largo de la microcirculación altera el flujo sanguíneo capilar, lo que contribuye a la perfusión tisular deficiente y en última instancia al shock. (1)

Por lo que al tratarse de un choque de tipo distributivo la recuperación de la presión arterial no se logra con la administración de líquidos intravenosos adicionales en etapas avanzada debido a la lesión endotelial generando que el líquido administrado al espacio intravascular se fugue a un tercer espacio con manifestación de edema. (1).

En la sepsis predominan 6 tipos de disfunción orgánica: Neurológica, pulmonar, cardiovascular, renal, hematológica y hepática. (1)

Neurológico: Se presenta un estado mental alterado caracterizado por letargo, confusión o delirio. (1)

Pulmonar: Una de las manifestaciones más comunes de la sepsis es la taquipnea, la cual se asocia a alteraciones gasométricas, por lo general, una alcalosis respiratoria primaria. Se puede presentar fatiga de músculos respiratorios, hipoxemia o hipercapnia requiriendo intubación endotraqueal. La etiología de la insuficiencia respiratoria en la sepsis se debe al

daño de las membranas alveolocapilares inducido por mediadores inflamatorios, generando edema pulmonar no cardiogénico que puede ocasionar una disminución de la distensibilidad pulmonar provocando aumento de la frecuencia respiratoria. El edema pulmonar debe de ser bilateral. (1)

Cardiovascular: Se presenta una depresión miocárdica que se caracteriza por hipotensión o choque, de ambos ventrículos. La disminución de las fracciones de eyección de ambos ventrículos ocasiona hipotensión que requiere reanimación hídrica, sin embargo, al tener un estado de vasodilatación generalizado la terapia ideal son las aminas vasoactivas. Se puede presentar elevación leve de las troponinas cardíacas circulantes, que son indicativos de miocardiopatía por sepsis. (5)

Renal: La disfunción renal que progresa a insuficiencia renal franca es una de las principales causas de morbilidad. Por lo que se añade a la terapia de reposición del volumen, evitar el uso de agentes nefrotóxicos en estos pacientes. La ausencia de recuperación renal completa se asocia con malos resultados a largo plazo, incluso pequeños aumentos en las concentraciones de creatinina sérica se asocian a un aumento de la mortalidad. (5)

Hepático: La disfunción hepática es común en la sepsis, provocando elevación de enzimas hepáticas. En el choque séptico se presenta necrosis centrolobulillar en hígado secundario a mala perfusión. (13)

Hematológico: La sepsis da como resultado un estado de hipercoagulabilidad que se caracteriza por trombos microvasculares, depósito de fibrina, formación de trampas extracelulares de neutrófilos y lesión endotelial. Las citocinas inflamatorias tienen dos efectos que provocan el cambio de un estado anticoagulante a un procoagulante. El primer mecanismo es por la activación plaquetaria directa produciendo trombina, que convierte el fibrinógeno en fibrina, las cuales junto con las plaquetas forman los coágulos. El segundo mecanismo es mediante el daño directo al endotelio que generan las citocinas inflamatorias, provocando exposición del factor de Von Willebrand al colágeno que activa aún más la agregación plaquetaria y la formación de fibrina y exposición del factor VII al factor tisular iniciando la cascada de la coagulación con activación del factor X generando trombina, depósito de fibrina, activación del factor de contacto, la formación de coágulos, la síntesis de

bradiginina y la activación del complemento, esta última genera la liberación de microvesículas que contienen factor tisular por parte de los hematíes, los macrófagos y los monocitos, perpetuando el ciclo. Sin embargo, en la sepsis la coagulopatía exagerada puede progresar a la coagulación intravascular diseminada caracterizada por fibrinólisis con aumento de los productos de la degradación de la fibrina circulante, trombocitopenia y agotamiento de las reservas de protrombina, fibrinógeno, factor X y factor V derivados del hígado. La coagulación intravascular diseminada consiste en una de las manifestaciones hematológicas más llamativas de la sepsis grave y puede presentarse en una de dos formas clínicas (5):

1. Con sangrado evidente de múltiples sitios, si es el sistema fibrinolítico es dominante. (5)
2. Trombosis de vasos sanguíneos pequeños y medianos, esto si el sistema de coagulación es dominante. Se presenta con extremidades cianóticas que pueden progresar a gangrena franca. (5)

Diagnóstico, detección temprana, escalas pronósticas y biomarcadores

De acuerdo a la Campaña de Sobreviviendo a la Sepsis 2021, se plantea el utilizar un programa de mejora del desempeño para la sepsis, el cual se basa en una atención protocolizada de procedimientos operativos estándar, definidos como un conjunto de prácticas con una respuesta preferida a circunstancias clínicas específicas, anteriormente se nombraban como terapia temprana dirigida por objetivos, ahora conocida como atención habitual que incluye identificación temprana de la sepsis, lactato, cultivos, antibióticos y líquidos. (1). Siento esto una recomendación fuerte en las guías de sobreviviendo a la sepsis. (16)

Para el diagnóstico de sepsis se recomienda la utilización de escalas de detección temprana para sepsis, siendo estas 2: puntuación rápida de falla orgánica secuencial (qSOFA) y síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS). La campaña de Surviving sepsis 2021 nos comenta como recomendación fuerte que no se debe utilizar de manera única la escala qSOFA para detección temprana de pacientes con sepsis por su baja sensibilidad ya que sólo

el 24% de los pacientes fueron positivos. (1). En 2022 se recomienda utilizar SIRS para detección por su mayor sensibilidad que qSOFA (16).

ESCALA Q-SOFA

Criterio		
1	Alteración de consciencia	Escala de Glasgow < 0 = 13 puntos
2	Presión arterial sistólica	< o = 100 mmHg
3	Frecuencia respiratoria	➤ O = 22 rpm
Presentar infección más 2 criterios anteriores= probable sepsis o choque séptico		

ESCALA SIRS

Criterio	Valor
Temperatura	>38° C o <36°C
Frecuencia respiratoria	>20 rpm o PaCO2 <32 mmHg
Frecuencia cardíaca	>90 lpm
Leucocitos	>12,000/mm3 o <4000/mm3
Se define SIRS por la presencia de dos o más criterios	

Las escalas utilizadas para pronóstico son: criterios de evaluación de falla orgánica secuencial (SOFA), puntaje nacional de alerta temprana (NEWS), puntaje modificado de alerta temprana (MEWS) (1) y puntuación simplificada aguda fisiológica (SAPSII). Estas escalas nos evalúan el riesgo de progresión de la enfermedad y muerte a los 30 días, siendo de vital importancia identificar de forma temprana a aquellos pacientes de alto riesgo que necesitan atención en una unidad de cuidados intensivos a aquellos de bajo riesgo que pueden llevar su seguimiento en urgencias o piso. En general se puede utilizar de forma prioritaria SOFA ya que es la más estudiada principalmente en UCI utilizada para determinar la disfunción orgánica principal y continuar su seguimiento en pacientes en estado crítico (16), excepto en pacientes de edad avanzada ya que este parámetro no es valorado por SOFA. En estos pacientes la presencia de comorbilidades representa un alto riesgo de conducir al paciente a un deterioro clínico rápido a diferencia de otros, y SOFA los subestima, por lo que se prefiere SAPS II y NEWS. Esto se evalúo en cuanto a la necesidad de requerir apoyo

ventilatorio, aquellos pacientes con un puntaje inicial a las 24 horas de SAPS II >48, a los 7 días iban a necesitar manejo avanzado de la vía aérea siendo catalogados como alto riesgo con necesidad de seguimiento en una UCI. Aquellos pacientes con NEWS <7 son de bajo riesgo, candidatos para continuar su manejo en unidad de cuidados intermedios. (10). El hecho de basarse en el factor respiratorio para determinar el riesgo a la progresión se ha visto en otros estudios donde la frecuencia respiratoria ha sido el parámetro más variable durante la estancia intrahospitalaria en pacientes con sepsis y choque séptico, por lo que se recomienda una evaluación continua utilizando las escalas NEWS, MEWS, SIRS y qSOFA en pacientes con sospecha de sepsis, ya que el comportamiento es dinámico. (9)

ESCALA SOFA

	0	1	2	3	4
Respiratorio: PaO ₂ /FiO ₂	➤ O = 400	<400	<300	<200	<100
Renal: Creatinina mg/dl o diuresis	<1.2	1.2 -1.9	2-3.4	3.5-4.9 o <500 ml/día	> o =5 o <200 ml/día
Hepático: Bilirrubina mg/dl	<1.2	1.2-1.9	2-5.9	6-11.9	➤ O =12
Cardiovascular: PAM mmHg, vasoactivos	No hipotensión	PAM<70	DA<5 o DBT	DA>5.1-15 o N/A<0.1	DA>15; N/A>0.1
Hematológico: Plaquetas	➤ O = 150	<150	<100	<50	<20
Neurológico EC Glasgow	15	13-14	10-12	6-9	<6
Respiratorio: Las puntuaciones 3 y 5 se aplican solo si recibe soporte ventilatorio. Drogas vasoactivas administradas durante >1 hora, en mcg/kg/min; DA=dopamina; N/A= noradrenalina o adrenalina; DBT= dobutamina (cualquier dosis); ++Si no hay gasometría arterial y si pulsioximetría: SpO ₂ /FiO ₂ de 235= PaO ₂ /FiO ₂ de 200 y una SpO ₂ /FiO ₂ de 315 a una PaO ₂ /FiO ₂ de 300.					

ESCALA NEWSII

Parámetro	3	2	1	0	1	2	3
FR por minuto	< o = 8		9-11	12-20		21-24	> O = 25
SpO2 % 1	< o = 91	92-93	94-95	> O =96			
SpO2 % 2	< o = 83	84-85	86-87	88-92 > O = 93 al aire	93-94 con oxígeno	95-96 con oxígeno	>o =97 con oxígeno
Aire u oxígeno		Oxígeno		Aire			
Presión arterial sistólica mmHg	< o = 90	91-100	101-110	111-219			> O = 220
FC por minuto	< o = 40		41-50	51-90	91-110	111-130	> O = 131
Conciencia				Alerta			CVPU
Temperatura °C	< o = 35		35.1-36	36.1-38	38.1-39	> o =39.1	

Puntaje NEWSII	Riesgo clínico	Respuesta
0	Bajo	Continuar cuidados de enfermería Signos vitales cada 12 horas
1-4	Bajo	Continuar cuidados de enfermería Signos vitales cada 4 a 6 horas
3 en cualquier parámetro	Bajo a medio	Respuesta urgente * Signos vitales cada hora
5-6	Mediano	Respuesta urgente* Signos vitales cada hora
7 o más	Alto	Respuesta emergente** Monitoreo continuo de signos vitales
*Respuesta por médico o equipo capacitado para atender pacientes con deterioro agudo		
**El equipo de repuesta rápida debe estar capacitado para el manejo crítico incluyendo vía aérea.		

Escala MEWS

Parámetro	3	2	1	0	1	2	3
Frecuencia respiratoria	<12			13-20		21-29	>30
Frecuencia cardíaca	<40	41-50	51-60	61-100	101-110	111-129	>130
Presión arterial sistólica	<70	71-81	81-100	101-150	151-199	>200	
Nivel de consciencia	Sin respuesta	Responde al dolor	Responde al estímulo verbal	Alerta	Agitación psicomotriz o confusión	Agitación o confusión de recién inicio	
Temperatura		<35°C	35.1-35.9°C	36-37.4°C	>37.5°C		

ESCALA SAPS II

Parámetro	Puntaje						
FC			<40 (11)	40-69(2)	70-119 (0)	120-150(4)	>160(7)
PAS			<70(13)	70-99(5)	100-199(0)	>200(2)	
Temperatura					<39°C (0)	>39°C (3)	
PaO2/FiO2	<100(1)	100-199(9)	>200(6)				
IU (ml)		<500 (11)	>500(4)		>1000 (0)		
Urea					<28(0)	28-83(6)	>84(10)
Leucocitos (10 ³ /cc)				<1(12)	1-20(0)	>20(3)	
Potasio				<3(3)	3-4.9(0)	>5(3)	
Sodio				<125(5)	125-144(0)	>145(1)	
Bicarbonato			>15(6)	15-19(3)	>20(0)		
Bilirrubinas					<4(0)	4-5.9(4)	>6(9)
Glasgow	<6(26)	6-8(13)	9-10(7)	11-13(5)	14-15(0)		

ESCALA SAPS II

Edad	Puntaje
<40 años	0 puntos
40-59 años	7 puntos
60-69 años	12 puntos
70-74 años	15 puntos
75-79 años	16 puntos
Mayor o igual 80 años	18 puntos

ESCALA SAPS II

Enfermedad crónica	Puntaje
Cáncer metastásico	9 puntos
Tumor hematológico maligno	10 puntos
Síndrome de dificultad respiratoria aguda	17 puntos

ESCALA SAPS II

Tipo de admisión	Puntaje
Patología quirúrgica	0 puntos
Patología médica	6 puntos
Urgencia quirúrgica	8 puntos

ESCALA SAPS II

Puntaje de SAPS II	Mortalidad
29	10%
40	25%
52	50%
64	75%
77	90%

Las escalas recomendadas para la estratificación de la gravedad en la neumonía recomendadas con PSI/PORT y CURB-65. (21)

ESCALA CURB-65

Escala	Ítems	Puntos
C	Confusión mental	1 punto
U	BUN > o = 20 mg/dl	1 punto
R	FR> o = 30 rpm	1 punto
B	PAS<90 mmHg o PAD<60 mmHg	1 punto
65	Edad > 0 = 65 años	1 punto

ESCALA PSI PORT

Variables	Parámetro	Puntaje asignado
Aspectos demográficos	Masculino	Edad en puntos
	Femenino	Edad en puntos -10
	Residente de asilo	+10
Comorbilidades	Enfermedad neoplásica	+30
	Enfermedad hepática	+20
	Insuficiencia cardíaca congestiva	+10
	Enfermedad cerebrovascular	+10
	Enfermedad renal	+10
Hallazgos en el examen físico	Estatus mental alterado	+20
	FC>125 lpm	+10
	FR >30 rpm	+20
	Presión arterial sistólica <90 mmHg	+20
	Temperatura <35 o > o igual a 40°C	+15
Hallazgos en los laboratorios	pH arterial <7.35	+30
	BUN >30 mg/dl o 9 mmol/litro	+20
	Sodio <130 mg/dl	+20
	Glucosa > o igual a 250 mg/dl	+10
	Hematocrito <30%	+10
	PO2 <60 mmHg	+10
	Derrame pleural	+10

Clase	Puntuación	Mortalidad esperada (%)	Lugar del tratamiento
Clase I		0.1-0.4	Tratamiento extrahospitalario
Clase II	< o igual 70 puntos	0.6-0.9	
Clase III	71-90 puntos	0.9-2.8	Completar evaluación en hospital
Clase IV	91-130 puntos	8.2-12.5	Ingreso hospitalario
Clase V	>130 puntos	27-31	

Se ha mencionado el uso de otros medios para diagnóstico de sepsis y choque séptico como el electrocardiograma en medios hospitalarios con insumos limitados reportando disminución de la amplitud del QRS y alargamiento del QTc asociándose con datos de disfunción cardíaca secundaria al proceso infeccioso, ya que el 50% de los pacientes con sepsis presentan miocardiopatía séptica elevando la tasa de mortalidad hasta un 20-50%. (14).

La determinación del lactato se planteó como método de detección en pacientes sospechosos de sepsis, pero como recomendación débil en 2021 (1), sin embargo, se aconseja más su uso para orientar la reanimación como marcador del estado de hipoperfusión. (1). No obstante, el lactato no siempre indica hipoperfusión, sino que también es producto de la respuesta adrenérgica o hipermetabólica para la optimización de la energía en el estado de estrés catabólico, estando aún en investigación su comportamiento. (17)

El diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad se basa en la presencia de síntomas agudos (< o igual a 7 días) del tracto respiratorio inferior que incluyen tos, expectoración, fiebre, escalofríos y disnea junto con la presencia de un nuevo infiltrado en la radiografía de tórax con una sensibilidad del 66% y especificidad del 77%. La presencia de derrame pleural o afectación multilobular sirve como indicador de la gravedad. (20)

Las recomendaciones de las guías para el diagnóstico microbiológico en pacientes con NAC grave incluyen la obtención de muestras de esputo, sangre y exudado faríngeo de buena calidad. Pero las muestras respiratorias deben interpretarse con cautela ya que en ocasiones

el microorganismo detectado puede formar parte de la flora normal o estar presente como consecuencia de la colonización del paciente (20).

De acuerdo a la información obtenida de la literatura, se comenta que el diagnóstico microbiológico tiene una limitada utilidad, ya que únicamente entre el 30 al 40% de los cultivos son capaces de identificar a los patógenos. Mencionando de forma particular los hemocultivos con una tasa de detección bacteriana estimada entre el 5 y el 15%. Pero cuando estos son positivos se logra dirigir el tratamiento antibiótico. (21)

Diagnósticos diferenciales:

Existen 3 síndromes que pueden simular un estado de sepsis o choque séptico o incluso coexistir siendo clasificados también como subtipos de la sepsis los cuales son: Síndrome de activación de macrófagos, el síndrome urémico hemolítico atípico y el choque endotoxémico. Una característica que reúnen los tres es que se han comprobado predisposición con variantes genéticas en estas condiciones en donde la sepsis tendría peor evolución y pronóstico con nuevas estrategias inmunomoduladores como blanco. El síndrome de activación de macrófagos se caracteriza por fiebre sostenida, hiperferritinemia, pancitopenia, coagulopatía fibrinolítica y disfunción hepática, todas situaciones que se encuentran en sepsis y choque séptico, sin embargo, en la mayoría de las ocasiones los pacientes tienen antecedentes de trastornos inflamatorios sistémicos que nos permite orientar el diagnóstico. Y como dato particular se ha visto que la elevación de citosinas es leve en comparación a los altos niveles en sepsis bacteriana. El síndrome hemolítico urémico atípico se caracteriza por hemólisis e insuficiencia renal que ocurre cuando hay una desregulación del sistema del complemento, ya sea por exposiciones atípicas infecciosas o fármacos que conllevan a una microangiopatía, trombocitopenia y lesión renal aguda. Y el choque endotoxémico puede ocasionar las dos entidades antes mencionadas. Su tratamiento se basa en la eliminación de la molécula mediante hemoperfusión, estando en estudio la utilización de polimixina B por esta terapia evitando su toxicidad sistémica de acuerdo a los resultados reportados en el estudio EUPHRATES. (18)

Tratamiento:

El paquete de sepsis en la primera hora consiste en la determinación de lactato, ya que se ha visto que su disminución cuando se presentan niveles elevados con punto de corte >4 mmol/L se asocian a disminución significativa de la alta tasa de mortalidad.(16) Sus niveles deben interpretarse siempre con cuidado y en base al contexto clínico del paciente (1), ya que una hiperlactatemia no necesariamente traduce hipoperfusión tisular por sus múltiples orígenes en el paciente con sepsis y choque séptico (hipoxia, hipermetabolismo o producción por patologías crónicas como ERC, cirrosis) pero es un pilar para evaluar la hipoperfusión de órganos diana. (16)

Otro objetivo terapéutico es la administración de líquidos cristaloides vía intravenosa por lo menos a 30 ml/kg (peso corporal ideal) en las primeras 3 horas cuando el paciente presenta hipotensión ya sea en sepsis o choque séptico (5). Aunque actualmente la reanimación agresiva de líquidos ya no se recomienda, ya que el balance positivo de líquidos puede influir negativamente en cuanto a la mortalidad debido a que la hipervolemia puede exacerbar la fuga capilar en pacientes con choque séptico, lo que contribuye al edema pulmonar, a la hipertensión intraabdominal contribuyendo a la falla multiorgánica. (15)

Posteriormente a la reanimación inicial se recomienda la reevaluación continua de la respuesta al tratamiento en cuanto al estado de volumen intravascular y la perfusión de los órganos. La frecuencia cardíaca, la presión venosa central y la presión arterial sistólica por si solas son malos indicadores del estado de líquidos. Las medidas dinámicas han demostrado una mejor precisión diagnóstica en la predicción de la respuesta a los fluidos incluyendo la elevación pasiva de las piernas combinada con la medición del gasto cardíaco, desafíos de los fluidos contra el volumen sistólico, presión sistólica o presión de pulso y los aumentos del volumen sistólico en respuesta a cambios en la presión intratorácica. El utilizar estas medidas se asociaron a la reducción de la mortalidad, duración de la estancia en la UCI y duración de la ventilación mecánica. (9)

Para la continuación de la terapia de fluidos posterior a la reanimación inicial se recomienda el uso de bolos pequeños repetidos guiados por medidas objetivas de volumen sistólico y/o

gasto cardíaco. (9) Siempre teniendo un balance de líquidos negativo o neutro las siguientes 48,72 y 96 horas para reducir la mortalidad. (15)

La presión arterial media es objetivo determinante del retorno venoso y del gasto cardíaco, por lo que su aumento generalmente da como resultado un aumento del flujo sanguíneo tisular y mejora la perfusión tisular. Se fijó que un umbral por debajo de 60 mmHg se asocia con una disminución en la perfusión de los órganos, siendo una meta entonces mantener una PAM >65 mmHg para la reanimación inicial. (3)

Se recomienda la admisión de los pacientes a la unidad de cuidados intensivos en un período no mayor a las 6 horas desde el diagnóstico de sepsis y choque séptico, esto debido a que se vio que las admisiones tardías de pacientes en estado crítico desde el servicio de urgencias se asocian con una disminución del cumplimiento del paquete de sepsis y un aumento de la mortalidad. Ya que la mortalidad aumentaba 1.5% por cada hora de retraso en el traslado del departamento de emergencias a la UCI. (12)

En cuanto al tratamiento de la infección se recomienda la obtención de cultivos microbiológicos de rutina apropiados antes de comenzar la terapia antimicrobiana en pacientes con sospecha de sepsis y choque séptico si no provoca un retraso sustancial en el inicio de los antimicrobianos (es decir <45 min). (3)

La administración temprana de antimicrobianos apropiados es una de las intervenciones más efectivas para reducir la mortalidad en pacientes con sepsis, en especial en pacientes con choque séptico donde los estudios han establecido una fuerte asociación entre el tiempo desde el inicio de los antibióticos y la muerte, documentando un aumento de la mortalidad del 4.1% por cada hora de retraso a la administración del antibiótico. Por lo que se sugieren las siguientes medidas para iniciar antibióticos en pacientes de acuerdo a los diferentes escenarios (8):

- Posible sepsis sin choque y no más de 3 horas después de que se sospechó por primera vez si la sepsis persiste en ese momento. En estos pacientes se recomienda la evaluación rápida de las etiologías infecciosas y no infecciosas de la enfermedad para determinar si se deben administrar antibióticos o no. (8)

- De forma inmediata y dentro de una hora como máximo en pacientes con potencial choque séptico. (8)
- Pacientes con sepsis confirmada o muy probable se debe administrar antibióticos de forma inmediata. (8)

Se menciona un apartado especial para la terapia antimicrobiana contra *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina para la decisión de incluir un antibiótico activo contra este agente o no. Esto depende de 3 aspectos en general: 1) la probabilidad de que la infección sea causada por MRSA; 2) el riesgo de daño asociado a la suspensión del tratamiento para MRSA en un paciente que al final si tenga la infección y 3) el riesgo de daño asociado con el tratamiento de MRSA en un paciente sin dicho agente. El inicio de la terapia antimicrobiana tiene que ser temprana, ya que los retrasos de 24-48 horas se asocian a mayor mortalidad. Por el contrario, la cobertura innecesaria de MRSA se asoció con una mayor mortalidad. (3)

Para la mayoría de los pacientes con NAC grave, el tratamiento inicial incluye la combinación de un betalactámico más un macrólido o una fluoroquinolona. Para pacientes sin factores de riesgo de MRSA y pseudomonas, el β -lactámico podría ser cefotaxima, ceftriaxona, ampicilina-sulbactam o ceftarolina. En pacientes con neumonía grave adquirida en la comunidad y con factores de riesgo de infección por bacterias multirresistentes el tratamiento se basa en el agente causal que se sospecha, en el caso de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina se recomienda vancomicina o linezolid. Si es *Pseudomonas aeruginosa*: piperacilina/tazobactam, cefepima, ceftazidima o meropenem. El tratamiento es por un mínimo de 5 a 7 días y la duración puede estar guiada por biomarcadores como la procalcitonina. La terapia adyuvante con corticosteroides no se recomienda de forma rutinaria, pero puede ser beneficiosa para pacientes seleccionados. (20) (21)

Para el caso de pacientes adultos con sepsis o choque séptico con alto riesgo de infección por hongos se sugirió usar terapia antimicótica empírica en lugar de ninguna terapia. Este tipo de infecciones se observó con mayor frecuencia en la unidad de cuidados intensivos y se asocia con malos resultados por lo que el inicio temprano de la terapia antimicótica reduce la mortalidad. (13)

Se realizó una recomendación puntual de no utilizar agentes antivirales, ya que las terapias antivirales en pacientes en estado crítico cambian rápidamente sumado a que para la mayoría de virus que causan sepsis y choque séptico faltan terapias efectivas. (3)

El control de la fuente es el principio clave en el manejo de la sepsis y el choque séptico, mejorando la supervivencia de los pacientes. Su abordaje debe lograrse lo antes posible después de la reanimación inicial en un periodo de tiempo aproximado de 6 a 12 horas para que sea ventajoso, ya que después de este tiempo la supervivencia se ve reducida. (3). Se plantea una recomendación que, aunque es débil, parece lógica, la cual habla del uso de procalcitonina para decidir cuándo suspendes los antimicrobianos en lugar sólo de basarnos en la evaluación clínica por su beneficio aparente y sin efectos indeseables obvios, esto en el contexto de si la duración óptima de la terapia no es clara y si la procalcitonina está disponible. (3)

Manejo hemodinámico:

Para adultos con sepsis o choque séptico recomendamos utilizar cristaloides como líquido de primera línea para la reanimación, y en especial cristaloides balanceados en lugar de solución salina normal para la reanimación, ya que el uso de solución salina al 0.9% se ha asociado con acidosis metabólica hiperclorémica, vasoconstricción renal, aumento en la secreción de citocinas y la presencia de lesión renal aguda. Se ha reportado menor mortalidad a los 30 días con las soluciones balanceadas. (11) Así como utilizar albúmina en pacientes que recibieron grandes volúmenes de cristaloides sobre el uso de cristaloides solos con base en la evidencia de que presentan una presión arterial más alta en puntos de tiempo tempranos, presiones de llenado estáticas más altas y un balance de líquidos neto más bajo con albúmina. (10)

Vasopresor:

Para adultos con shock séptico se recomienda usar norepinefrina como agente de primera línea sobre otros vasopresores. Cuando con la norepinefrina no se obtienen metas de PAM, se agrega vasopresina en lugar de aumentar la norepinefrina. Se recomienda iniciar la vasopresina cuando la norepinefrina está en el rango de 0.25 a 0.5 mg/kg/min. El tercer

vasopresor que se añade cuando no se obteniendo PAM meta con norepinefrina y vasopresina, es la epinefrina en contexto de choque séptico con disfunción miocárdica. (3)

Ventilación:

La evidencia para el uso de objetivos de oxígeno conservadores generalmente definidos como PaO₂ de 55-70 mmHg; SatO₂ 88-92% en pacientes con sepsis es limitada. La insuficiencia respiratoria hipoxémica aguda puede deberse a causas de sepsis, como neumonía o infecciones no pulmonares que provocan síndrome de dificultad respiratoria aguda, los pacientes que presentan hipoxia sin hipercapnia se tratan con altas concentraciones de oxígeno inhalado que se pueden administrar con ventilación no invasiva u oxígeno de alto flujo, mediante la cánula nasal de alto flujo la cual confiere calentamiento y humidificación de las secreciones, tasas de flujo altas para adaptarse mejor a la demanda del paciente, lavado del espacio muerto nasofaríngeo y efecto de presión positiva moderada en las vías respiratorias. (3)

Después se comparó la ventilación mecánica invasiva y la no invasiva, en donde se vio que el principal riesgo de esta última es la posibilidad de retrasar la intubación necesaria y aumentar el riesgo de eventos de aspiración en el intervalo. Por lo que se sugiere un manejo temprano cuando está indicada la ventilación mecánica, manteniendo parámetros ventilatorios de protección pulmonar estableciendo volumen corriente <6 ml/kg y presión meseta <30cm H₂O. (3)

VII. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las estrategias para la disminución de la mortalidad y morbilidad en el paciente con choque séptico se basan en metas a cumplir dentro de la primera hora que llega el paciente a sala de urgencias, y dentro de estas se especifica la toma de cultivos, así como inicio rápido de antibiótico empírico, según guías internacionales. Sin embargo, la misma bibliografía sugiere el uso de antibióticos sea de acuerdo a los agentes locales más frecuentes.

Pregunta de investigación:

¿Cuál fue el agente más frecuente reportado en hemocultivos en pacientes con choque séptico de partida pulmonar ingresados en el servicio de urgencias?

La terapia antimicrobiana en pacientes con choque séptico es uno de los pilares para el tratamiento, la cual se indica de acuerdo a los agentes causales locales en base a resultados de hemocultivo disminuyendo la terapia empírica de amplio espectro.

VIII. JUSTIFICACIÓN

Magnitud del problema.

En el México, la sepsis tiene una frecuencia global de 30.8 casos de sepsis por cada 10 mil egresos hospitalarios de los cuales el 80% de los pacientes fallecen, con una mortalidad estimada de hasta del 40% en choque séptico, representando altos costos a la institución y a la población, afectando a cualquier población de los grupos de edad, género, raza y estado socioeconómico.

Trascendencia del problema.

Por ser una patología frecuente en México y en el mundo se establecieron metas a nivel mundial en cuanto al tratamiento para disminuir la alta mortalidad en pacientes con sepsis y choque séptico, donde uno de los pilares es el inicio de tratamiento antibiótico temprano, ya que disminuye la mortalidad de los pacientes con falla orgánica múltiple. Sin embargo, los esquemas antibióticos que se indican son basados en terapia empírica. Esta terapia empírica recomendada en las guías mundiales se debe realizar de acuerdo a los agentes causales más frecuentes en la localidad. Por lo que se propone con este protocolo el estudio del agente causal aislado en hemocultivos de pacientes con choque séptico de partida pulmonar, siendo el pulmón el sitio de infección más frecuente a nivel mundial independientemente de la edad, en la población perteneciente al Hospital General Regional 1. Con el objetivo de dirigir una terapia menos empírica, disminuir el uso de antibióticos de amplio espectro y con ello contribuir en un futuro la disminución de las resistencias bacterianas. Esto mediante un cultivo práctico, rápido y sencillo que tenemos al alcance en el servicio de urgencias, siendo este el que menos retrasa el tiempo puerta antibiótico.

Impacto del proyecto

Este protocolo de investigación de tipo observacional transversal retrospectivo descriptivo, busca estudiar los agentes más frecuentes aislados en hemocultivos en pacientes con choque séptico de partida pulmonar que llegan al área de urgencias del HGR #1 IMSS, dirigiendo la terapia empírica de acuerdo al principal agente causal en base a los resultados locales, manteniendo en meta el uso temprano de antibióticos y con ello disminuir el uso de antimicrobianos innecesarios, la resistencias bacterianas y mejorando la mortalidad.

Factibilidad del estudio.

Los recursos necesarios que se utilizarán para llevar a cabo el protocolo son el expediente clínico electrónico del paciente, los resultados de laboratorio incluyendo hemocultivos y resultados de antibiograma en el periodo comprendido de enero del 2021 a diciembre del 2023.

X. HIPÓTESIS

El agente más frecuente en pacientes con choque séptico de partida pulmonar es *S. pneumoniae* siendo positivo en los hemocultivos tomados, y es sensible al tratamiento de cefalosporinas de tercera generación y macrólidos o quinolonas en nuestra unidad, coincidiendo con los datos reportados por la literatura.

XI. OBJETIVOS

Objetivo general.

Conocer la prevalencia del agente causal más frecuente aislado por hemocultivo en pacientes con choque séptico de partida pulmonar en pacientes atendidos 2021-2023.

Objetivos específicos.

1. Conocer la prevalencia de los pacientes con choque séptico de origen pulmonar en el servicio de urgencias
2. Mencionar cuales son las comorbilidades más frecuentes en los pacientes con neumonía que evolucionan a choque séptico.
3. Conocer el antibiograma del agente causal más común para dirigir terapia antibiótica empírica.
4. Valorar la utilidad de los hemocultivos en pacientes con choque séptico de partida pulmonar.

XII. MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño de investigación.

Se desarrolla un estudio observacional de tipo transversal retrospectivo descriptivo, en el cual se analizan los casos de pacientes que ingresan al Hospital General Regional No 1 al servicio de urgencias con diagnóstico de choque séptico de partida pulmonar a los cuales se les realizó hemocultivo con resultado positivo un periodo comprendido entre enero 2021 a diciembre de 2023.

Población de estudio.

Pacientes que ingresaron al servicio de urgencias del Hospital General Regional No 1 durante el periodo de enero 2021 a diciembre 2023 bajo el diagnóstico inicial de choque séptico de partida pulmonar.

Tamaño de la muestra:

Se utilizará 236 pacientes para este estudio.

Criterios de selección.

Criterios de inclusión:

1. Derechohabientes al IMSS que sean atendidos en el Hospital General Regional número 1.
2. Edad de 18 a 80 años.
3. Sexo indistinto.
4. Pacientes con diagnóstico de choque séptico por neumonía.
5. Pacientes con hemocultivos tomados a su llegada al servicio de urgencias

Criterios de exclusión:

1. Menores de 18 años y mayores de 80 años
2. Pacientes que tengan abordaje previo en otra unidad o estancia intrahospitalaria reciente
3. Pacientes con prueba rápida para COVID positiva.
4. Pacientes con infección en otro sitio diferente al aparato respiratorio

Criterios de eliminación:

- 1- Pacientes con historias clínicas inconclusas o con falta de datos.
- 2- Pacientes con hemocultivos contaminados por una mala técnica de obtención que no concuerde con bacterias del tracto respiratorio.
- 3- Pacientes que recibieron atención previa en otras instituciones.

DEFINICIÓN DE VARIABLES

Variables:

Variable dependiente

1. Agente causal

Variable independiente

1. Edad
2. Sexo
3. Comorbilidades
4. Hemocultivo
5. Antibiótico

¿Cuál es el agente más frecuenten aislado en pacientes con choque séptico por neumonía?

La identificación del agente causal más frecuente aislado en hemocultivos en pacientes con choque séptico de partida pulmonar nos permitirá identificar los microorganismos locales y la terapia antibiótica dirigida disminuyendo el riesgo de resistencia bacteriana.

Cuadro de operacionalización de las variables:

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	UNIDAD DE MEDICIÓN
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	De acuerdo con el número de años vividos.	Cuantitativa	Edad en años
Genero	Es el conjunto de seres que tienen uno o varios caracteres comunes y la clase o tipo a que pertenecen las personas	Perteneciente al grupo masculino o femenino	Cualitativa dicotómica	Masculino o femenino
Agentes causales	Organismo capaz de producir una infección	Agente bacteriano aislado en hemocultivos	Cualitativa dicotómica	Agente etiológico especifico
Comorbilidad	Aquella alteración o desviación del estado fisiológico en una o varias partes del cuerpo manifestadas por síntomas o signos característicos.	1 o más padecimientos crónicos (diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, enfermedad pulmonar obstructiva	Cualitativa dicotómica	Si posee la enfermedad No posee la enfermedad

		crónica, enfermedad renal crónica, cáncer de cualquier tipo, insuficiencia cardíaca, epilepsia, cardiopatía crónica, evento cerebro vascular de cualquier tipo)		
Antibiograma	Determinación in vitro de la sensibilidad de una bacteria a los antibióticos	Resultado de los antibióticos indicados para la bacteria más frecuente aislada en hemocultivos	Cualitativa dicotómica	Reporte del antibiograma de acuerdo a sensibilidad y resistencia
Mortalidad	Número de muertes sucedidas de una población en un tiempo determinado	Reporte de egreso por defunción del paciente de acuerdo al expediente clínico por choque séptico debido a neumonía en el período comprendido de enero 2021 a diciembre 2023	Cualitativa	Egreso por defunción Egreso por mejoría
Manejo de la vía aérea	Abordaje inicial para la	Necesidad de manejo avanzado	Cualitativa	Requirió intubación

	permeabilidad y ventilación de la vía aérea como medida de estabilización	de la vía aérea mediante intubación o no		No requirió intubación
Cultivo de esputo	Herramienta diagnóstica para determinar la presencia de microorganismos a nivel del tracto respiratorio superior e inferior	Cultivo de muestra de esputo o expectoración	Cualitativa	Agente etiológico reportado o sin crecimiento
Hemocultivo	Herramienta diagnóstica para determinar la presencia de microorganismos a nivel intravascular	Cultivo bacteriológico de muestra obtenida mediante punción venosa/arterial	Cualitativa	Agente etiológico reportado o sin crecimiento

Descripción operativa.

Prevía autorización del Comité Local de Ética en Investigación, durante el periodo que comprende del 01 de enero de 2021 y el 31 de diciembre de 2023, se registró la información necesaria obtenida del expediente clínico de los pacientes ingresados en el servicio de urgencias del Hospital General Regional No 1 con diagnóstico de CIE-10 de choque séptico especificando neumonía bacteriana a los cuales se les tomo hemocultivos a su ingreso, para posteriormente determinar los agentes causales más frecuentes aislados en los medios de cultivo y antibiograma resultante.

Se realizará un registro de los datos obtenidos en formato de Microsoft Excel y posteriormente las operaciones estadísticas para reportar por orden de frecuencia los agentes causales aislados en la muestra y reporte de antibiograma asociado, estableciendo además su relación con las comorbilidades de los pacientes.

Finalmente se elaborará una discusión escrita sobre los resultados obtenidos para conocer los microorganismos más comunes en Hospital General Regional número 1, así como la sensibilidad y resistencias de antibióticos reportados en antibiograma, para determinar la asociación con la etiología y terapéutica de la evidencia clínica de las guías internacionales.

Recursos y factibilidad.

Recursos humanos.

PERSONAL	FORMACIÓN ACADÉMICA	FUNCIÓN
Dr. Ulises Armando Díaz Rodríguez	Médico especialista en Urgencias Médico Quirúrgicas del Hospital General Regional No. 1	Asesor de tesis, apoyo metodológico y seguimiento de informes.
Dra. Cindy Paola López Flores	Médico residente de la especialidad de Urgencias Médico Quirúrgicas.	Redacción del anteproyecto y tesis final, recolección de datos y análisis de resultados
Dra. Umbilia Aranet Chávez Guzmán.	Médico especialista en Urgencias Médico Quirúrgicas del Hospital General Regional No. 1	Asesor metodológico de tesis y seguimiento en informes
Dra. María Magdalena Valencia Gutiérrez	Médico especialista en Medicina Familiar, Maestría en Investigación	Asesor metodológico de tesis y seguimiento de informes

Recursos físicos.

- Instalaciones del Hospital General Regional No 1.
- Bitácora de hemocultivos y antibiogramas
- Expedientes físicos y electrónicos del Hospital General Regional No.1

Recursos materiales.

- Equipo de cómputo.
- Base de datos de forma electrónica.
- Formato de recolección de los datos.

Recursos financieros.

Este proyecto de investigación no requiere financiamiento por parte del instituto, ya que es un análisis retrospectivo y se recolectarán los datos obtenidos previamente en el expediente electrónico. Los gastos de los recursos materiales corren a cargo del médico residente.

Factibilidad del estudio.

Los recursos institucionales que serán necesarios para este protocolo de son el expediente clínico electrónico de los pacientes, la bitácora de los hemocultivos de los pacientes con diagnóstico de choque séptico de partida pulmonar, así como el antibiograma. Recursos temporales solicitados: el proyecto de planea desarrollar entre los años 2021 a 2023, con fecha de entrega previo al término del estudio de postgrado como urgencias médico-quirúrgicas

Análisis estadístico:

- Variables cualitativas: Medida de tendencia central: Valor absoluto (n) y medida de dispersión porcentaje.
- Variables cuantitativas: Con distribución normal: Medida de tendencia central: promedio y medida de dispersión desviación estándar. Con distribución libre: Medida de tendencia central: Mediana y medida de dispersión rango intercuartilar. Moda (es la categoría o puntuación que ocurre con mayor frecuencia. Se utiliza con cualquier nivel de medición).
- Prueba estadística para la comparación de dos grupos: No paramétrica: Cuantitativa con distribución libre: U de Mann- Whitney. Cualitativa: X2 Pearson o prueba exacta de Fisher.
- Otros tipos de análisis estadísticos: OR (odds ratio) con IC95% para identificar factores de riesgo (>1) o protección (<1).
- Proporción: Es una razón en la cual los elementos del numerador están incluidos en el denominador. Se utiliza como estimación de la probabilidad de un evento

- Porcentajes: es un numero asociado a una razón, que representa una cantidad dada como a una fracción en 100 partes. Se utiliza para definir relaciones entre dos cantidades.
- Programa estadístico: Programa Excel para Windows

Consideraciones éticas y legales.

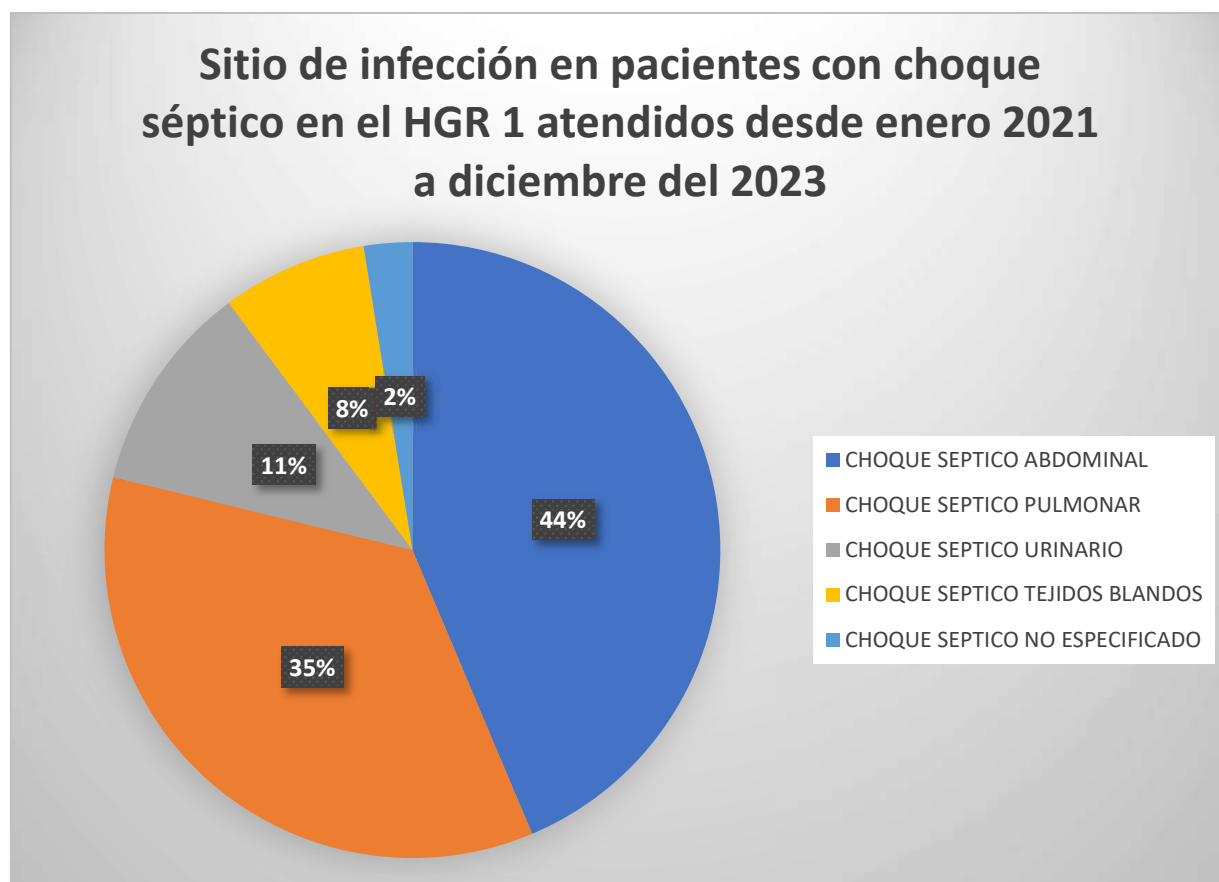
Este tipo de proyecto de investigación cuenta con un bajo riesgo ya que la información se obtuvo del expediente clínico electrónico de tipo transversal retrospectivo. Se realizó consentimiento informado debidamente requisitado. De acuerdo a la declaración de Helsinki, el estudio realizado consideró las recomendaciones para la investigación biomédica en seres humanos, la cual se adapta a la 18a Asamblea Médica Mundial en la declaración de Helsinki en 1964, la cual establece que la investigación se debe basar en un conocimiento cuidadoso del campo científico (Artículo 11), una cuidadosa evaluación de los riesgos y beneficios (Artículos 16 y 17), la probabilidad razonable de un beneficio en la población estudiada (Artículo 19) y que sea conducida y manejada por investigadores expertos (Artículo 15). De acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud, se llevó apego estricto a su reglamentación ética y se respetó la confidencialidad de los datos asentados en el protocolo. El estudio representa **riesgo mínimo** para los pacientes. Este trabajo se apega a lo establecido en la Ley General de Salud, en su título quinto, capítulo único, Art 100, este protocolo de investigación se desarrollará conforme a lo siguiente:

- I. Deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica.
- II. Podrá realizarse sólo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro método idóneo.
- III. Podrá efectuarse sólo cuando exista una razonable seguridad de que no expone a riesgos ni daños innecesarios al sujeto en experimentación.
- IV. Sólo podrá realizarse por profesionales de la salud en instituciones médicas que actúen bajo la vigilancia de las autoridades sanitarias competentes. V. Las demás que establezca la correspondiente reglamentación. El protocolo de investigación

será revisado por el comité de investigación y ética médica local para su autorización y validación previa. Se garantiza la confidencialidad de los datos obtenidos en el presente estudio, los cuales serán utilizados exclusivamente para este protocolo.

XIII. RESULTADOS

Durante la recolección inicial de expedientes se revisaron 236 expedientes en el periodo comprendido de enero del 2021 a diciembre del 2023, con diagnóstico de choque séptico en el Hospital General Regional número 1. Reportando los siguientes sitios de infección: choque séptico por patología abdominal 44%(n=103), neumonía 35% (n=83), infección del tracto urinario 11% (n=26), infección de tejidos blandos 8% (n=18) y pacientes sin identificar sitio infeccioso 2% (n=6). De los 83 pacientes, únicamente 31 cumplieron con los criterios de inclusión. (Ver gráfica 1 y figura 1)



Gráfica 1: Sitios de infección en choque séptico. Fuente propia.

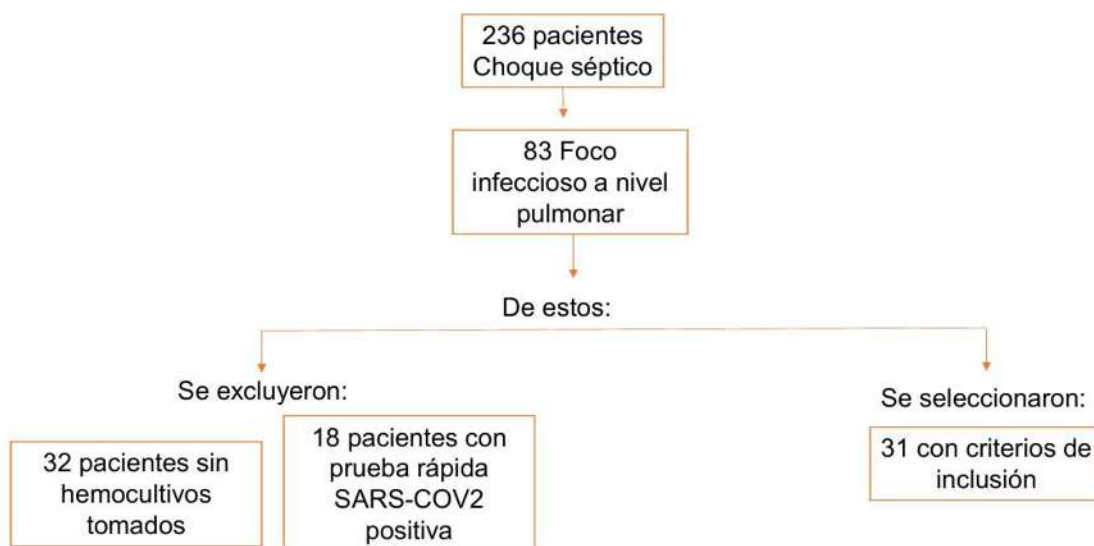


Figura 1. Selección de pacientes.

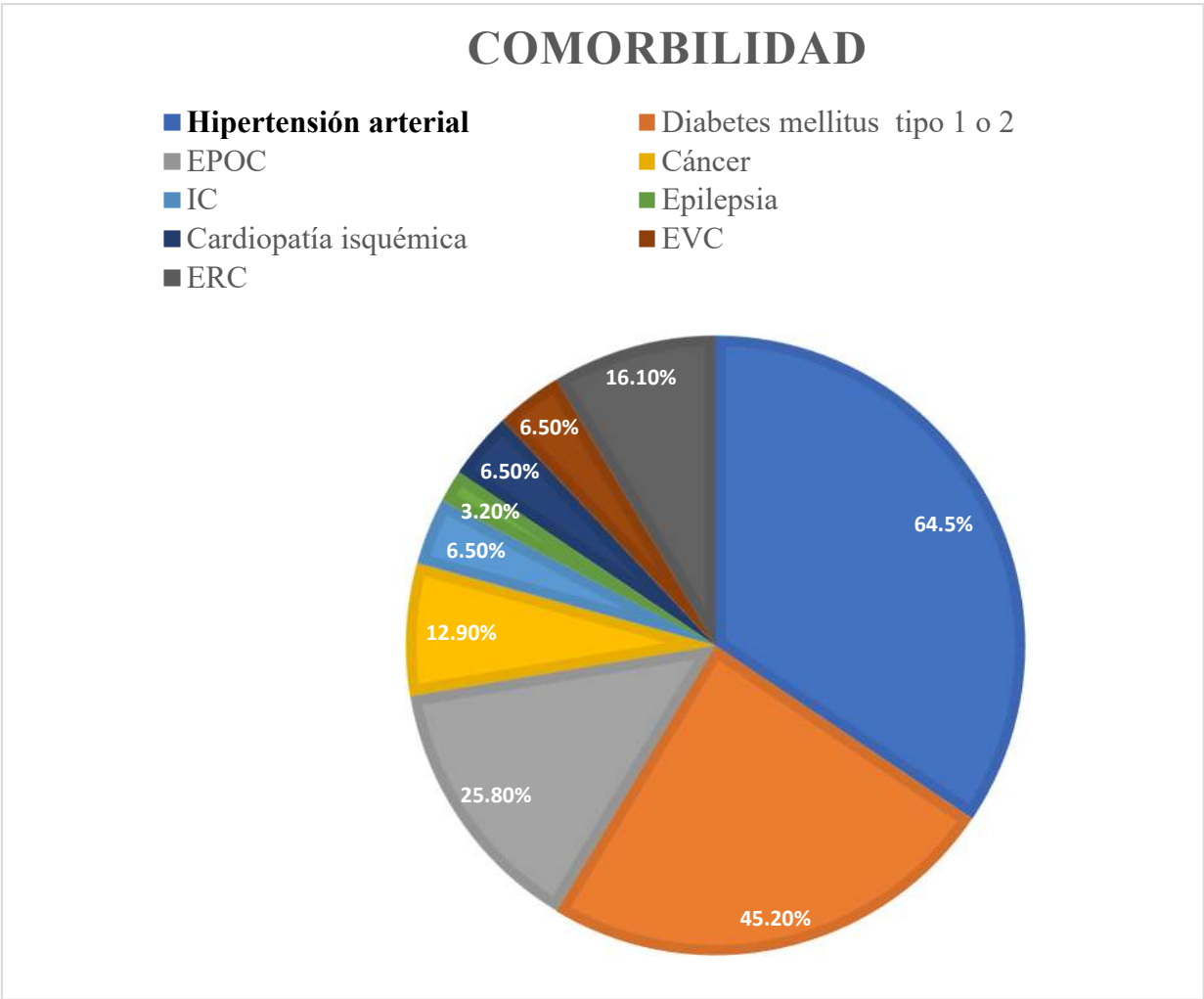
Se incluyeron 31 pacientes con diagnóstico de choque séptico asociado a neumonía adquirida en la comunidad, la mediana de la edad fue 65 años (57-77), de acuerdo con el sexo fueron hombres 61.3% ($n=19$) y mujeres 39.7% ($n=12$); las comorbilidades más frecuentes que se encontraron fueron: Hipertensión arterial sistémica 64.5% ($n=20$), Diabetes mellitus tipo 2 45.2% ($n=14$) y EPOC 25.8% ($n=8$). Al estratificar a los pacientes de acuerdo con la presencia o no de crecimiento bacteriano en el hemocultivo no se encontraron diferencias en relación con edad, sexo o comorbilidades. (ver tabla 1) (ver gráfica 2)

Tabla 4. Características clínicas de los pacientes con choque séptico por neumonía de acuerdo al crecimiento bacteriano en el hemocultivo. Fuente propia.

Variables	Total N=31 pacientes	Con crecimiento 14 (48.4)	Sin crecimiento 17 (51.6)	Valor p
Edad, años, m(RIC)	65 (57-77)	69 (49.5-76)	65 (59.25-78)	0.769^a
Sexo, n (%)				
Hombres	19 (61.3)	8 (57.1)	11 (64.7)	0.667

Mujeres	12 (39.7)	6 (42.9)	6 (35.3)	
Comorbilidades, n (%)				
HAS	20 (64.5)	8 (57.1)	12 (70.6)	0.477
Diabetes tipo 2	14 (45.2)	6 (42.9)	8 (47.1)	0.815
EPOC	8 (25.8)	3 (21.4)	5 (29.4)	0.698
ERC	5 (16.1)	2 (14.3)	3 (17.6)	1
Cáncer	4 (12.9)	2 (14.3)	2 (11.8)	1
Insuficiencia cardiaca	2 (6.5)	0	2 (11.8)	0.488
Cardiopatía isquémica	2 (6.5)	1 (7.1)	1 (5.9)	1
EVC	2 (6.5)	1 (7.1)	1 (5.9)	1
Epilepsia	1 (3.2)	1 (7.1)	1	0.452

N=Frecuencia, m (RIC)= mediana (rango intercuartilar), n (%) = frecuencia (porcentaje), HAS =Hipertensión Arterial sistémica, ERC= enfermedad renal crónica, EPOC= enfermedad pulmonar obstructiva crónica, EVC= evento vascular cerebral isquémico o hemorrágico, a=prueba U de Mann Whitney, las variables cualitativas se compararon con la χ^2 de Pearson o prueba exacta de Fisher, $p < 0.05$, IC95%= intervalos de confianza al 95%.



Gráfica 2. Comorbilidades presentadas en pacientes con choque séptico por neumonía.

Al analizar el resultado de los hemocultivos: 54.8% (n=17) no presentaron crecimiento de bacterias ni hongos, 45.2% (n=14) reportó crecimiento; De estos, el 22.6% (n=7) correspondió a *Staphylococcus* sp; y en segundo lugar *Klebsiella pneumoniae* 6.5% (n=2); (ver tabla 2) (ver gráfico 3).

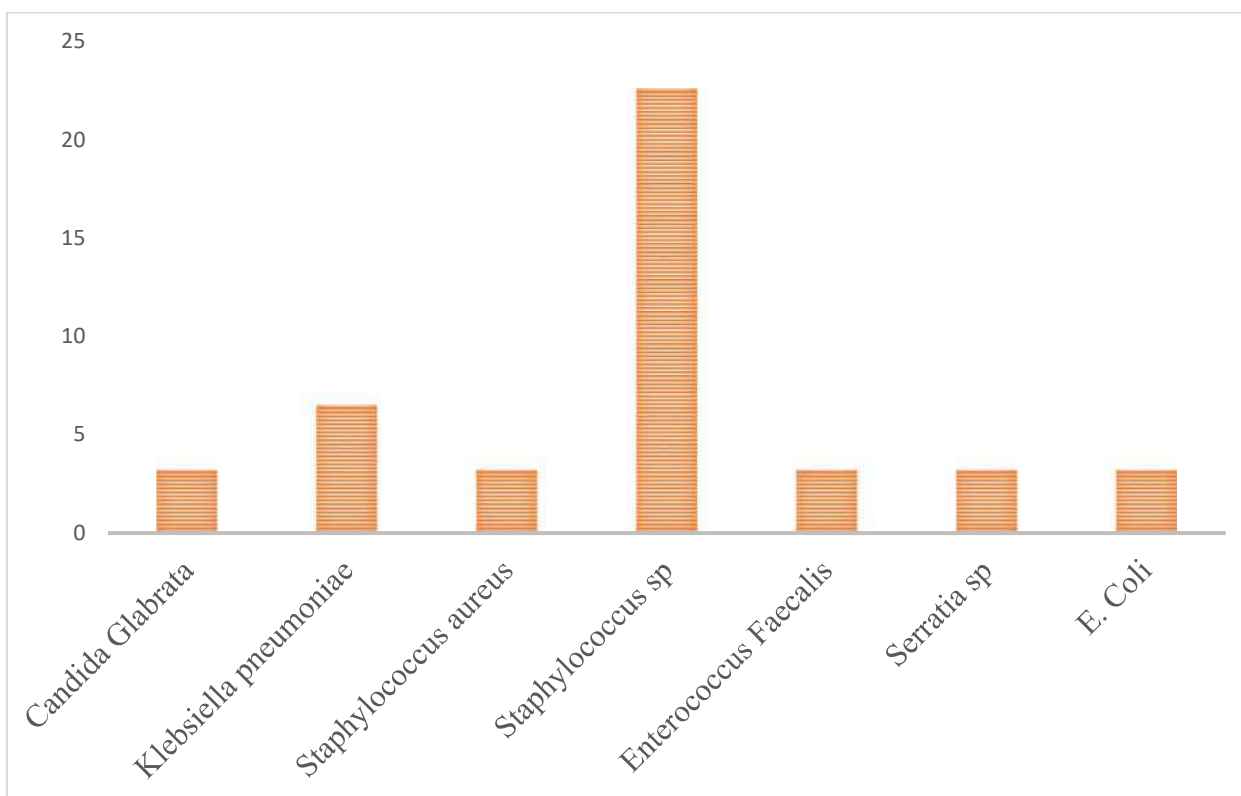
Tabla 5. Agente causal aislado por hemocultivo. Fuente propia.

Agente causal por hemocultivo	n (%)
Staphylococcus sp	7 (22.6)

Klebsiella pneumoniae	2 (6.5)
Candida Glabrata	1 (3.2)
Staphylococcus aureus	1 (3.2)
Enterococcus Faecalis	1 (3.2)
Serratia sp	1 (3.2)
Escherichia coli	1 (3.2)

n (%) = frecuencia y porcentajes

Gráfico 3. Agentes reportados en hemocultivos. Fuente propia.



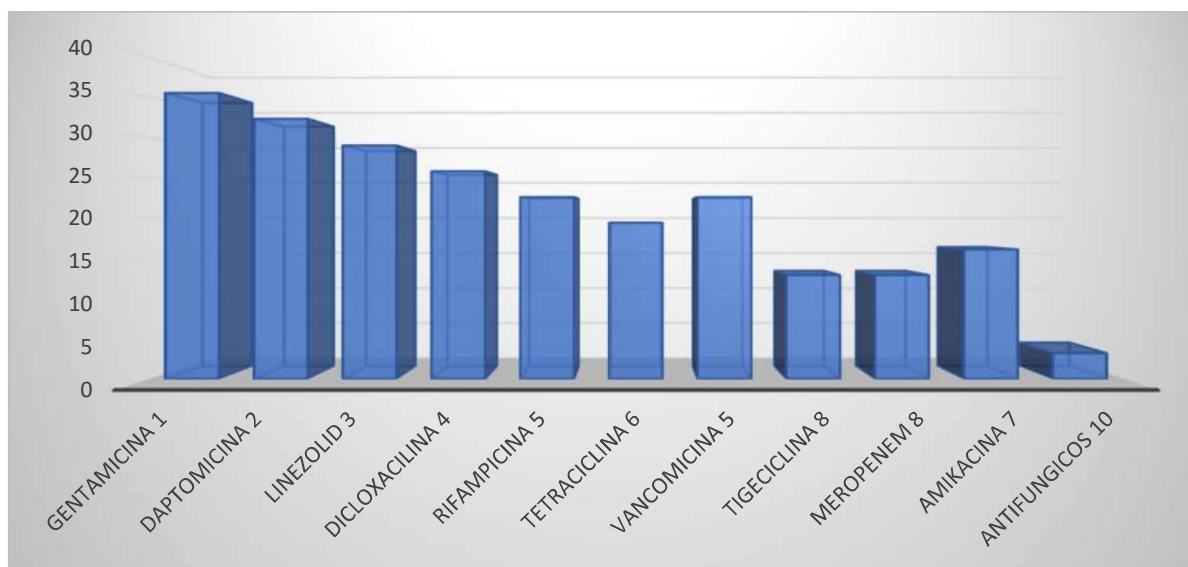
En el antibiograma los antibióticos a los que las bacterias mostraron mayor sensibilidad fueron gentamicina 35.5% (n=11), daptomicina 32.3% (n=10), dicloxacilina 25.8% (n=8) y linezolid 29% (n=9) (ver tabla 3) (ver gráfico 3). Destacó que al evaluar la resistencia a antibióticos en los cultivos el primer lugar fue levofloxacino 25% (n=8), seguido de ciprofloxacino 12.9% (n=4) y por último trimetoprim con sulfametoxazol 10% (n= 3). (Ver tabla 3 y gráfico 4)

Tabla 6. Antibióticos con alta sensibilidad en el antibiograma

Antibiótico	n (%)
<u>Gentamicina</u>	<u>11 (35.5)</u>
<u>Daptomicina</u>	<u>10 (32.3)</u>
<u>Linezolid</u>	<u>9 (29)</u>
Dicloxacilina	8 (25.8)
Rifampicina	7 (22.6)
<u>Vancomicina</u>	<u>7 (22.6)</u>
Tetraciclina	6 (19.4)
Amikacina	5 (16.1)
Tigeciclina	4 (12.9)
<u>Meropenem</u>	<u>4 (12.9)</u>
Antifúngicos	1 (3.2)

n (%) = frecuencia y porcentaje

Gráfico 4. Antibióticos reportados como sensibles en hemocultivos. Fuente propia.



Se evaluó la sensibilidad y la especificidad de la toma de hemocultivos contra el Gold estándar, en este caso el cultivo de secreciones, por tratarse de neumonía, reportando una sensibilidad del 57.14% y una especificidad del 33.3%. Con una certeza diagnóstica del 52.9%. Esto se graficó mediante el normograma de Fagan en la cual se observó que la razón de verosimilitud positiva era de 0.85 y la razón de verosimilitud negativa fue de 1.29, traduciendo esto como que el hemocultivo es una prueba no útil como test diagnóstico. (ver tabla 4) (figura 1).

Tabla 4. Sensibilidad y especificidad del hemocultivo.

	Cultivo secreciones		
	Positivo	Negativo	Total
Hemocultivo positivo	A 8	B 2	10
Hemocultivo negativo	C 6	D 1	7
	14	3	17
Sensibilidad= $a/a+c = 8/14 = 0.57*100=57.14\%$			
Especificidad= $d/b+d = 1/3 = 0.333*100=33.3\%$			
Falsos positivos= $b/b+d = 2/3 = 0.666*100= 66.6$			
Falsos negativos= $c/a+c = 6/14 = 0.428*100= 42.8$			
Valor predictivo positivo= $a/a+b = 8/10=0.8*100= 80$			
Valor predictivo negativo= $d/c+d = 1/7=0.14*100= 14.2$			
Prevalencia=$a+c/a+b+c+d = 14/170.823*100= 82.3$			
Certeza diagnóstica= $a+d/a+b+c+d=9/17= 0.52*100= 52.9\%$			
Razón de verosimilitud positiva= $(a/a+c) / 1- (d/b+d) = (0.57) /1-(0.333) = 0.57/0.67= 0.85 (LR+)$			

Razón de verosimilitud negativa= $1 - (a/a+c) / (d/b+d) = 1 - 0.57/0.333 = 0.43/0.333 = 1.29$
(LR-)

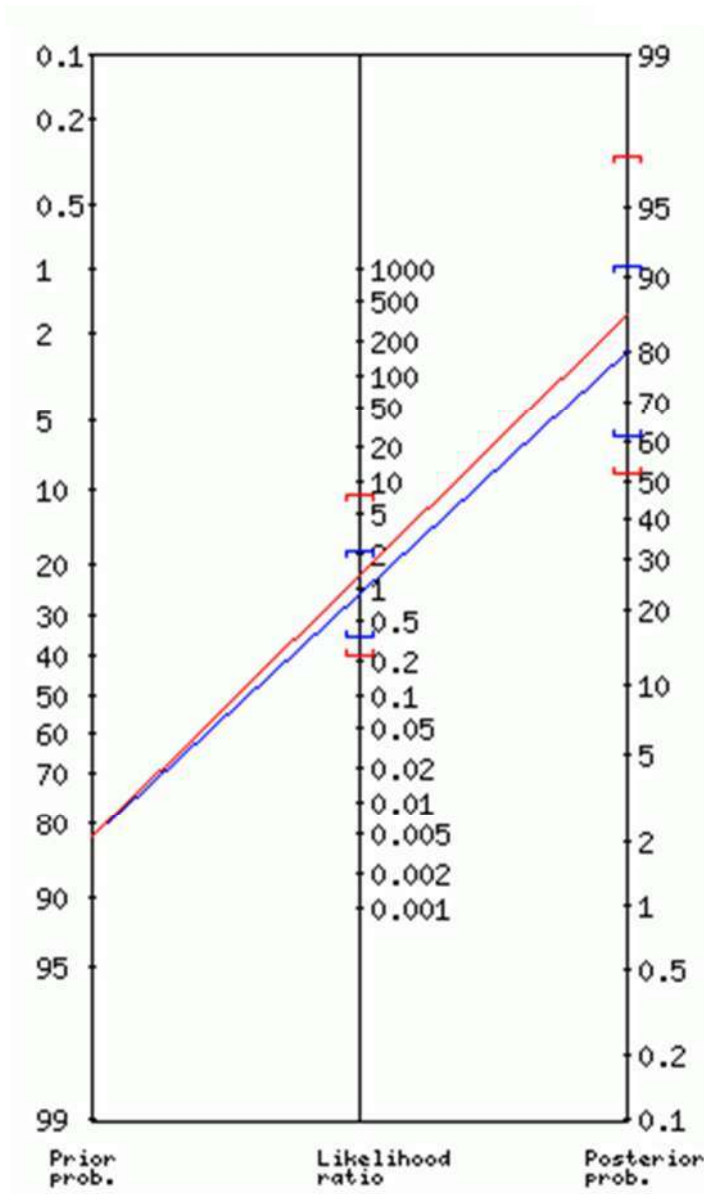


Figura 2. Normograma de Fagan.

Además se realizó un modelo de regresión logística binaria ajustado a edad y EPOC que explica el 12% de las neumonías por bacterias y hongos en la población, aunque las variables no fueron significativas, la edad muestra tendencia como factor de riesgo con un OR 1.003

(IC95% 0.953-1.056), contrario a lo que se podría pensar el EPOC no mostro tendencias como factor de riesgo, (IC95% 0.126-3.417) (ver tabla 5).

Tabla 5. Regresión logística binaria ajustado para predecir la presencia de choque séptico asociado a neumonía por bacterias y hongos

Variables	OR	IC95%	Valor de p
Edad	1.003	0.953-1.056	
EPOC	0.656	0.126-3.417	
R2	0.012	Constante	-0.287

OR= odds ratio, IC95%= intervalo de confianza al 95%

Se obtuvo como dato agregado el resultado de los cultivos de secreción de los mismos pacientes: de los cuales sólo 54.8% (n= 17) tenían reporte de cultivo de secreciones, de estos 9.7% (n=3) no creció nada, 19.4% (n=6) eran muestra contaminada. Dentro de los agentes más frecuentes reportados fue en primer lugar *Klebsiella pneumoniae* en 9.7% (n= 3), en segundo lugar, *Acinetobacter* 6.5% (n=2) (ver tabla 6) (ver gráfico 5).

Tabla 6. Agente causal aislado por cultivo de secreciones.

Agente reportado en cultivo de secreción	Total, n (%)
<i>Klebsiella penumonie</i>	3 (9.7)
<i>Acinetobacter</i>	2 (6.5)
<i>Candida glabatra</i>	1 (3.2)
<i>S. viridans</i>	1 (3.2)
<i>Stapphylococcus sp</i>	1 (3.2)

n (%) = frecuencia y porcentaje

Gráfico 5. Reporte de resultados de agentes en cultivos de secreción.



Por último, se hizo una comparación de variables con respecto al crecimiento en los cultivos y el motivo de egreso del paciente, así como si requirió manejo avanzado de la vía aérea o no. Esto para determinar si el resultado del crecimiento del hemocultivo tuviera algún impacto en las variables mencionadas. Reportando un egreso por defunción del 80.6% y 19.4% egreso por mejoría. Además de que el 77.4% de los pacientes requirió intubación endotraqueal y el 22.6% se manejó de forma no invasiva. Ambos resultados sin significancia estadística en relación al resultado del hemocultivo con una p de 0.664 y 1 respectivamente. (ver tabla 7, 8 y 9).

Tabla 7. Comparación de variables de acuerdo al egreso y manejo de la vía aérea con respecto del resultado del hemocultivo.

Variable	Total, n (%)	Con crecimiento	Sin crecimiento	P
Egreso por defunción	25 (80.6)	12 (85.7)	13 (76.5)	0.664
Egreso mejoría	6 (19.4)	2 (14.3)	4 (23.5)	
Requirió manejo avanzado	24 (77.4)	11 (78.6)	13 (76.5)	1
Sin manejo avanzado de la vía aérea	7 (22.6)	3 (21.4)	4 (32.5)	

n (%) = frecuencia (porcentaje), las variables cualitativas se compararon con la χ^2 de Pearson o prueba exacta de Fisher, $p < 0.05$.

Tabla 8. Motivo de egreso de los pacientes con choque séptico por neumonía

Motivo de egreso	Total, n (%)
Egreso por defunción	25 (80.6%)
Egreso por mejoría	6 (19.4%)
Total	31 (100%)

n (%) = frecuencia y porcentaje

Tabla 9. Necesidad de manejo avanzado de la vía aérea en pacientes con choque séptico por neumonía

Manejo de la vía aérea	Total, n (%)
Requirió intubación	24 (77.4)
Manejo no invasivo de la vía aérea	7 (22.6)
Total	31 (100)

n (%) = frecuencia y porcentaje

XIV. DISCUSIÓN

De acuerdo a mi pregunta de investigación, el agente aislado más frecuente en hemocultivos de pacientes con choque séptico por NAC fue *Staphylococcus* sp en un 54.8% de los casos y en segundo lugar *Klebsiella pneumoniae* con 6.5%. Sin coincidir de la bibliografía mundial, donde se reporta a *Streptococcus pneumoniae* como el patógeno más frecuente con una incidencia que va 41,6% hasta el 80%. Y como agentes atípicos más frecuentes se mencionan a *Klebsiella pneumoniae* y MRSA siendo los causantes del 6% de las NAC, requiriendo estos dos últimos de la presencia de factores de riesgo como el uso previo de antimicrobianos en los últimos 3 a 6 meses, baja funcionalidad, hospitalización previa por un tiempo superior a 48 horas en los últimos 3 meses, necesidad de algún tratamiento sustitutivo renal o situación de inmunosupresión, esto de acuerdo a lo publicado por Paulo Guilherme y Colls. (21). Según Font y Colls se reporta que el 62 % de los microorganismos aislados eran bacterias gramnegativas, 47% grampositivas y el 19% hongos. El organismo grampositivo más común fue *Staphylococcus aureus* en un 20%, de los gramnegativos fue *Pseudomona* sp 20% y *E. coli* 16%. (5). Por último, se consultó la última actualización de la Sociedad Americana Torácica del 2019 en donde las bacterias causantes de la NAC en orden de frecuencia eran: *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Legionella* sp, *Chlamydia pneumoniae* y *Moraxella catarrhalis*. Pero en un apartado posterior mencionan que los patógenos están cambiando debido a una mayor tasa de vacunación contra neumococo a nivel mundial disminuyendo por ende los casos de neumonía neumocócica. Y que se ha visto un incremento de los casos positivos para bacterias atípicas. (22)

Al iniciar la recolección de los datos se obtuvieron 236 pacientes con diagnóstico de choque séptico en un período de 3 años, de los cuáles el foco infeccioso más frecuente fue patología abdominal 44%(n=103), neumonía 35% (n=83), infección del tracto urinario 11% (n=26), infección de tejidos blandos 8% (n=18) y pacientes sin identificar sitio infeccioso 2% (n=6). De los pacientes sépticos admitidos en UCI en todo el mundo, la fuente de infección más común son neumonía (64 %), patología abdominal (20 %), el torrente sanguíneo (15 %) y las vías urinarias (14 %) según Font y Colls en el 2020 (5). En otro estudio prospectivo de cohortes observacional de 342 casos que realizó B. Suberviola Canas y Colls los datos fueron:

abdominal 38.6%, neumonía 30.7%, tracto urinario 12.9%, relacionado a hemoaccesos 7.6%, infección de tejidos blandos 4.1% y otros 6.1%. (23); esto último coincidiendo con el resultado reportado. Y por último como comparativa en la actualización de sepsis del 2023 Matteo Guarino y Colss reportaron: tracto respiratorio/parénquima pulmonar (43%); el sistema urinario (16%); el abdomen (14%); fiebre de origen desconocido (FUO) (14%); y otros sitios/causas (13%). (24)

Las comorbilidades más frecuentes que se encontraron fueron: Hipertensión arterial sistémica 64.5%, Diabetes mellitus tipo 2 45.2% y EPOC 25.8%. Posteriormente se evaluó si la neumopatía crónica sería un factor de riesgo para desarrollar choque séptico con hemocultivos positivos resultando en un OR <1 de 0.656 traduciendo en un aparente factor protector. Otro factor estudiado fue el incremento de la edad como un factor de riesgo obteniendo un OR de 1.003. No obstante, nos menciona Oliveira e Silva et al que las enfermedades crónicas incluyendo neumopatías como EPOC y asma, así como cardiopatías crónicas, eventos cerebrovasculares y la diabetes por si solas son factores de riesgo. Coincidiendo en que la edad con punto de corte mayor a 65 años se relaciona con una tasa más alta de mortalidad (21). Font y Colls compartiendo los mismos resultados asociado al OR: enfermedad pulmonar obstructiva crónica (OR 1,21), cáncer (OR 1,33), insuficiencia cardíaca (OR 1,45), inmunosupresión (OR 1,81), cirrosis (OR 2,14), ventilación mecánica previa (OR 1,90) o hemodiálisis (OR 1,58). (5)

En el antibiograma de los hemocultivos, la mayoría de las bacterias mostraron mayor sensibilidad a la gentamicina 35.5%, daptomicina 32.3%, dicloxacilina 25.8% y linezolid 29%, con una resistencia a quinolonas del 37.9% (25% levofloxacino y 12.9% ciprofloxacino). A pesar de esto la terapéutica que indica la ATS del 2019 en paciente con neumonía grave de acuerdo a los criterios de ATS es un régimen estándar de un betalactámico más un macrólido (ampicilina sulbactam, cefotaxima, ceftriaxona o ceftarolina y azitromicina o claritromicina) como recomendación fuerte de calidad de evidencia moderada o un betalactámico más una fluoroquinolona (levofloxacino o moxifloxacino) como recomendación fuerte con baja calidad de evidencia. Sligl y Colls publicó un metaanálisis de 10,000 pacientes con choque séptico por NAC en donde los esquemas que contenían macrólidos en conjunto con un betalactámico se asociaron con una reducción significativa

de la mortalidad (18 % de riesgo relativo, 3 % de riesgo absoluto) en comparación con las terapias que no contienen macrólidos, concordando esto último con una revisión de Raz-Pasteur y Colls quienes revisaron 16 ECA con 4,809 pacientes donde se observó que la monoterapia con quinolonas resultaba en falla del tratamiento, discontinuación y diarrea en comparación a la combinación de betalactámico con macrólido. (22) En cambio la última actualización de sepsis 2023 establece esquemas diferentes de tratamiento siendo el de primera elección: amoxicilina con ácido clavulánico más azitromicina o claritromicina. Y de segunda elección la fluoroquinolona. (23) Como apartado especial menciona que si el paciente tiene factores de riesgo organismos multirresistentes (el aislamiento previo de estos organismos en los últimos 12 meses, especialmente del tracto respiratorio, y/o la hospitalización reciente y la exposición a antibióticos parenterales o enterales en los últimos 30 días en especial cefalosporinas o fluoroquinolonas, hemodiálisis o diálisis peritoneal, presencia de catéteres venosos centrales o dispositivos intravasculares, inmunosupresión por patología o medicamentos, edad >80 años, etc.) como betalactamasa de espectro extendido se recomienda piperacilina con tazobactam más quinolona o meropenem. O en caso de MRSA quinolona más linezolid o vancomicina. (22)(23) La elección entre estas opciones requiere una evaluación riesgo-beneficio para cada paciente individual, sopesando los datos epidemiológicos locales frente a factores de riesgo específicos que aumentan el riesgo de las elecciones individuales, como las pruebas documentadas para betalactamasa o resistencia a macrólido.

Por último, dentro de mi investigación quise evaluar la utilidad de los hemocultivos como prueba diagnóstica para la enfermedad. Obteniendo una sensibilidad del 57.14% y una especificidad del 33.3%. Con una certeza diagnóstica del 52.9% . Posteriormente como otra medida de evaluar la probabilidad de padecer la enfermedad con un hemocultivo positivo se graficó el normograma de Fagan en la cual se observó que la razón de verosimilitud positiva era de 0.85 (<2 lo que traduce una prueba inútil) y la razón de verosimilitud negativa fue de 1.29 (rango a -0.1 a -0.2). Los resultados coinciden con lo publicado por Oliveira e Silva et al, ya que indican que los métodos tradicionales utilizados en el diagnóstico microbiológico solo son capaces de identificar a los patógenos entre el 30 y 40% de los casos de NAC, en especial el hemocultivo por su baja sensibilidad diagnóstica, con una tasa de detección

bacteriana estimada entre el 5 y el 15%. Pero que cuando estos son positivos presentan un importante valor clínico, ya que ayudan a dirigir la terapia antimicrobiana. (21) La IDSA/ATS 2019 sugirió que el diagnóstico etiológico debe obtenerse mediante técnicas de tinción utilizando la técnica de Gram y cultivos de muestras obtenidas de las vías respiratorias inferiores, hemocultivos, investigación de la presencia de antígenos urinarios para *Legionella* y neumococo, pero sólo en pacientes con NAC grave como recomendación fuerte con calidad de evidencia baja. Se hace referencia a un gran estudio observacional realizado por Meehan TP y Colls, en el cual se encontró una menor mortalidad para los pacientes hospitalizados asociado con la obtención de hemocultivos en el momento del ingreso, reportando lo contrario Costantini E y Colls quienes demostraron que los hemocultivos se asociaron con un aumento significativo en la duración de la estancia hospitalaria y la duración de la terapia con antibióticos. Esto último debido a su bajo rendimiento en la mayoría de las series de adultos, señalando que rara vez los hemocultivos cambian la terapia empírica, corriendo el riesgo en caso de que la toma no haya sido correcta reportando crecimiento de organismos que no se reconocen como patógenos habituales de las vías respiratorias aumentando el riesgo de efectos adversos de los medicamentos y/o dando falsos positivos. Con respecto a este punto la IDSA/ATS finaliza la sección de hemocultivos recomendando su toma, ya que en la neumonía grave el retraso en la administración de antibióticos no comunes conlleva a consecuencias graves como la muerte del paciente, por lo que el beneficio de los hemocultivos es mucho mayor cuando los resultados pueden obtenerse dentro de las 24 a 48 horas. (22)

XV. CONCLUSIONES

En este estudio descriptivo consideramos como objetivo principal el determinar la prevalencia del agente más frecuente aislado en hemocultivos de pacientes con choque séptico de partida pulmonar para conocer las bacterias locales y con ello comprobar si el manejo empírico basado en recomendaciones mundiales es el adecuado o existiría necesidad de modificarlo para una terapéutica dirigida al agente como primer paso y como segundo lograr en base a los resultados la eliminación en el tratamiento de antibióticos que no son útiles para reducir la resistencia bacteriana. Los resultados no coincidieron con la hipótesis ya que el agente más frecuente aislado fue el *Staphylococcus* sp y en segundo lugar *Klebsiella pneumoniae*, sin cultivos positivos para *S. pneumoniae*. No obstante, destaca que al no especificar la especie de *Staphylococcus* puede tratarse de contaminación de la muestra por una mala técnica de recolección, ya que podría tratarse de *S. epidermidis*, pero por solo ser *Staphylococcus*, por si solo es un agente etiológico de neumonías. En base a nuestro resultado se analizó el antibiograma de los hemocultivos los cuáles reportaron sensibilidad para linezolid, el cuál es recomendado en la literatura para pacientes con choque séptico en caso de necesitar escalar a una amplia cobertura antimicrobiana por ejemplo cuando se sospeche por los factores de riesgo de un microorganismo multirresistente. Una de las cosas que considero tiene impacto en mi investigación fue la resistencia a las quinolonas, ya que es un antibiótico que esta indicado (no de primera elección) en esta patología y que se utiliza de forma constante en el servicio de urgencias, lo que puede ser un parte aguas para cambiar esta práctica. Desafortunadamente se comprobó que el hemocultivo no tuvo el desempeño esperado como prueba diagnóstica coincidiendo con lo reportado en los artículos pero que aún se recomienda su toma ya que en caso de salir positivo sin sesgos en su recolección nos ayuda para la antibioticoterapia dirigida, pero no necesariamente impacta en la mortalidad o en la evolución del paciente. Esto representa una invitación para las demás instituciones a realizar un control microbiológico en los pacientes con choque séptico para valorar cuales son los agentes más frecuentes en nuestro país, así como el comportamiento con respecto a los antibióticos y con ello crear un esquema empírico basado en los resultados, ya que a pesar

de contar con un abordaje adecuado las tasas de mortalidad en esta enfermedad continúan siendo altas.

XVI. RECOMENDACIONES Y LIMITACIONES:

Recomendaciones:

Durante mi estudio mi muestra fue pequeña debido a que muy pocos de los pacientes tenían hemocultivo, por lo que se podría incitar a los médicos, residentes, internos y personal de salud como enfermería a policultivar (en especial tomar hemocultivos o cultivos de esputo cuando estos últimos sean viables) a los pacientes con choque séptico de acuerdo a las metas especificadas por Surviving Sepsis sin ocasionar retraso en la administración del antibiótico empírico en la primera hora para crear datos epidemiológicos locales como objetivo de tratar de disminuir la mortalidad.

Como lo estableció la ATS el poder tener el reporte del cultivo en 24 a 48 horas nos ayuda en especial en aquellos pacientes que tienen patógenos no comunes para entonces cambiar la terapéutica, por lo que se podría intentar tener los resultados de los cultivos de forma temprana o oportuna.

Dejar de utilizar las quinolonas para infecciones respiratorias en el servicio de urgencias por su resistencia ya documentada.

Limitaciones:

Dentro de los resultados destaca la baja sensibilidad y especificada del hemocultivo, sin embargo se menciona que a veces esto pasa por factores externos que modifican el resultado de la prueba diagnóstica, por lo que se observó que la mayoría de los pacientes con choque séptico tenían indicado de forma inicial el antibiótico empírico, desconociendo el momento exacto de la toma del hemocultivo, por lo que ante la presencia de hemocultivos con bacterias atípicas o sin resultado de crecimiento se sospecha que pudo haber influido ante la administración del antibiótico previo a la toma del cultivo, lo cual no está mal pero puede indicar un retraso en la obtención del hemocultivo.

XVII. BIBLIOGRAFÍA

1. Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, Antonelli M, Coopersmith CM, French C, et al. Surviving Sepsis Campaign. Critical Care Medicine [Internet]. 2021 Oct 4; Publish Ahead of Print (11).
2. Hotchkiss RS, Moldawer LL, Opal SM, Reinhart K, Turnbull IR, Vincent J-L. Sepsis and septic shock. Nature Reviews Disease Primers [Internet]. 2016 Jun 30;2(2):16045.
3. Rizo A. J, Alonso M. A. La sepsis como causas de egreso hospitalario en México; una revisión retrospectiva 2008-2015. 2018 Marzo-Abril; (3). BOLETIN, CONAMED-OPS.
4. Dugar S, Choudhary C, Duggal A. Sepsis and septic shock: Guideline-based management. Cleveland Clinic Journal of Medicine [Internet]. 2020 Jan 1;87(1):53–64.
5. Font MD, Thyagarajan B, Khanna AK. Sepsis and Septic Shock – Basics of diagnosis, pathophysiology and clinical decision making. Medical Clinics of North America. 2020 Jul;104(4):573–85.
6. Xu Z, Mao C, Su C, Zhang H, Siempos I, Torres LK, et al. Sepsis subphenotyping based on organ dysfunction trajectory. Crit Care [Internet]. 2022;26(1):197
7. Sørensen ST, Abdullah SMOB, Sørensen RH, Dessau R, Høiby N, Nielsen FE. Microbiological findings in emergency department patients with sepsis identified by the Sepsis-3 criteria: a single-center prospective population-based cohort study. Int J Emerg Med [Internet]. 2021;14(1):39.
8. Jouffroy R, Gilbert B, Thomas L, Bloch-Laine E, Ecollan P, Boularan J, et al. Association between prehospital shock index variation and 28-day mortality among patients with septic shock. BMC Emerg Med [Internet]. 2022;22(1):87
9. Latten GHP, Polak J, Merry AHH, Muris JWM, Ter Maaten JC, Olgers TJ, et al. Frequency of alterations in qSOFA, SIRS, MEWS and NEWS scores during the emergency department stay in infectious patients: a prospective study. Int J Emerg Med [Internet]. 2021;14(1):69. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12245-021-00388-z>

10. Colussi G, Perrotta G, Pillinini P, Dibenedetto AG, Da Porto A, Catena C, et al. Prognostic scores and early management of septic patients in the emergency department of a secondary hospital: results of a retrospective study. *BMC Emerg Med* [Internet]. 2021;21(1):152.
11. Weigl W, Adamski J, Onichimowski D, Nowakowski P, Wagner B. Methods of assessing fluid responsiveness in septic shock patients: a narrative review. *Anaesthesiology Intensive Therapy*. 2022;
12. Endo K, Mizuno K, Seki T, Joo WJ, Takeda C, Takeuchi M, et al. Intensive care unit versus high-dependency care unit admission on mortality in patients with septic shock: a retrospective cohort study using Japanese claims data. *J Intensive Care* [Internet]. 2022;10(1):35.
13. Sanguanwit P, Monthonn C, Prachanukool T, Suttapanit K. Effect of appropriate dose, spectrum, and timing of antibiotics on 28-day mortality in patients with sepsis in the emergency department. *Int J Emerg Med* [Internet]. 2022;15(1):13.
14. Kwon J-M, Lee YR, Jung M-S, Lee Y-J, Jo Y-Y, Kang D-Y, et al. Deep-learning model for screening sepsis using electrocardiography. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* [Internet]. 2021;29(1):145. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s13049-021-00953-8>
15. Sirvent J-M, Ferri C, Baró A, Murcia C, Lorenzo C. Fluid balance in sepsis and septic shock as a determining factor of mortality. *Am J Emerg Med* [Internet]. 2015;33(2):186–9.
16. Siddharth Dugar, Chirag Chodhary, Abhijit Duggal. Sepsis and septic shock: Guideline-based management. *CCJM*. 2022; 87(1):53-64.
17. Jesús Duarte-Mote,^{1,2} Víctor Lee-Eng Castro,¹ Socorro Romero-Figueroa,³ José Antonio Aguilar-Hidalgo,⁴ Gema Lizeth Gómez-Hernández,⁴ Graciela Sánchez-Rojas. Lactato ¿marcador de hipoperfusión? *Medicina Interna México*. 2019;934–43.
18. Kellum JA, Formeck CL, Kernan KF, Gómez H, Carcillo JA. Subtypes and mimics of sepsis. *Crit Care Clin* [Internet]. 2022;38(2):195–211. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ccc.2021.11.013>
19. Rangel-Vera JA, Laguado-Niego MA, Amaris-Vergara AA, Vargas-Ordoñez JE, Garcia-leon SJ, Centeno-Hurtado KT. Actualización en sepsis y choque séptico en

- adultos. Medunab [Internet]. 2019;22(2):213–27. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.29375/01237047.3345>
20. Cillóniz C, Torres A, Niederman MS. Management of pneumonia in critically ill patients. BMJ [Internet]. 2021 [citado el 29 de mayo de 2023];375: e065871. Disponible en: <https://www.bmj.com/content/375/bmj-2021-065871>
 21. Oliveira e Silva PG, Cerqueira Batista Filho LA, Pérez Flores I, Vilins e Silva V, Toledo Maciel A, Seraphim Medeiros L. Neumonía adquirida en la comunidad: epidemiología, diagnóstico, escalas pronósticas de gravedad y nuevas opciones terapéuticas. Medwave 2023;23(10): e2719.
 22. Metlay JP, Waterer GW, Long AC, Anzueto A, Brozek J, Crothers K, et al. Diagnosis and treatment of adults with community-acquired pneumonia. An official clinical practice guideline of the American thoracic society and infectious diseases society of America. Am J Respir Crit Care Med [Internet]. 2019;200(7): e45–67. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1164/rccm.201908-1581st>
 23. Suberviola Cañas B, Jáuregui R, Ballesteros MÁ, Leizaola O, González-Castro A, Castellanos-Ortega Á. Efectos del retraso y la inadecuación del tratamiento antibiótico en la supervivencia de los pacientes en shock séptico. Med Intensiva [Internet]. 2015;39(8):459–66. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2014.12.006>
 24. Guarino, M.; Perna, B.; Cesaro, A.E.; Maritati, M.; Spampinato, M.D.; Contini, C.; De Giorgio, R. 2023 Update on Sepsis and Septic Shock in Adult Patients: Management in the Emergency Department. J. Clin. Med. 2023, 12, 3188. <https://doi.org/10.3390/jcm12093188>

XVIII. ANEXOS

DICTAMEN DE APROBADO ANTE COMITÉ DE INVESTIGACION



GOBIERNO DE
MÉXICO



DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
Unidad de Educación e Investigación
Coordinación de Investigación en Salud

Dictamen de Aprobado

Comité de Ética en Investigación 16028
H. GERAL REGIONAL NUM 1

Registro COFEPRIS 17-CE-16-022-019

Registro CORBIOÉTICA CORBIOÉTICA 16-CEI-002-2017033

FEC-IA Martes, 07 de mayo de 2024

Doctor (a) **ULISES ARMANDO DIAZ RODRIGUEZ**

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **PREVALENCIA DEL AGENTE CAUSAL EN CHOQUE SEPTICO POR NEUMONIA EN HOSPITAL GENERAL REGIONAL 1** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A PROBADO**.

Número de Registro Institucional

Sin número de registro

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Doctor (a) **Sergio Gutiérrez Castellanos**
Presidente del Comité de Ética en Investigación No. 16028

Imprimir



CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	Marzo 2022- Mayo 2023	Junio 2023- Agosto 2023	Septiembre 2023- Diciembre 2023	Enero 2024- Abril 2024	Mayo- Julio 2024	Agosto 2024
Diseño del protocolo de investigación	X					
Evaluación por el CEIS			X			
Revisión de expedientes.			X			
Aplicación de instrumentos.			X			
Análisis de resultados				X		
Redacción de discusión y conclusiones.				X		
Redacción de tesis terminada.					X	
Manuscrito y publicación.					X	
Discusión foro						X
Examen de grado.						X

CARTAS:

SOLICITUD DE EXCEPCIÓN DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO



GOBIERNO DE
MÉXICO



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
COORDINACIÓN MICHOCÁN
Jefatura de Servicios de Prestaciones Médicas
Coordinación de Planeación y Estructura Institucional
Coordinación Auxiliar Médica de Investigación en Salud

Fecha: 06 de Marzo 2024, Miércoles

SOLICITUD DE EXCEPCION DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación de Hospital General Regional número 1 Charo que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación Prevalencia del agente causal en choque séptico por neumonía, es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

a) Edad, sexo, nota médica, resultados de hemocultivos, resultados de laboratorio (biometría hemática, química sanguínea, pruebas de funcionamiento hepático, tiempos de coagulación, gasometría arterial, radiografía o tomografía de tórax.

MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCION DE DATOS

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo Prevalencia del agente causal en choque séptico por neumonía cuyo propósito es la realización de tesis.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

Atentamente

Cindy Paola

López Flores

Categoría contractual:

Residente de tercer año de la
especialidad urgencias médico-
quirúrgicas



CARTA DE NO INCONVENIENTE



GOBIERNO DE
MÉXICO



Morelia, Michoacán a 04 de diciembre de 2023

Oficio: Carta de No Inconveniente

Dr. Gerardo Muñoz Cortés

Investigador Clínico

Por medio de la presente, en respuesta a su petición por oficio, le hago de su conocimiento que el Dra. Cindy Paola López Flores, Médico Residente de la especialidad de Urgencias Médico Quirúrgicas quien está participando con el trabajo de tesis titulado "Prevalencia del agente causal en choque séptico por neumonía en Hospital General Regional 1", tiene autorización para llevar a cabo dicho estudio de investigación en esta Unidad Médica.

Debo recordar que se debe respetar la confidencialidad de los datos de los pacientes.

Atentamente,

Dra. Mariana del Olvido Calderón

Directora HGR-1

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

Datos generales	
Nombre:	
Número de seguridad social:	
Número de registro:	
Lugar y fecha:	

1. Variables socio-demográficas:

1.1 Edad:

Edad	Si	No
a) 18-25 años		
b) 26-35 años		
c) 36-45 años		
d) 46-55 años		
e) 56-65 años		
f) 66-75 años		
g) 76-80 años		

1.2 Sexo:

Sexo	
Masculino	
Femenino	

2. Conocer las comorbilidades asociadas de los pacientes:

Comorbilidades	Si	No
Diabetes mellitus tipo 1 o 2		
Hipertensión arterial sistémica		
Enfermedad renal crónica		

Enfermedad pulmonar obstructiva crónica		
Cáncer de cualquier tipo		
Insuficiencia cardíaca		
Epilepsia		
Cardiopatía isquémica		
Evento cerebro vascular isquémico o hemorrágico		

3. Agente causal reportado en el hemocultivo de pacientes con choque séptico por neumonía:

Agente causal:	Si	No
Candida glabrata		
Staphylococcus sp		
Klebsiella sp		
S. aureus		
Enterococcus faecalis		
Proteus mirabilis		
Serratia sp		
Escherichia coli		
No creció ningún agente		

4. Determinar el antibiótico más sensible de acuerdo al agente causal:

Antibiótico	Si	No
1. 1.Gentamicina		
2. 2. Daptomicina		
3. 3. Linezolid		

4. 4.Dicloxacilina		
5. Rifampicina		
6. Tetraciclina		
7. Vancomicina		
8. Tigeciclina		
9. Meropenem		
10. Amikacina		
11. Antifúngicos		
12. Levofloxacino		
13. Ciprofloxacino		
14. Trimetroprim con sulfametoxazol		

5. Determinar el antibiótico más resistente de acuerdo al agente causal:

Antibiótico	Si	No
Levofloxacino		
Ciprofloxacino		
Trimetroprim con sulfametoxazol		

6. Conocer si se realizó la toma de hemocultivo

¿Toma de hemocultivo?	Si	No
-----------------------	----	----

7. Resultado de hemocultivo

¿Hubo crecimiento bacteriano?	Si	No
-------------------------------	----	----

8. Motivo de egreso del paciente

Motivo de egreso del paciente	Egreso por mejoría	Defunción
-------------------------------	--------------------	-----------

9. Manejo de la vía aérea

Manejo de la vía aérea	Requirió intubación endotraqueal	No requirió manejo avanzado de la vía aérea o no acepto intubación

Formato de Declaración de Originalidad y Uso de Inteligencia Artificial

Coordinación General de Estudios de Posgrado
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo



A quien corresponda,

Por este medio, quien abajo firma, bajo protesta de decir verdad, declara lo siguiente:

- Que presenta para revisión de originalidad el manuscrito cuyos detalles se especifican abajo.
- Que todas las fuentes consultadas para la elaboración del manuscrito están debidamente identificadas dentro del cuerpo del texto, e incluidas en la lista de referencias.
- Que, en caso de haber usado un sistema de inteligencia artificial, en cualquier etapa del desarrollo de su trabajo, lo ha especificado en la tabla que se encuentra en este documento.
- Que conoce la normativa de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en particular los Incisos IX y XII del artículo 85, y los artículos 88 y 101 del Estatuto Universitario de la UMSNH, además del transitorio tercero del Reglamento General para los Estudios de Posgrado de la UMSNH.

Datos del manuscrito que se presenta a revisión		
Programa educativo	Urgencias Médico-Quirúrgicas	
Título del trabajo	PREVALENCIA DEL AGENTE CAUSAL MÁS FRECUENTE DE CHOQUE SEPTICO DE PARTIDA PULMONAR EN HOSPITAL GENERAL REGIONAL 1	
	Nombre	Correo electrónico
Autor/es	Cindy Paola López Flores	cindylpflorem
Director	Ulises Armando Díaz Rodríguez	drdiru88@com
Codirector	Umbilia Aranet Chávez Guzmán	Umbilial.com
Coordinador del programa	José Francisco Méndez Delgado	jose.mendezd@imss.gob.mx

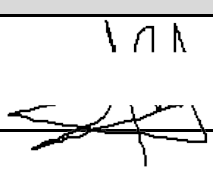
Uso de Inteligencia Artificial		
Rubro	Uso (sí/no)	Descripción
Asistencia en la redacción	NO	

Formato de Declaración de Originalidad y Uso de Inteligencia Artificial

Coordinación General de Estudios de Posgrado
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo



Uso de Inteligencia Artificial		
Rubro	Uso (sí/no)	Descripción
Traducción al español	NO	
Traducción a otra lengua	NO	
Revisión y corrección de estilo	NO	
Análisis de datos	NO	
Búsqueda y organización de información	NO	
Formateo de las referencias bibliográficas	NO	
Generación de contenido multimedia	NO	
Otro		

Datos del solicitante	
Nombre y firma	Cindy Paola López Flores 
Lugar y fecha	Morelia Michoacán 29/01/2025

Cindy Paola López Flores

PREVALENCIA DEL AGENTE CAUSAL MÁS FRECUENTE DE CHOQUE SEPTICO DE PARTIDA PULMONAR EN HOSPITAL GE...

 Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::3117:424945469

Fecha de entrega

30 ene 2025, 10:08 a.m. GMT-6

Fecha de descarga

30 ene 2025, 10:12 a.m. GMT-6

Nombre de archivo

PREVALENCIA DEL AGENTE CAUSAL MÁS FRECUENTE DE CHOQUE SEPTICO DE PARTIDA PULMONA....pdf

Tamaño de archivo

1018.8 KB

73 Páginas

15,692 Palabras

84,822 Caracteres

33% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Fuentes principales

- 32%  Fuentes de Internet
- 12%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión



Texto oculto

295 caracteres sospechosos en N.º de páginas

El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.