



BUAP



FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL GENERAL DE PUEBLA.
"DR. EDUARDO VÁZQUEZ N."

"DISFUNCIÓN MIOCÁRDICA POR SEPSIS,
UTILIDAD DE ECOCARDIOGRAFIA
EN EL SERVICIO DE URGENCIAS"

TESIS PARA OBTENER
EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN
MEDICINA DE URGENCIAS.

PRESENTA:
DRA. LUZ MARGARITA DE DIOS COTA

ASESOR EXPERTO
DR. JOSÉ EDGAR CERVANTES NAVARRO

ASESORA METODOLOGICA
DRA. PATRICIA PULIDO PÉREZ

H. PUEBLA DE Z. FEBRERO
2025

CVU: 213419



**FORMATO DE AUTORIZACIÓN DE TESIS**

INSTRUCTIVO. Este formato será elaborado en original y copia, permaneciendo el original en la Jefatura de Enseñanza y la copia en poder del autor. De faltar algunas firmas no podrá imprimirse la investigación.

Por medio de la presente me dirijo al Comité de Investigación del Hospital General Dr. Eduardo Vázquez N., para informar que autorizo la impresión de Tesis del Protocolo denominado: _____

Disfunción Miocárdica por sepsis, utilización de Ecocardiografía
en el Servicio de Urgencias

Con número de registro: HGSP-055-2024

Del Dr. Luz Margivita De Dios Cota.

Para la obtención del título de la Especialidad de Medicina de Urgencias

Fecha: Febrero 2025

Director de Tesis

Dr. José Edgar Cervantes Narain
 **MEDICINA DE URGENCIAS**
Ced. Prof. 6573491

Nombre

Firma

Asesor Metodológico

Dra Patricia Pulido Pérez
Nombre

Firma

Se autoriza impresión de Tesis



DR. JOSÉ EMILIO GERARDO RODRÍGUEZ AGUILAR
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

FECHA: 21 ENE 2025



AGRADECIMIENTOS

Gracias a mis papás, por el apoyo incondicional que siempre me han dado en cada paso de esta carrera, por no dejarme rendir en los momentos más difíciles, a mi papá Domingo, por siempre estar disponible cuando necesito ayuda y sin importar la hora, a mi mamá Carmen, por su apoyo y palabras precisas, por los regaños cuando son necesarios y necesito ver las cosas diferentes, a los 2 por cuidar al tesoro que tengo en casa esperándome. A mis hermanos, Rocio y José, por ser mis personas favoritas, mis mejores amigos y mis cómplices, por siempre estar ayudándome y cuidando al tesoro que me espera en casa.

A mis abuelos, Margarita, José, Sabina, por ser mi inspiración para ser una buena doctora y no olvidar que antes de ser buen médico, debo de ser buen ser humano y “siempre caminar por la derecha”, sobre todo, a Molina, aún no se cambiar un foco, pero, “la sombra” ya la reconozco.

Gracias a mis maestros, por tener la paciencia y el tiempo para enseñarme, mostrarme lo que es ser un verdadero urgenciólogo y héroe de la vida real, sobre todo Dr. Cervantes por confiar en mí y aceptarme en esta maravillosa sede que ahora es y será siempre mi casa.

Y al final, pero no menos importante, a mi hijo Ángel Gabriel, perdona la ausencia, gracias por llegar a mi vida y ser el motor de la misma, ser la razón para levantarme todas las mañanas y querer ser mejor cada día, para que, algún día cuando crezcas estés orgulloso de mi, ¡Lo logramos Pinky!

INDICE

ABREVIATURAS	1
RESUMEN	2
1. ANTECEDENTES.....	4
1.1 ANTECEDENTES GENERALES	4
1.2 ANTECEDENTES ESPECIFICOS	13
2. JUSTIFICACION	21
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
3.1 PREGUNTA	22
4. HIPOTESIS	23
5. OBJETIVOS	24
5.1 OBJETIVO GENERAL	24
5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	24
6. MATERIAL Y METODOS	25
6.1 TIPO DE ESTUDIO	25
6.2 MUESTRA Y MUESTREO	25
6.2.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN	25
6.2.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	25
6.2.3 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN	26
6.3 DEFINICIÓN DE VARIABLES Y ESCALAS DE MEDICIÓN...	26
6.4 ESTRATEGIA DE TRABAJO	27
6.5 ANALISIS DE DATOS	27
7. BIOETICA	28
8. RESULTADOS	29
9. DISCUSIÓN	36
10. CONCLUSIONES	40
11. BIBLIOGRAFIA	41
12. ANEXOS	45

INDICE DE TABLAS

CUADRO	1.	TIPO DE VARIABLES.....	26
GRÁFICA	1.	RELACION POR GENERO	29
GRAFICA	2.	PROMEDIO DE EDADES	30
TABLA	2.	COMORBILIDADES ENCONTRADAS	30
GRÁFICA	3.	PRINCIPALES COMORBILIDADES	31
GRÁFICA	4.	TIPO DE EVOLUCIÓN	32
GRÁFICA	5.	NIVELES DE LACTATO	32
GRÁFICA	6.	SITIO DE INFECCION MÁS FRECUENTE	33
GRÁFICA	7.	RESULTADOS DE CULTIVOS	34
TABLA	3.	AGENTES AISLADOS	34
GRÁFICA	8.	HALLAZGOS POR ULTRASONIDO	35
ANEXO	1.	FICHA DE RECOLECCION DE DATOS	45
ANEXO	2.	SOLICITUD DE REVISIÓN DE EXPEDIENTES MÉDICOS ..	46

LISTA DE ABREVIATURAS

APACHE -II	Acute Physiology and Chronic Health Evaluation
ASE	American Society of Echocardiography
ATP	Adenosin trifosfato
BNP	Peptido natriuretico cerebral
C5a	Factor del Complemento 5a
CID	Coagulación intravascular diseminada
CPA	Células presentadoras de antígeno
DAMP's	Moléculas derivadas del huésped
ERC	Enfermedad Renal Crónica
EVC	Evento vascular cerebral
FEVI	Fracción de eyección del Ventrículo izquierdo
HD	Hemodialisis
IFN's	Interferones
IL-1, IL-6	Interleucina 1, interleucina 6
ISTH	International Society of Thrombosis and Hemostasis
MAPSE	Mitral Anular plane systolic excursion
MMOL/L	Miliosmoles por litro
NET's	Células relacionadas a Neutrófilos
NEWS	National Early Warning Score
NOM	Norma oficial Mexicana
ON	Oxido Nítrico
PAM	Presión arterial media
PAMP's	Moléculas derivadas del patógeno
POCUS	Point of Care Ultrasound
PRO-BNP	Peptido natriuretico cerebral terminal pro.
qSOFA	Quick Sequential Organ Failure Assessment
SIRS	Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica
SNC	Sistema Nervioso central
SOFA	Sequential Organ Failure Assessment
TAPSE	Tricuspid anular plane of systolic excursion
TCE	Traumatismo craneoencefálico
TDI	Medición del doppler tisular
TLR	Receptores tipo toll
TNF- α	Factor de necrosis tumoral alfa
UCI	Unidad de Cuidados Intensivos
USG	Ultrasonido
VD	Ventrículo derecho
VI	Ventrículo izquierdo
VTI	Integral de Velocidad y tiempo

RESUMEN

INTRODUCCIÓN

La disfunción miocárdica por sepsis -definida como falla cardiaca aguda no relacionada con un proceso isquémico, se puede manifestar con arritmias, disfunción de ventrículo derecho (VD) o izquierdo (VI) con y sin disminución del gasto cardiaco se presenta aproximadamente en el 50% de los pacientes sépticos. El choque séptico es el principal factor de riesgo para desarrollar disfunción miocárdica en sepsis. Para limitar la disfunción orgánica y reducir la mortalidad, el reconocimiento temprano de la disfunción miocárdica es primordial, siendo la ecocardiografía el estándar de oro para el diagnóstico, además de ser una técnica no invasiva. El uso de ultrasonido en urgencias para la detección y manejo temprano de la disfunción miocárdica por sepsis puede iniciar y guiar de una manera efectiva el tratamiento temprano, ya que se ha visto, puede ser reversible dentro de los primeros 7-10 días.

METODOS

Estudio de tipo observacional, transversal y retrospectivo que incluyó la revisión de expedientes clínicos de pacientes ingresados al área de Urgencias del Hospital General Eduardo Vázquez N., del periodo abril 2023 a abril 2024 y que cumplieron con los criterios de inclusión: expediente clínico completo, género indistinto, mayores de 18 años, diagnóstico de sepsis y choque séptico, y que contaban con evaluación por ultrasonido registrado en el expediente clínico.

RESULTADOS

Se realizó la revisión de 110 expedientes clínicos, de ellos solo 44 expedientes clínicos cumplieron con los criterios de inclusión. La muestra estuvo conformada por 25 (57%) mujeres y 19 (43%) hombres ($P= 0.010$). El promedio de edad fue de 54 ± 16 años, con un rango de 23 a 81 años. Las principales comorbilidades encontradas fueron hipertensión con 21 (33%), diabetes 20 (32%) y obesidad 17 (27%). Del total de la muestra, el 68% (30 pacientes) desarrollaron choque séptico y 32% (14 pacientes) presentaron sepsis. El sitio de infección más frecuente encontrado fue el urinario con 22

(39%) de la muestra, seguido por pulmonar con 18 (32%) y de tejidos blandos con 11 (20%). El agente causal aislado más encontrado fue el bacteriano con 66% (E coli y S. epidermidis) y para el origen micótico fue de 16% (8).

En lo que se refiere al ultrasonido, encontramos que 34 (31%) presentaron disfunción miocárdica (13 mujeres y 16 hombres). 36% (40) pacientes presentaron líneas B pulmonares, indicativas de sobrecarga de líquidos, así mismo, se encontró disfunción de VD en 22% (24), de VI en 10% (10) ($p = 0.001$), de la misma forma, el 18% (20) contaban con más de un dato ultrasonográfico lo cual es compatible con disfunción miocárdica

DISCUSIÓN

De la bibliografía consultada, se manifiesta principalmente en pacientes jóvenes menores de 60 años, de género masculino, pero en pacientes mayores de 60 años existe mayor mortalidad, en la muestra observada hay una prevalencia de pacientes mayores a 60 años y género femenino.

Los reportes de artículos refieren bacteriemia asociada a Gram positivos como un posible factor de riesgo para disfunción miocárdica por sepsis, en nuestra muestra encontramos predominio de bacterias Gram-positivos y desarrollan dicha patología, por lo que se puede apoyar dicha asociación.

En cuanto a los hallazgos por ultrasonido se reporta mayor incidencia de disfunción de ventrículo izquierdo, sin embargo, en nuestra muestra se encuentra principal disfunción de ventrículo derecho con datos de congestión pulmonar con líneas B positivas, lo cual sugiere tanto exceso en la reanimación, como alteración en la post carga que genera a su vez la congestión pulmonar.

1.- ANTECEDENTES

1.1.- ANTECEDENTES GENERALES

Definición

La sepsis se define como una disfunción orgánica potencialmente fatal causada por una respuesta desregulada del huésped a la infección. La disfunción orgánica, a su vez, corresponde a un cambio agudo de dos puntos en la escala Sequential Organ Failure Assessment (SOFA), como consecuencia de una infección (1).

La sepsis puede desarrollar disfunción orgánica que se puede enmascarar, por lo que, a los pacientes con disfunción orgánica, sin causa aparente, no se debe descartar posible causa infecciosa (36).

Choque séptico se define como anormalidades celulares y metabólicas importantes en pacientes con hipotensión sostenida (PAM <65mmHg), con niveles de lactato mayor de 2mmol/L (18mg/dl) a pesar de una adecuada resucitación con volumen y que amerita el uso de vasopresor temprano (37).

Sepsis y afectación cardíaca

La disfunción miocárdica es un hallazgo común en pacientes sépticos, aproximadamente el 50% de los pacientes sépticos presentan signos de disfunción miocárdica. La falla cardiovascular por sepsis implica disfunción vascular periférica y disfunción miocárdica (2). La disfunción miocárdica se caracteriza por disfunción sistólica de ventrículo izquierdo y disfunción diastólica de ventrículo derecho, de manera separada o bi - ventricular. El corazón responde constantemente a los cambios hemodinámicos a nivel periférico por lo que se deben de diferenciar las respuestas cardíacas a las alteraciones en la precarga, poscarga y actividad neuro-humoral que ocurren en la sepsis. La disfunción miocárdica es una parte esencial de la falla multi orgánica que se desencadena principalmente por la sepsis (5).

La depresión miocárdica se caracteriza por una disminución del gasto cardíaco que afecta el suministro de oxígeno y ocurre en aproximadamente el 40% de los pacientes con sepsis. Cuando la sepsis está presente, la tasa de mortalidad puede

aumentar hasta un 70 %. El estado inicial de shock séptico se caracteriza por una fase hiperdinámica, con un aumento del gasto cardíaco, taquicardia y una reducción de la resistencia vascular sistémica, si no se controla el foco séptico, se presenta una fase hipodinámica, con depresión de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo, hipotensión y dilatación ventricular (12).

La disfunción miocárdica por sepsis, es una condición transitoria, que, si se atiende a tiempo, que se resuelve en 7-10 días después del inicio, aunque en algunos casos el trastorno puede persistir por un período más largo de tiempo (13).

El uso de técnicas no invasivas de imagen, como el ultrasonido, ha tenido una importante evolución en el diagnóstico y manejo de pacientes sépticos, el ultrasonido cardíaco a pie de cama del paciente, brinda información importante en el pronóstico de los pacientes con disfunción miocárdica (2).

Epidemiología

Si bien recientemente se ha observado una disminución relativa en la prevalencia de sepsis en la población, se destaca el aumento en el número de pacientes con sepsis hospitalaria, con una mortalidad de hasta el 20 %. La sepsis y choque séptico han tenido un aumento en la mortalidad, la incidencia de la sepsis se ha visto mayormente reportada desde la publicación de las primeras definiciones de sepsis (Sepsis -1) con un aumento de 49 millones de casos reportados en 1991, hasta 47 millones de casos hasta 2017, siendo declarado una emergencia mundial por la OMS (3).

El incremento en el número de casos reportados se explica en parte por el aumento realización de procedimientos invasivos, el uso de medicamentos inmunosupresores, incluyendo corticoesteroides, y quimioterápicos, así como el aumento del grupo de edad avanzada en la población, la extensión en los ciclos de vida de los pacientes con enfermedades crónicas, la resistencia antimicrobiana, entre otros (37).

La sepsis hospitalaria se observa con mayor frecuencia en hospitales con una mayor capacidad de camas y unidades de cuidados intensivos y donde se realizan

procedimientos más invasivos. Se ha informado que 35 millones de personas son hospitalizadas anualmente en los EE. UU. y 250,000 de ellas desarrollan sepsis hospitalaria (2).

Etiología

Los microorganismos identificados en sepsis varían de acuerdo al tiempo de evolución, con una mayor preferencia de Gram positivos, siendo el agente causal más aislado *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus pneumoniae*, en cuanto a las bacterias Gram negativas aisladas encontramos con mayor frecuencia *Escherichia coli*, *Klebsiella* y *Pseudomonas spp* (3).

En cuanto a las infecciones fúngicas, se han visto mayormente relacionadas con ambientes hospitalarios, pacientes inmunosuprimidos o neoplásicos, siendo el agente aislado mayormente *Candida spp*. Alrededor del 80% de los casos de sepsis tratados en hospitales surgen en la comunidad. Los sitios infección mayormente reportados son: infecciones de tracto respiratorio y parénquima pulmonar con 43%, Genitourinario 16 %, abdominal 14%, cráneo y fiebre de origen desconocidos 16%, otros sitios, entre ellos, tejidos blandos, 13% (36).

Cabe destacar, que el estudio Intensive Care Over Nations de 2012 mostró que las infecciones bacterianas causadas por gramnegativos eran más comunes que las infecciones bacterianas Gram-positivas en los EE. UU, al contrario, a lo que refiere el estudio Sepsis Occurrence in Acutely Ill Patients (SOAP), el cual reporta la misma incidencia entre Gram positivos y Gram negativos (3).

Fisiopatología

La sepsis y el choque séptico son el resultado de una respuesta desregulada del hospedero a un proceso infeccioso derivado de una respuesta inflamatoria de tipo adaptativa sistémica originada por el estímulo del agente causal para el control de la infección (4).

Es una progresión caracterizada por diferentes estadios clínicos resultado de diferentes mediadores inflamatorios y líneas celulares, como monocitos, macrófagos,

neutrófilos, células endoteliales y plaquetas, la producción local y sistémica de citosinas, factores del complemento y la activación de las diferentes vías de la coagulación, incluyendo la activación y producción del Óxido Nítrico (ON), radicales libres, y de los linfocitos B y T (4).

Respuesta inflamatoria a la sepsis

La respuesta inflamatoria se inicia con el reconocimiento de las moléculas derivadas del patógeno (PAMPs) y las derivadas del huésped (DAMPs), las cuales serán reconocidas por los receptores tipo Toll (TLR) específicos localizados en la superficie de las células presentadoras de antígenos (CPA) como macrófagos, células dendríticas y linfocitos B, dando inicio a la cascada inflamatoria, con aumento del metabolismo celular y la activación de la inmunidad adaptativa ocasionando una inflamación excesiva que puede causar daño tisular y disfunción orgánica o en algunos casos, “inmunoparálisis”, que se caracteriza por infecciones nosocomiales, infecciones oportunistas y reactivaciones virales por la apoptosis del tejido inmunitario (4).

La unión de los PAMPs y DAMPs a los receptores tipo Toll y a las células presentadoras de antígenos dan traducción de señales que pueden ocasionar translocación nuclear de las células B activadas al núcleo celular, provocando la activación temprana de genes, entre ellos interleucinas pro inflamatorias como IL-1, IL-12, IL -18, Factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α) e interferones (IFNs), con la posterior activación de IL-6 e IL-8, activando la cascada de complemento y las vías de coagulación, mediante una retroalimentación negativa y una desregulación de la inmunidad adaptativa (5).

Dichos procesos se observan al inicio de la sepsis provocando los estados hiper e hipo dinámicos observados al inicio del proceso infeccioso. Los neutrófilos fungen como la primera línea de defensa contra los diferentes patógenos bacterianos, provocando un aumento de formas maduras e inmaduras de neutrófilos desde la médula ósea y una maduración de granulocitos, reduciendo la fagocitosis de los mismos y aumentando su capacidad de oxidación, lo que da como resultado el deterioro clínico y la producción y aumento de las células relacionadas a neutrófilos (NETs), los cuales, son conocidos por

provocar el aumento en la producción de citosinas, quimiocinas, y agonistas plaquetarios como trombina, inhibidores plaquetarios, ácido araquidónico, y diferentes anticuerpos, lo que se ha visto asociado a la lesión endotelial y a los estados de hiper coagulabilidad (5).

El órgano diana en la sepsis se conoce como endotelio, que entre sus principales funciones se encuentran, el mantener la hemostasia y fluidez en la sangre, teniendo un papel importante en la regulación de la presión arterial y en los mecanismos inflamatorios, mantiene en equilibrio del tono vascular, la adhesión de las células sanguíneas y de la coagulación, así como de controlar el tono vasomotor, mantener el adecuado flujo sanguíneo y la respuesta inflamatoria. Posee cualidades anti trombóticas, anticoagulantes, pro fibrinolíticas y de anti agregación plaquetaria (32).

Dichas propiedades se ven alteradas con la activación de las interleucinas y factores inflamatorios, así como la vía del complemento, denominándose “activación del endotelio”, caracterizado por una superficie endotelial procoagulante, un bloqueo fibrinolítico mediado por la liberación masiva del inhibidor del activador del plasminógeno y la producción de mediadores inflamatorios y agentes vaso activos (4).

Coagulopatía inducida pos Sepsis

Se conoce también como Coagulación Intravascular Diseminada (CID), definida por la International Society of Thrombosis and Haemostasis (ISTH) como, un síndrome adquirido y caracterizado por la activación de la activación intravascular de la coagulación ocasionando daño a la microvasculatura que puede ocasionar disfunción multiorgánica. En el contexto de sepsis se conoce también como coagulopatía por consumo, enfocada en la disfunción multiorgánica, disminución del conteo de plaquetas y prolongación de tiempos de coagulación e INR (5).

Lo previamente mencionado ocurre debido a que los mediadores inflamatorios suprimen la producción plaquetaria, aumenta el consumo de plaquetas al ser derivadas por la trombina, el sistema de complemento y el factor de Von Willebrand, todo ocasionado por presentar daño endotelial, ya que las células endoteliales pierden la función anticoagulante y posteriormente aumentan los efectos coagulantes al disminuir también la acción de la trombosmodulina y heparán sulfato en la superficie celular, así

como aumentan la acción del factor tisular, el cual, junto con monocitos y la expresión de los patógenos activadores de endotelio activan la cascada de coagulación (5).

En conclusión, se promueve la activación de la trombina en la vía de en la vía común de la coagulación, mientras que el factor tisular activa la vía extrínseca, además que intervienen otros factores humorales como IL-1, IL -6 y TNF- α , elastasas y sistema de complemento, por lo que se puede observar que la activación se da tanto por la activación de la cascada de la coagulación, como de los elementos que la regulan, principalmente el sistema fibrinolítico, ya que se han observado niveles elevados de inhibidor tisular de plasminógeno lo que convierte la trombofilia a CID, así como una regulación baja de los inhibidores de la trombina y de plasminógeno, así como un aumento del inhibidor del activador del plasminógeno no cual genera el bloqueo fibrinolítico (5).

Alteraciones en la macro y micro circulación.

En cuanto a las alteraciones en la macro circulación, se han encontrado diferentes fases, la fase hipovolémica, la fase hiperdinámica y la tercera fase la disfunción cardiaca. En la fase hipovolémica existe una pérdida relativa de volumen debido al aumento de la capacitancia venosa y a la disminución del volumen estresado lo cual determina el retorno venoso, junto con las pérdidas por fiebre, gastrointestinales, sangrados, etc. (11).

La fase 2 y 3 pueden ser intercambiables y caracterizadas por ser distributivas, ya que en la fase hiperdinámica tenemos un gasto cardiaco alto y resistencias periféricas bajas, con posterior fase hipodinámica con bajo gasto cardiaco, poca perfusión distal (11).

En cuanto la microcirculación, nos habla de la zona terminal de la circulación distal, las arteriolas, venas post capilares, capilares, vénulas encargadas de la transferencia de oxígeno, regulación e intercambio de solutos, transporte hormonal con transferencia de nutrientes, las alteraciones inflamatorias, disfunción endotelial y en la adhesión celular provocan una disminución en la densidad capilar y perfusión micro vascular con disminución de la capilaridad, densidad y variabilidad en la perfusión. Existe una dilatación capilar por el aumento en la liberación de óxido nítrico, provocando una falla en la homeostasis entre sustancias vasoconstrictoras y vasodilatadoras con posterior

alteración al glucocálix. También se encuentran alteraciones en la interacción de la superficie endotelial y las células circulantes, el grosor del glucocálix y sus funciones reguladoras se encuentran alteradas (5).

Disfunción miocárdica.

Se conoce como disfunción miocárdica inducida por sepsis, para describir una variedad de desórdenes cardiacos en agudo originada por sepsis. Afecta ambos ventrículos, y clínicamente se presenta con datos de falla circulatoria asociada a infección sistémica. La diferencia que existe en la disfunción miocárdica por sepsis y pacientes con falla cardiaca descompensada de etiología no séptica, se encuentra en los parámetros hemodinámicos encontrados, tanto para dirigir la reanimación hídrica, así como el uso de vasopresores e inotrópicos, y para evaluar la disfunción miocárdica (14).

Los mecanismos fisiopatológicos se pueden asociar en 3 grupos: daño a la circulación miocárdica, depresión cardiaca directa, daño a la función mitocondrial. El daño a la circulación miocárdica existe cuando hay una pérdida del tono vascular por vasodilatación arterial, lo que genera la mayor inestabilidad hemodinámica, así como la disfunción endotelial, ya que esta produce una mala distribución de líquidos provocando daño a nivel de la microcirculación y disminución del flujo sanguíneo (27).

La depresión cardiaca directa es generada por la disminución de la respuesta adrenérgica y a la desregulación de los receptores β - adrenérgicos y a sus componentes, originado por mediadores pro inflamatorios, principalmente IL-1 β y TNF- α , con alteraciones directas a la contractilidad miocárdica. El ON es estimulado principalmente por la IL-1 mediante la vía de ON sintetasa, con actividad a nivel miocárdica (14).

El daño a la función mitocondrial se da por el efecto del ON a los receptores β - adrenérgicos, niveles elevados de prostaciclina y tromboxanos generan daño endotelial a nivel coronario (25).

Otro mecanismo estudiado es el efecto del sistema del complemento, específicamente del factor C5a, como un fuerte factor pro inflamatorio que promueve la

liberación de citosinas y enzimas granulares, aumentando la quimiotaxis de neutrófilos, además del aumento de anticuerpos anti-C5a (28).

El latido cardiaco es dependiente de ATP, la disfunción metabólica de la mitocondria del miocardio, por lo que la deficiencia en la producción de ATP, se ha identificado como un factor para la progresión de disfunción miocárdica. Los cardiomiocitos contiene gran cantidad de mitocondrias, lo cual explica la estrecha relación entre sepsis y disfunción miocárdica al existir falla mitocondrial (15).

El aumento de las especies reactivas de oxígeno tiene un impacto negativo en la fosforilación oxidativa con inhibición directa de la respiración mitocondrial lo cual provoca apoptosis entre otros daños a nivel celular, la deficiencia del ácido ascórbico, a-tocoferol, ácido úrico entre otros, durante la sepsis puede amplificar el estrés oxidativo y el daño multiorgánico en sepsis (16).

Diagnóstico

Las primeras manifestaciones de la sepsis no son específicas ni particularmente sensibles. Sin embargo, para limitar la disfunción orgánica y reducir la mortalidad, el reconocimiento temprano es primordial. En pacientes de riesgo se debe mantener un alto índice de sospecha, por lo que una historia clínica detallada, el examen físico, estudios de imagen en caso necesario y datos de laboratorio son importantes para establecer la presencia de sepsis y su origen. Existe una asociación bastante fuerte entre la disfunción orgánica y la presencia de sepsis en pacientes con factores de riesgo. Esta asociación condujo a la definición en Sepsis - 3 a un cambio en la puntuación SOFA ≥ 2 desde el inicio en un paciente con infección para definir y diagnosticar sepsis, lo cual, se ha asociado con una mortalidad hospitalaria superior al 10 % (9).

Sepsis-3 también introdujo y validó el concepto de puntuación SOFA simplificado (qSOFA) como una alerta de que un paciente que no está en la UCI puede estar deteriorándose y puede requerir estudios adicionales para confirmar diagnóstico de Sepsis (37). Los investigadores de Sepsis-3 enfatizaron que, aunque qSOFA no es parte de la definición de sepsis, es un sistema de puntuación simple que se puede realizar al lado de la cama del paciente y desde la sala de emergencias sin requerir datos de

laboratorio, para poder identificar a los pacientes que están en riesgo de presentar complicaciones y que se benefician de una vigilancia estrecha o hasta de intervenciones dirigidas. Estudios recientes realizados por Seymour en 2016 y Safir en 2018, han determinado que las puntuaciones de alerta temprana (puntuación de alerta temprana nacional [NEWS] y puntuación de alerta temprana modificada) funcionan incluso con mayor precisión que qSOFA o SIRS, el cual ayuda a la identificación temprana de pacientes fuera de la UCI con alto riesgo de deterioro clínico (10).

En resumen, sin una herramienta diagnóstica estándar de oro para la sepsis, es más recomendable contar con un alto índice de sospecha en pacientes de riesgo y juicio clínico para reconocer procesos infecciosos, disfunción orgánica temprana y deterioro clínico. Los pacientes que presentan disfunción orgánica sin alteraciones previas, se deben someter a una evaluación rápida y, si se confirma la sepsis, recibir una terapia antimicrobiana adecuada temprana, reanimación y control de la fuente, ya que el logro de estos 3 objetivos se asocia con mejores resultados (11).

Mediante la ecografía podemos evaluar la Fracción de Eyección (FE) del ventrículo izquierdo (VI), el área del VI, la velocidad integral del tiempo (VTI) del flujo trans aórtico, la colapsabilidad de la vena cava inferior y el área de los ventrículos derecho e izquierdo al final de la diástole, la evaluación diastólica del VI mediante el estudio de las ondas E', e' y S, junto con la frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica y diastólica y las dosis de catecolaminas, distinguen 5 fenotipos cardiovasculares macro hemodinámicos: Pacientes con resucitación óptima, pacientes con hipovolemia persistente, pacientes con disfunción del VI, pacientes con disfunción del ventrículo derecho y pacientes hiper cinéticos (29).

1.2.- ANTECEDENTES ESPECÍFICOS:

Al entender los conceptos básicos de sepsis, choque séptico, a la par de fisiopatología, se debe seguir comprendiendo los procesos que se presentan a nivel cardiaco, para de esta forma entender las alteraciones que se buscan con el ultrasonido, ya que es una herramienta útil, de bajo costo y practica para realizar diagnósticos a la cabecera del paciente, y de esta forma, orientar los tratamientos y manejos médicos (15).

Los pacientes con choque séptico, presentan estado hiper dinámicos, por lo que la depresión miocárdica no se manifiesta de manera pronta, con los nuevos métodos de diagnóstico por imagen, como la ecocardiografía, se puede identificar de manera oportuna disfunción sistólica, diastólica o ambas (15).

La disfunción sistólica ocurre en el 30% al 60% de los pacientes con choque séptico, es más común detectar la disfunción diastólica en más de la mitad de pacientes con choque séptico, y en los cuales, se ha observado una fuerte asociación entre disfunción diastólica y aumento de la mortalidad (14).

La disfunción miocárdica por sepsis se ha descrito desde 1921 con el inicio de uso de los antibióticos, y se ha definido como “una falla cardiaca aguda no relacionada con un proceso isquémico” la cual se manifiesta de diferentes maneras como son arritmias, disfunción de ventrículo derecho o izquierdo con y sin disminución del gasto cardiaco, la cual, si se atiende a tiempo, puede ser reversible (16).

No existe una definición acordada mundialmente, por lo que diversos autores señalan diferentes características para hablar de disfunción miocárdica por sepsis, los cuales son descritos mediante el uso de ecocardiografía: dilatación de ventrículo izquierdo (VI) con presión de llenado normal, disminución de la contractilidad del VI, disfunción sistólica o diastólica de ventrículo derecho (VD) con pobre respuesta a fluidos y a catecolaminas, puede ser aguda y reversible de 7-10 días, con ausencia de síndrome coronario agudo (16).

Existe una disfunción tanto sistólica como diastólica. En términos generales, al haber una disminución de la contractilidad sistólica, el ventrículo limita la expulsión de volumen total, por lo que el volumen sistólico se ve disminuido, esto, se tiene que compensar con un

aumento en el volumen diastólico lo cual disminuye la post carga e induce vasodilatación (17).

Estos mecanismos compensatorios son los que generan el estado hiperdinámico del choque séptico hasta en la disminución de la contractilidad sistólica, a medida que avanza, hay disfunción diastólica representado en la incapacidad del corazón de un adecuado llenado ventricular, lo cual se traduce en un estado hipo dinámico al combinarse la incapacidad de llenado y de expulsión sanguínea ventricular.

En general, la función cardíaca se ve regulada por la pre y post carga, por lo que un cambio en alguna de estas condiciones produce consecuencias hemodinámicas importantes, las cuales se deben de tomar en cuenta para realizar un adecuado diagnóstico y manejo (12).

Existe una asociación estrecha con alteraciones en la respuesta inmune lo que ocasiona una importante respuesta inflamatoria, lo que ocasiona alteraciones en la función cardíaca. Los 3 mecanismos principales para el desarrollo de disfunción miocárdica por sepsis son: primero, disminución de los receptores β – adrenérgicos disminuyendo la repuesta adrenérgica de los cardiomiocitos mediado por citosinas y el óxido nítrico, el segundo mecanismo está dado por la lesión al cardiomiocito por toxinas, el factor de complemento, DAMP's, por último, apoptosis de los cardiomiocitos ocasionando disfunción orgánica (21).

Las principales citosinas involucradas en la disfunción miocárdica son Prostanoides, óxido nítrico, así como citosinas pro inflamatorias como factor de necrosis tumoral alfa, interleucina β , sin expresadas por células endoteliales (células epiteliales, fibroblastos, e inmunológicas (neutrófilos, linfocitos y macrófagos) provocando alteraciones en la contractilidad (21).

El óxido nítrico (ON) se expresa en el endotelio vascular siendo de los más estudiados que originan alteraciones en la contracción cardíaca, con acción en los receptores β -adrenérgicos del corazón, alterando la pre y post carga y reduce la respuesta al calcio de los miofilamentos, así como al generar alteraciones a nivel mitocondrial manifestados con

alteraciones en su estructura, en la fosforilación oxidativa, y en las vías de señalización (22).

Los DAMP's, aumentan la expresión de citosinas pro inflamatorias (como el heparán sulfato) y la permeabilidad vascular induciendo la pérdida de calcio del retículo sarcoplásmico, también producen histonas que interfieren en la producción de ATP mitocondrial y reducen el potencial de membrana generando disfunción de ventrículo izquierdo y arritmias (16).

Al existir superóxidos, como resultados del aumento del estrés oxidativo, genera mayor disfunción mitocondrial lo que genera daño continuo celular y disfunción orgánica. Hay un desbalance en la producción de especies reactivas de oxígeno (como el superóxido) y en las especies reactivas de nitrógeno perjudican la fosforilación oxidativa a nivel del miocardio, esto altera la respiración celular generando daño a los componentes celulares como proteínas mitocondriales lo cual genera apoptosis celular, también, asociado a daño orgánico (21).

Lo anterior se observa clínicamente con alteraciones en la contractilidad cardiaca manifestados con dilatación biventricular, disminución de la fracción de eyección (reversible), disminución de la presión arterial sin respuesta a líquidos, así como no se observa una mejora en el gasto cardiaco a pesar de catecolaminas. Se observa también una disminución de la precarga asociado con disminución de las resistencias vasculares sistémicas y disminución del gasto cardiaco (24).

Hemodinámicamente hablando, la disfunción miocárdica por sepsis se detecta en la fase hipodinámica del choque séptico caracterizado por aumento de las resistencias vasculares sistémicas, hipoperfusión tisular, piel fría y con posterior daño orgánico, si se detecta en la fase hiperdinámica, veremos aumento del gasto cardiaco, disminución de las resistencias vasculares sistémicas, perfusión tisular y piel tibia, esto último se manifiesta con dilatación del ventrículo izquierdo como una respuesta adaptativa para mantener el gasto cardiaco, al haber una disminución de la fracción de eyección se pierde esta respuesta adaptativa (31).

En el ventrículo derecho se observa disminución de la fracción de eyección y dilatación que va a ocurrir por los cambios en las resistencias vasculares y en la presión arterial pulmonar, aumenta la precarga, genera dilatación y desplazamiento septal disminuyendo la compliance del ventrículo izquierdo (24).

Existe una prevalencia principalmente en pacientes jóvenes y de género masculino, así como puntajes mayores en escalas de severidad, niveles elevados de lactato y proteína C reactiva, así como en los que tiene insuficiencia cardiaca pre existente con niveles elevados de BNP y pro-BNP. Se ha demostrado que existe dilatación de ventrículo izquierdo a las 5 horas de instaurarse choque séptico, con niveles elevados de lactato. (21).

Por otro lado, los pacientes con mayor edad (más de 60 años) aumenta la mortalidad significativamente si a su vez presentan dilatación de ventrículo derecho (25).

En otro artículo revisado, se encontró una asociación de pacientes con edad de 58 ± 18 años, cursaron con bacteriemia por Gram-positivos, con datos de disfunción de ventrículo izquierdo (29).

La hipertensión arterial sistémica es un factor de riesgo en pacientes con choque séptico ya que generan cambios con aumento del estrés inflamatorio, alteraciones en el calcio y en la hipertrofia de los cardiomiocitos, aumentado el riesgo de disfunción de ventrículo izquierdo. La Diabetes Mellitus se reporta como factor de riesgo para disfunción miocárdica en menor medida ya que activa un estado pro inflamatorio (25).

ALTERACIONES DE LABORATORIO

Troponinas: el aumento en troponinas en pacientes con sepsis, están asociados a un peor pronóstico, así mismo se ha observado una asociación entre disfunción biventricular, pero no hay correlación con difusión del ventrículo izquierdo solo con la elevación de troponinas. La elevación de troponinas se encuentra asociada a daño miocárdico celular inducido por sepsis, se encuentra el paciente críticamente enfermo (29).

Péptido Natriurético auricular (BNP): Niveles elevados de BNP se han descrito en diversas literaturas como marcador de disfunción miocárdica, así como un marcador de tipo pronóstico en el caso de pacientes con sepsis (30).

Se ha estudiado la medición diaria de niveles de BNP, mediciones por ecocardiografía y monitoreo hemodinámico en pacientes con choque séptico, y se ha observado que niveles elevados de BNP se encuentra estrechamente relacionado con alteraciones en la fracción de eyección de ventrículo derecho e izquierdo, los cuales se han asociado al estado de gravedad de los pacientes estudiados mediante las escalas de APACHE-II y SOFA, demostrando que existe una elevación entre el BNP y una mortalidad elevada a 28 días (14) .

Así mismo, se demostró que la elevación de BNP se eleva en pacientes con choque séptico independientemente de la disfunción cardiaca, por lo que debe ser usado con cautela, ya que la disminución abrupta y en pocos días, no nos habla de mejoría, sino de una tasa de mortalidad elevada. Los niveles de BNP deben de ser evaluados para una respuesta al tratamiento y poder estimar un pronóstico de la enfermedad (14).

Se realizaron mediciones de troponinas, en especial troponina- T, citocinas y BNP se relacionan estrechamente con choque séptico. Se ha realizado la evaluación de la función miocárdica con ecocardiografía, y existe una pobre correlación entre la elevación y los hallazgos encontrado en ecocardiografía, ya que dichos niveles son mayormente predictivos de mortalidad, pero no se encuentran estrechamente relacionados con disfunción sistólica o diastólica de ventrículo derecho o izquierdo, lo que concluye que la medición seriada, no es útil para una evaluación de disfunción miocárdica en pacientes con choque séptico (14).

La disfunción diastólica es más importante en la sepsis que la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI), estudios iniciales sostenían que el diagnóstico de Miocardiopatía séptica se podía realizar basándose únicamente en la observación de la disminución de la FEVI por debajo de 45% (26).

La FEVI es útil para ser evaluada a la cabecera del paciente, pero depende de gran medida de las condiciones de carga, y en particular, de la post carga. Por lo tanto, la FEVI no es considerado un indicador sensible de contractilidad miocárdica intrínseca, pero refleja la interacción entre la contractilidad miocárdica del ventrículo izquierdo y la post carga (29).

ESTUDIOS DE IMAGEN

La aplicación del ultrasonido a la cabecera del paciente o POCUS (Point-Of Care Ultrasound) es una herramienta útil en diferentes áreas médicas, con mayor uso en los servicios de emergencias, ya que es muy práctica y nos proporciona información útil para la detección de complicaciones en los pacientes críticamente enfermos (13).

Se han establecido diferentes protocolos de POCUS para la identificación del choque en el paciente en los servicios de urgencias. Las ventanas más usadas son el eje para esternal largo y corto, apical cuatro cámaras y subcostal cuatro cámaras, en los cuales se evalúan el tamaño del ventrículo derecho e izquierdo, la función contráctil, datos de derrame pericárdico, la función pulmonar y respiratoria, así como datos de sobrecarga de fluidos (31).

El ultrasonido en el punto de atención es en la actualidad uno de los métodos preferidos para evaluar la función miocárdica en sepsis y choque séptico, ya que permite evaluar de una manera integral la función cardíaca, evaluación que incluye la función ventricular izquierda diastólica y sistólica, el estado de volumen intravascular a través de la valoración de las venas cavas, el gasto cardíaco, la función ventricular derecha, la presión pulmonar, la función valvular y pericárdica y es invaluable para hacer diagnósticos diferenciales de estados de (30).

Es ampliamente utilizada, pero con la desventaja de ser operador dependiente y que la imagen obtenida en pacientes críticamente enfermos puede ser limitada, sin embargo, se han visto beneficios en el uso temprano de POCUS en caso de choque indiferenciado y para realizar una reanimación guiada por imagen (32).

La ecocardiografía es el estándar de oro para el diagnóstico de disfunción miocárdica por sepsis, la cual se debe de realizar si el paciente continua hemodinámicamente inestable a pesar del uso de catecolaminas. Se valora también en los pacientes con choque séptico el grado de fluidos usados durante la reanimación, el estado vascular y de precarga (31).

Disfunción sistólica de ventrículo izquierdo: se observan datos de dilatación, es necesario valorar la fracción de eyección mediante el método de Simpson o la medición del área del ventrículo izquierdo durante la contracción, la cual debe de ser menor del 45%.

Depende del estado de poscarga e indica la interacción entre la contracción miocárdica del ventrículo izquierdo y la poscarga, así como la evaluación del acoplamiento ventrículo arterial y poder evaluar la respuesta a fluidos o el uso de vasopresores (32).

Rastreo de marcas o Speckle tracking se usa para evaluar la deformación del ventrículo izquierdo durante la sístole y la diástole y medir la contractilidad del ventrículo izquierdo, conocido como deformación longitud global, con mayor sensibilidad (97%) que medición de FEVI por método de Simpson en el paciente con choque séptico con datos de disfunción sistólica, debiéndose medir en los días 1,2 y 3 a partir de la primera detección (22).

MAPSE (Mitral anular plane systolic excursion) o la excursión sistólica del plano anular mitral se refiere a la distancia lineal del anillo mitral que se mueve hacia la punta del ventrículo izquierdo durante la contracción, que se puede utilizar para evaluar la función sistólica global y regional (24).

Disfunción diastólica del ventrículo izquierdo: se evalúa con la medición de doppler tisular (TDI) mediante la medición de la onda e' que debe de ser menor de 8cm/s y la relación de la onda E/e' que debe de ser de 8-13 cm/s, identificando disfunción en 87% de los pacientes con disfunción diastólica por choque séptico, mientras más bajo el resultado, habla de una disfunción severa (22).

Las recomendaciones más recientes de la ASE y la Asociación Europea de Imagen Cardiovascular, publicada en 2016, definen la disfunción diastólica en pacientes con FEVI normal cuando cumplen más de dos de los siguientes criterios: Velocidad del chorro tricuspídeo mayor a 2.8m/s, volumen auricular izquierdo mayor a 34 ml/m², onda TDI a' menor a 7cm/s, anillo lateral y menor a 10 cm/s en anillo septal y relación E/e' mayor a 13 en anillo lateral y mayor a 15 en anillo septal (29).

Sin embargo, estos parámetros no son completamente aplicables dentro de un servicio de urgencias, y el uso de la onda e' de TDI y la relación E/e' sigue siendo el enfoque más confiable porque estas medidas son relativamente independientes del estado de carga. Las recomendaciones de 2016 permitieron identificar el 60% de los pacientes con disfunción diastólica en el día 1, entre 62 pacientes con choque séptico (29).

La función diastólica varía con las condiciones de carga y la evaluación de este parámetro debe de ir acompañada de una evaluación de la presión de llenado del ventrículo izquierdo (12) (30).

Disfunción de ventrículo derecho: reportada en el 50% de los pacientes con choque séptico y se mide mediante el desplazamiento sistólico del plano del anillo tricúspideo, TAPSE (Tricuspid anular plane of systolic excursion), el cual describe el acortamiento el acortamiento sistólico del ventrículo derecho (24).

2.- JUSTIFICACIÓN

Varios estudios han confirmado la presencia de disfunción miocárdica por sepsis al detectar disfunción sistólica y diastólica mediante el uso de ultrasonido. Sin embargo, la prevalencia no está bien definida, ello se explica por ser una disfunción transitoria, por la heterogeneidad de la población estudiada, por el uso de definiciones variables, por el momento en el que se mide y los diagnósticos diferenciales, así como por la ausencia de estudios epidemiológicos de gran tamaño.

La ecocardiografía no es invasiva, está disponible, es rentable e implica una adquisición de imágenes y un tiempo relativamente breves. El uso de ultrasonido en urgencias para la detección y manejo temprano de la disfunción miocárdica por sepsis, puede iniciar y guiar de una manera efectiva el tratamiento temprano, ya que se ha visto, puede ser reversible dentro de los primeros 7-10 días.

A la fecha, el mejor tratamiento disponible para la disfunción miocárdica por sepsis es el correcto abordaje y manejo a la sepsis y al choque séptico, el adecuado soporte multiorgánico que asegure una adecuada perfusión y flujo sistémico suficientes para satisfacer las demandas metabólicas globales y regionales.

3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La disfunción cardíaca inducida por sepsis es una entidad poco diagnosticada y detectada de manera temprana en los pacientes con sepsis en el servicio de urgencias.

El uso de POCUS de manera temprana ayuda a la detección de disfunción miocárdica por sepsis, a partir del día 5 de establecida la patología, y de esta manera poder iniciar tratamiento dirigido, al ser potencialmente reversible, y de esta manera evitar complicaciones cardíacas futuras en los pacientes una vez que se resuelve el problema séptico.

La falta de procesos para su detección genera que, una vez resuelto el problema séptico, se desarrolle insuficiencia cardíaca en el paciente crítico que conllevara mayor uso de recursos y mayor estancia intrahospitalaria aumentando el riesgo de infecciones intrahospitalarias.

3.1 Pregunta:

¿Se puede detectar de manera temprana la disfunción miocárdica por sepsis, mediante ecocardiografía en los pacientes atendidos en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Puebla, “Dr. Eduardo Vázquez Navarro” en el periodo abril 2023 a abril 2024?

4.- HIPOTESIS

HIPÓTESIS DE TRABAJO O DE ESTUDIO (HA):

Se puede detectar de manera temprana la disfunción miocárdica por sepsis mediante ecocardiografía en el Servicio de Urgencias del Hospital General de Puebla.

5.- OBJETIVOS

5.1.- OBJETIVO GENERAL:

Determinar la utilidad del uso de ultrasonido para la detección de Disfunción Miocárdica por sepsis en el servicio de Urgencias en el Hospital General Eduardo Vázquez N en el periodo abril 2023 a abril 2024

5.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

5.2.1 Clasificar la evolución clínica de los pacientes con disfunción miocárdica por sepsis.

5.2.2 Clasificar por niveles de lactato sérico la evolución para disfunción miocárdica por sepsis.

5.2.3 Clasificar en grupos de edad a los pacientes con disfunción miocárdica por sepsis.

5.2.4 Clasificar en grupos de género a los pacientes con disfunción miocárdica por sepsis.

5.2.5 Identificar las comorbilidades más comunes asociadas a la disfunción miocárdica pos sepsis en los pacientes del servicio de Urgencias.

5.2.6 Describir los patrones ecocardiográficos observados en la disfunción miocárdica por sepsis.

5.2.7 Identificar el foco de infección más frecuente en los pacientes que desarrollan disfunción miocárdica por sepsis.

5.2.8 Identificar el agente causal más común de infecciones en los pacientes del servicio de Urgencias que desarrollarán disfunción miocárdica por sepsis.

6.- MATERIAL Y MÉTODOS

6.1. Tipo de estudio

Se realizó un estudio analítico, observacional, transversal y retrospectivo realizado en el Hospital General Eduardo Vázquez N., en el periodo comprendido de abril 2023 a abril 2024.

6.2. Muestra y muestreo: La unidad de población se conformará con cada paciente con diagnóstico de sepsis y choque séptico en la sala de urgencias del Hospital General Eduardo Vázquez N. en el periodo comprendido de abril 2023 a abril 2024., el tipo de muestreo empleado fue no probabilístico y crítico. El tamaño de nuestra fue conveniente para el presente estudio.

Se revisaron un total de 110 expedientes clínicos, por criterios de exclusión se analizaron 76 expedientes, pero por eliminación la muestra se finaliza con 44 pacientes.

6.2.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

Pacientes con expediente clínico completo.

Pacientes con género indistinto.

Pacientes mayores de 18 años.

Pacientes con diagnóstico de sepsis y choque séptico.

Pacientes que cuenten con evaluación por ultrasonido registrado en el expediente clínico.

6.2.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

Pacientes con enfermedad cardíaca isquémica pre existente.

Pacientes con diagnóstico de Insuficiencia cardíaca.

Paciente con valvulopatías o miocardiopatías conocidas.

Pacientes con foco infeccioso de origen cardíaco.

Pacientes menores de 18 años.

Pacientes que no cuenten con diagnóstico de sepsis o de choque séptico.

6.2.3 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.

Pacientes sin reporte de ultrasonido en el expediente clínico.

Pacientes que desarrollan isquemia miocárdica.

6.3.- DEFINICIÓN DE VARIABLES Y ESCALAS DE MEDICIÓN:

En el siguiente cuadro de variables se presenta el tipo de variable, la escala de medición, y la unidad de medición (Cuadro 1).

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION	UNIDAD DE MEDICION
Genero	Cualitativa	Ordinal	Femenino
	Cualitativa	Ordinal	Masculino
Edad	Cuantitativa	Continua	Mayor de 60 años
	Cuantitativa	Continua	Menor de 60 años
Comorbilidades	Cualitativa	Ordinal	Diabetes tipo II
	Cualitativa	Ordinal	Hipertensión arterial sistémica
	Cualitativa	Ordinal	Obesidad
	Cualitativa	Ordinal	Mal nutrición
	Cualitativa	Ordinal	Toxicomanías
	Cualitativa	Ordinal	Oncológicos
Foco de infección	Cualitativa	Ordinal	Pulmonar
	Cualitativa	Ordinal	Abdominal
	Cualitativa	Ordinal	Tejidos blandos
	Cualitativa	Ordinal	Urinario
Tipo de Microorganismo	Cuantitativa	Discreta	Bacterias
	Cuantitativa	Discreta	Virus
	Cuantitativa	Discreta	Hongos
Resistencia antimicrobiana	Cualitativa	Ordinal	Si es resistente
	Cualitativa	Ordinal	No es resistente
Tipo de evolución	Cualitativa	Ordinal	Sepsis
	Cualitativa	Ordinal	Choque séptico
Niveles de Lactato sérico	Cuantitativa	Discreta	1-2 mmol /L
	Cuantitativa	Discreta	2-5 mmol/L
Evaluación Ecocardiográfica	Cualitativa	Ordinal	Disfunción de VI
	Cualitativa	Ordinal	Disfunción de VD
	Cualitativa	Ordinal	Líneas B en USG pulmonar

Tabla 1. Tipo de Variables.

6.4. ESTRATEGIA DE TRABAJO

Se recabará la información sobre los casos de disfunción miocárdica por sepsis, en base a los criterios de inclusión y exclusión. Se diseñó y aplicó una ficha de recolección de datos en la que se registraron: Folio, género, edad, comorbilidades, foco de infección, diagnóstico de sepsis o choque séptico, si se realizaron cultivos y los resultados de los mismos, niveles de lactato sérico, resultados por ecocardiografía mediante POCUS registrados en las notas médicas del expediente clínico. (Anexo 1)

6.5. ANÁLISIS DE DATOS

Los datos se analizaron con SPSS para Windows versión 25.0 (SPSS, Chicago, IL). Las variables categóricas se expresaron como porcentajes y se utilizó la prueba de Chi-cuadrado para su comparación. Se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov para determinar la normalidad de la distribución de los datos. Las variables continuas paramétricas se analizaron mediante la prueba de T de student para muestras independientes o ANOVA de una vía, mientras que las variables no paramétricas se analizaron mediante la prueba de U de Mann-Whitney o ANOVA de una vía de Kruskal-Wallis. Los resultados se expresaron como medias $\pm$ desviaciones estándar o mediana y rango intercuartílico (IQR) del percentil 25 al 75. Se utilizó la prueba de correlación de Spearman para investigar la asociación entre variables. Se consideraron una $P < 0.05$ como estadísticamente significativa.

7. BIOÉTICA

El presente trabajo se realizó respetando las normas éticas institucionales, así como respetando las reglas establecidas y siguiendo el protocolo dictado en el Hospital General Eduardo Vázquez N.

Así mismo, se respetaron los principales documentos internacionales de bioética en la práctica médica, como son: Declaración de Helsinki, Asociación Médica Mundial, 2013 y al Reglamento General de Salud en materia de investigación.

Se solicitó autorización por escrito al departamento de Expedientes Clínicos para poder realizar la obtención de la información (Anexo 2), respetando en todo momento las normas establecidas en la institución y lo establecido en la NOM – 004 – SSA3 – 2012 que establece los criterios obligatorios para la elaboración, integración, uso, manejo, archivo, conservación, propiedad, titularidad, y confidencialidad de los expedientes clínicos.

Por lo antes mencionado, no se solicita firma de consentimiento informado, ya que los datos obtenidos de tomaron de los expedientes clínicos del periodo abril 2023 – abril 2024, previa autorización y supervisión del personal de Archivo Clínico del Hospital General Eduardo Vázquez N. La autora de esta tesis se compromete a guardar la privacidad y confidencialidad de los datos obtenidos para el desarrollo de este trabajo.

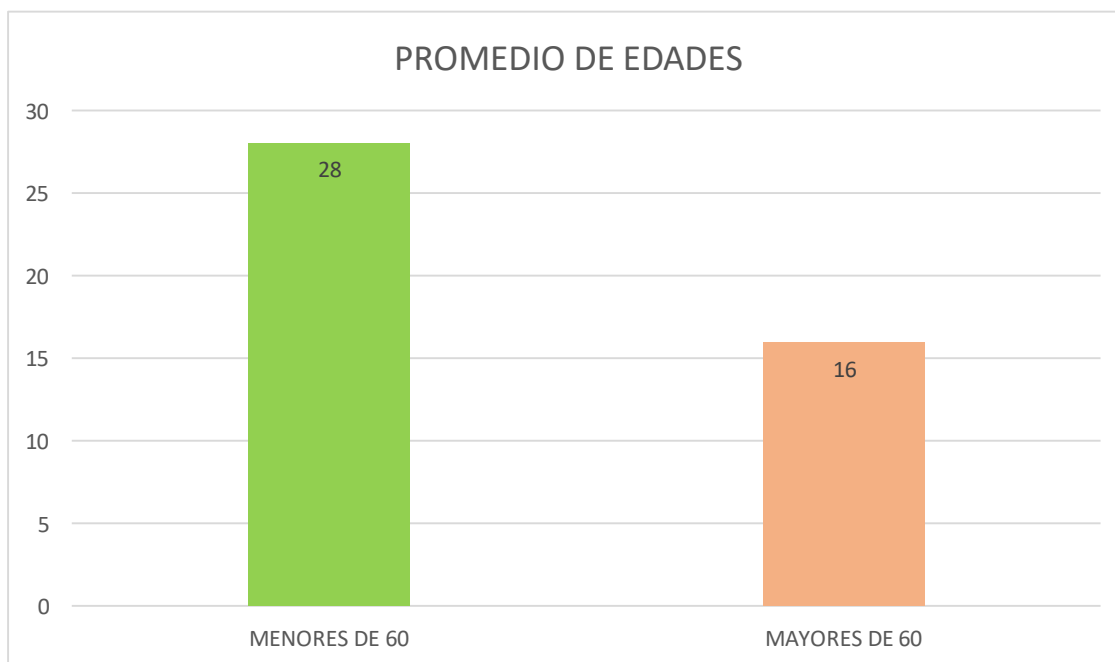
8. RESULTADOS

Se realizó la revisión de 110 expedientes clínicos, de los cuales, por criterios de exclusión se revisaron 76 expedientes, sin embargo, al final solo 44 expedientes clínicos contaron con los criterios de inclusión completos, los demás se retiraron del estudio por criterios de eliminación previamente comentados.

La muestra total estuvo conformada por 25 mujeres (57%) y 19 hombres (43%) con un valor de $P= 0.010$, lo cual se considera estadísticamente significativo (Gráfica 1). El promedio de edad encontrada fue de 54 ± 16 años, con un rango de edad de 23 a 81 años (Gráfica 2).



Gráfica 1. Relación de género.



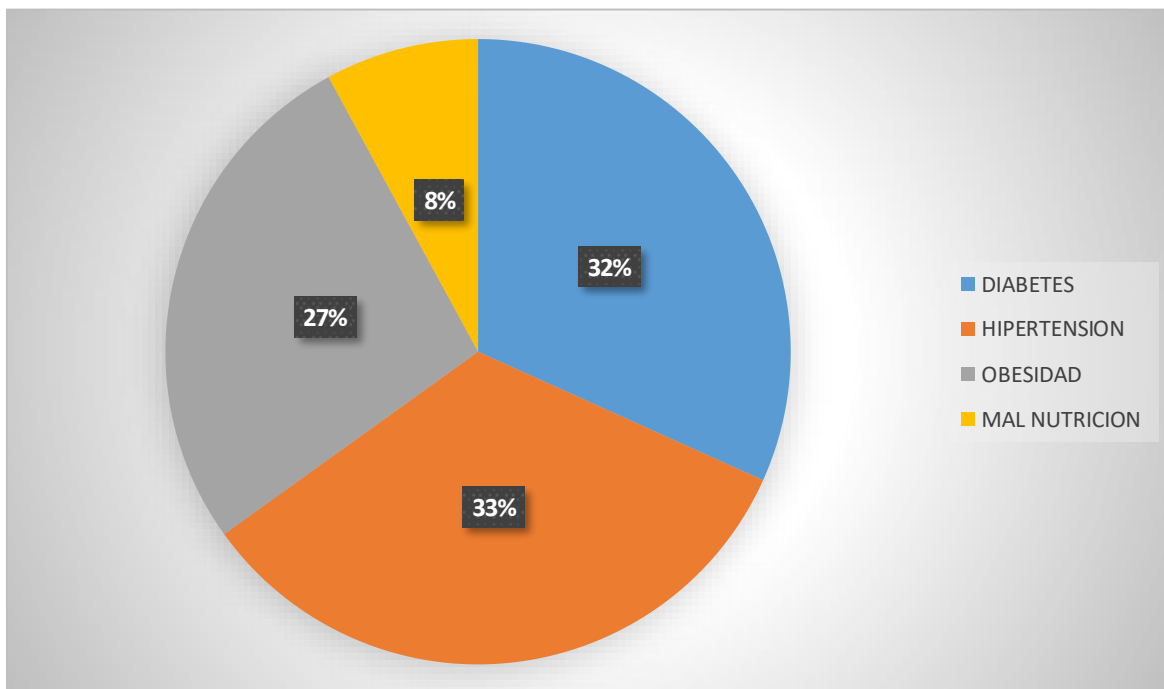
Gráfica 2. Promedio de edades.

Dentro de las comorbilidades encontradas, las principales fueron hipertensión arterial sistémica con 21 (33%, diabetes tipo II con 20 (32% y obesidad con 17 (27%) (Gráfica 3)., sin embargo, se encontraron pacientes con otro tipo de comorbilidades de los que destacan toxicomanías (tabaquismo, etilismo y consumo de drogas) con un total de 8 pacientes (12%), alteraciones del sistema nervioso central (secuelas de EVC, secuelas de TCE) con 4 (5%), Enfermedad renal crónica con y sin tratamiento sustitutivo de la función renal con 4 (5%), patologías pulmonares crónicas 2 (2%). Cabe hacer mención que se encontraron pacientes con más de 1 comorbilidad (Tabla 1).

COMORBILIDADES	
DIABETES	20
HIPERTENSION	21
OBESIDAD	17
MAL NUTRICION	5
SECUELAS EVC	2
SECUELAS TCE	2
ALTERACIONES SNC	3
ONCOLOGICOS	1

ERC CON Y SIN HD	4
CONSUMO DE DROGAS	4
ETILISMO	4
TABAQUISMO	2
RESPIRATORIAS	2

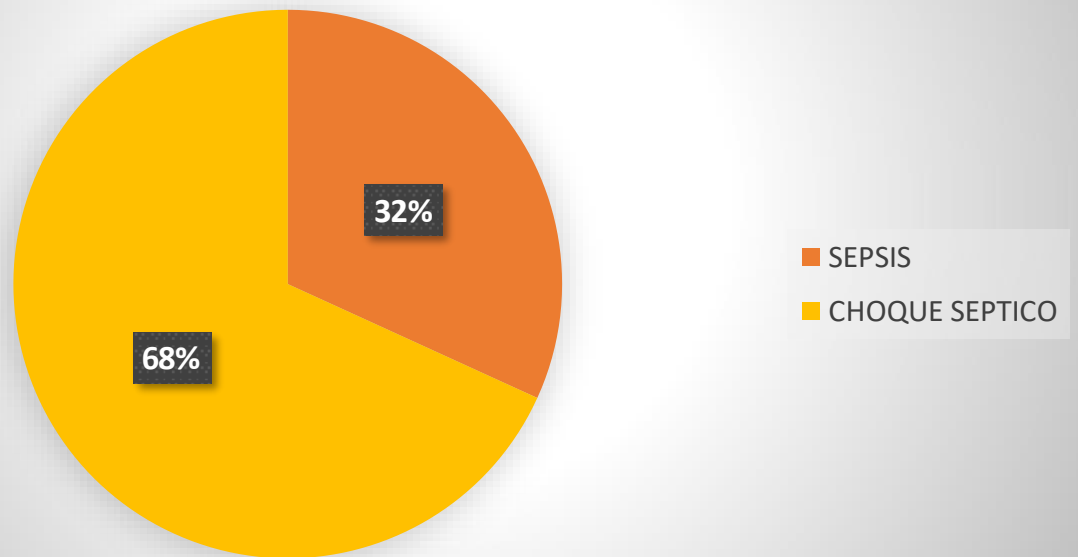
Tabla 2. Comorbilidades encontradas.



Grafica 3. Principales comorbilidades.

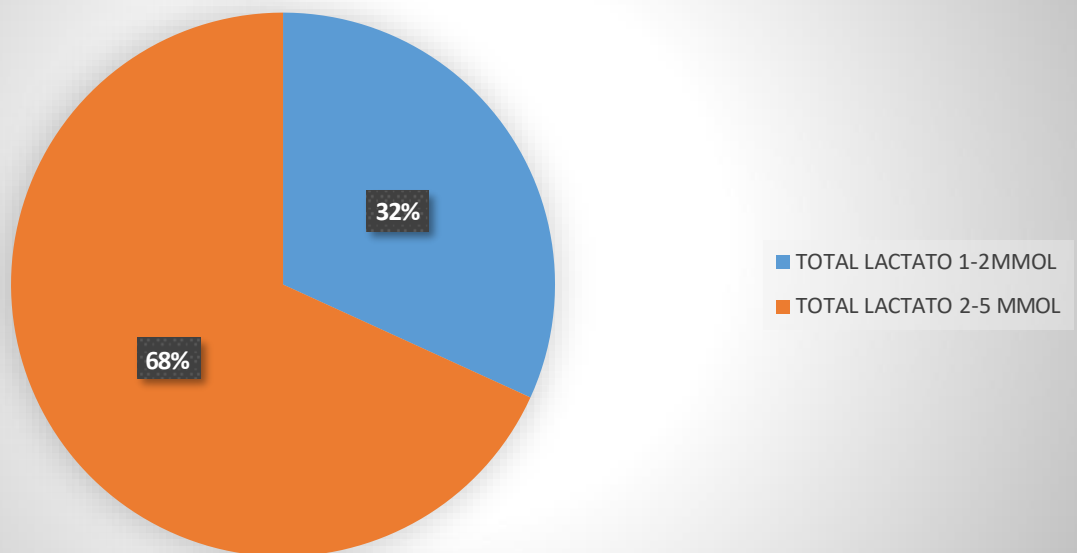
Del total de muestra, el 68% (30 pacientes) desarrollaron choque séptico y 32% (14 pacientes) presentaron sepsis (Gráfica 4), en cuanto a la elevación de niveles de lactato, se encontró lactato de 1-2 mmol/L en 14 (32%) y lactato de 2-5 mmol/L en 30 (68%) (Gráfica 5).

EVOLUCION DE CUADRO CLINICO



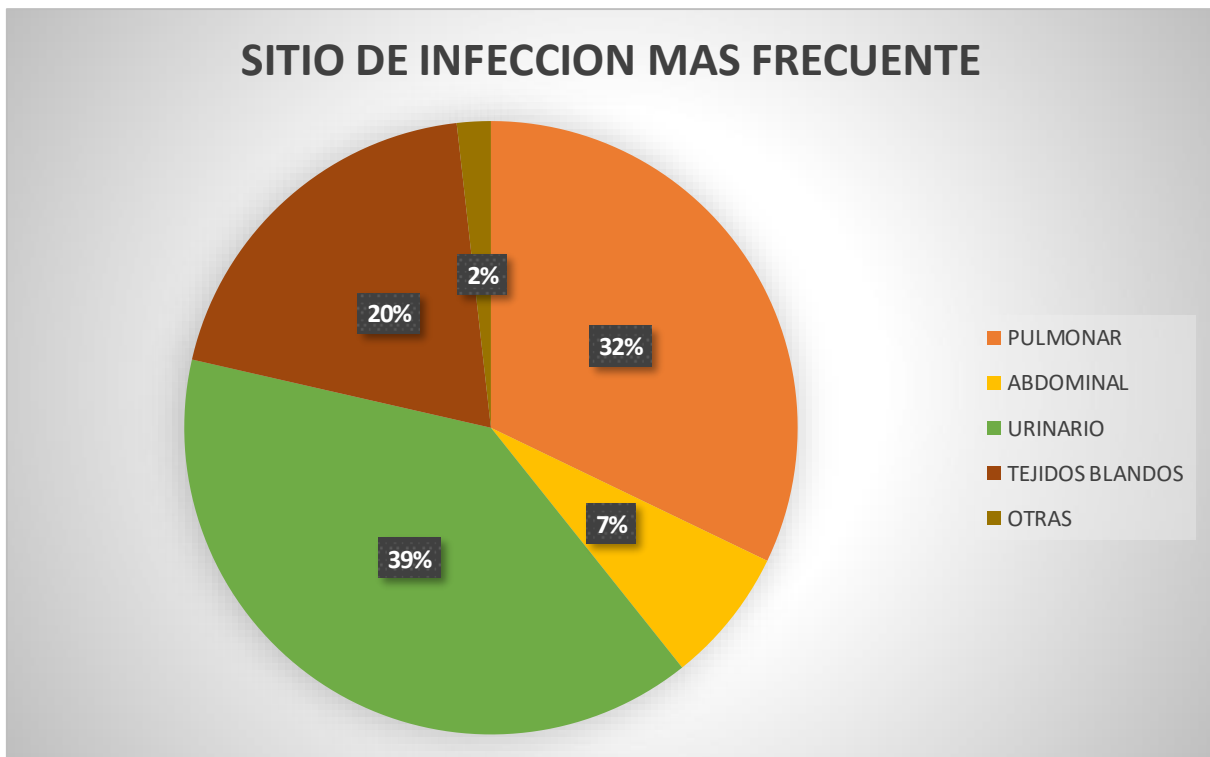
Gráfica 4. Tipo de evolución.

Niveles de Lactato



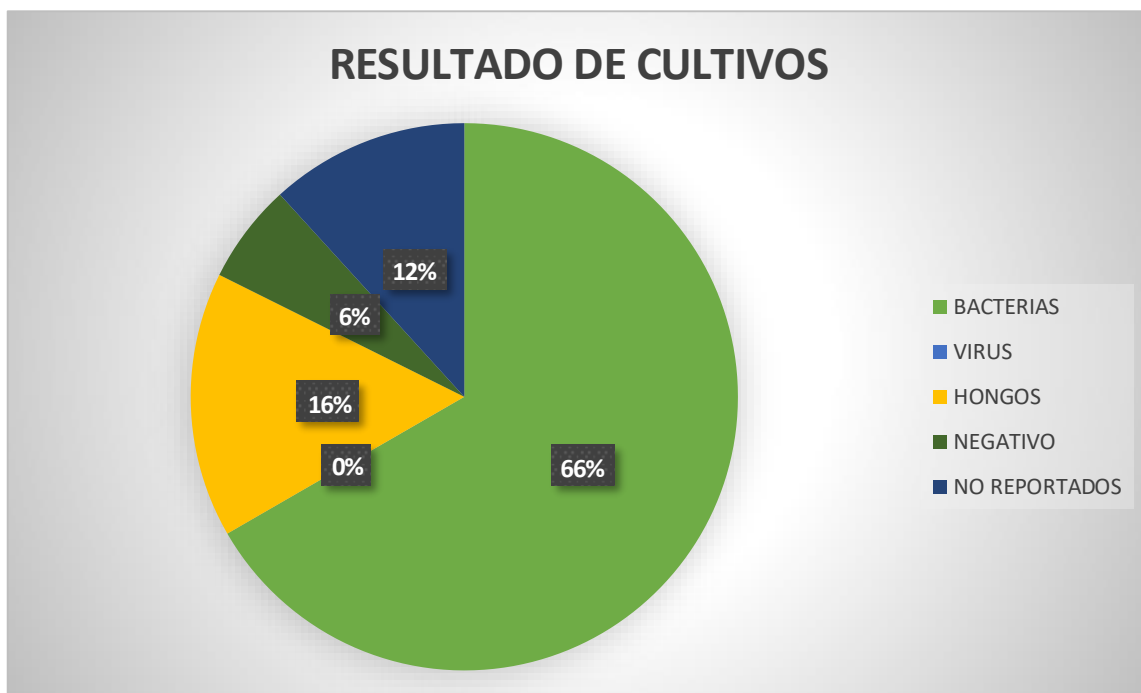
Gráfica 5. Niveles de lactato.

El sitio de infección más frecuente encontrado en la muestra fue el urinario con 22 pacientes (39%), seguido por el pulmonar con 18 pacientes (32%) y de tejidos blandos con 11 pacientes (20%), se reportan también en región abdominal con menor número de pacientes, 4 (7%) (Gráfica 6), de la misma forma, no se encontraron pacientes con más de 2 sitios de infección reportados, encontrándose una asociación con la edad y mayor número de comorbilidades.



Gráfica 6. Sitio de infección más frecuente.

El agente causal mayormente reportado en la muestra fue bacteriano con 66% (34), seguido por fúngicas con 8 (16%) (Gráfica 7), los principales agentes encontrados fueron E. coli en 12 casos, seguido de S. epidermidis con 12, K. pneumoniae con 8 casos, siendo reportados en conjunto con infecciones fúngicas con C. albicans y Glabrata en 4 casos cada uno (Tabla 2).

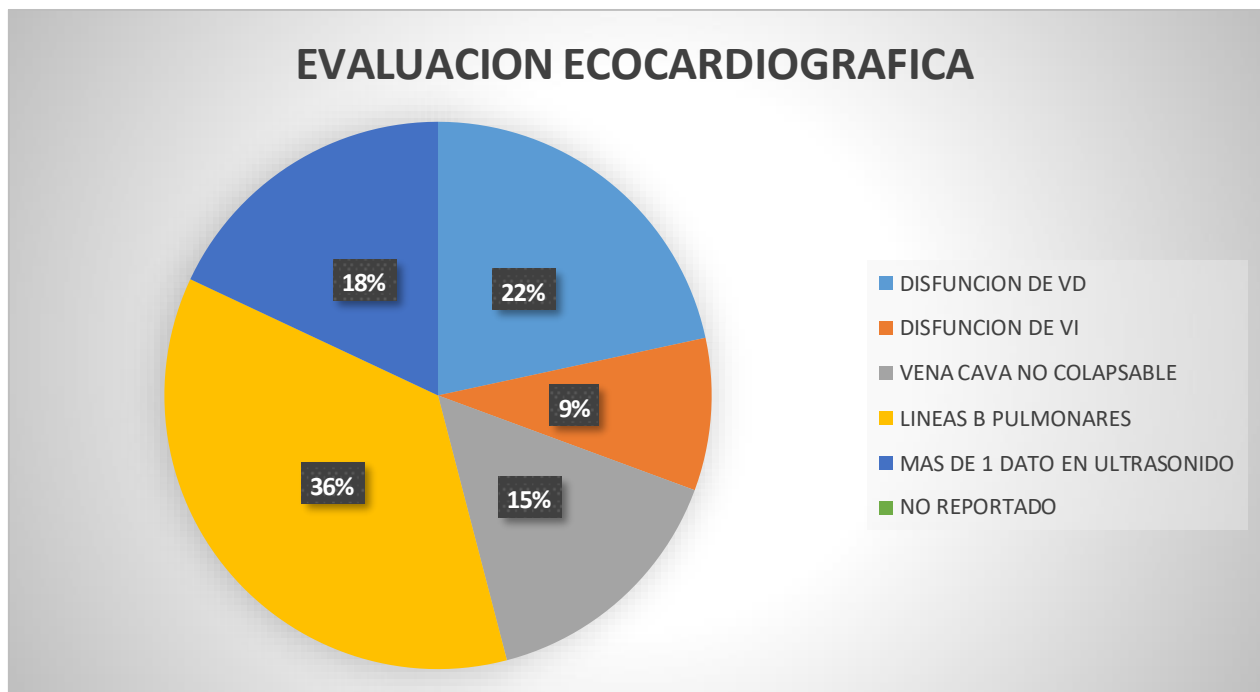


Gráfica 7. Resultado de cultivos.

BACTERIAS AISLADAS	
E. COLI	12
E. COLI BLEE	4
K. PNEUMONIAE	8
S. HAEMOLYTICUS	4
S. PYOGENES	4
S. AUREUS	4
P. AUREGINOSA	2
S. EPIDERMIDIS	12
HONGOS AISLADOS	
C. ALBICANS	4
C. GLABRATA	4

Tabla 3. Agentes aislados.

Entrando a los reportes con ultrasonido, en la población analizada encontramos a 34 pacientes con disfunción miocárdica, de los cuales se reportaron 13 mujeres y 16 hombres, de los cuales el 36 % (40), presentaron líneas B pulmonares, disfunción de ventrículo derecho en 24 pacientes (22%), y disfunción de ventrículo izquierdo en 10 10 pacientes (10%), se encontró que el 20 (18%) contaban con más de 1 dato ultrasonográfico (Gráfica 8).



Gráfica 8. Hallazgos por ultrasonido.

9. DISCUSIÓN

En el presente estudio se estudió una población total de 44 pacientes que se atendieron en el servicio de urgencias del Hospital General Eduardo Vázquez N. en el periodo comprendido de abril 2023 a abril 2024 que cumplieron con los criterios de inclusión previamente mencionados y con diagnóstico de sepsis y de choque séptico y que desarrollaron disfunción miocárdica por sepsis. En los resultados obtenidos, 34 pacientes (68%) de la población estudiada desarrollo choque séptico, mientras que 14 pacientes (32%) permanecieron con sepsis sin desarrollar choque séptico, de acuerdo a lo reportado por Lu N. et al, el choque séptico es el principal factor de riesgo para desarrollar disfunción miocárdica por sepsis, además de aumentar la mortalidad en pacientes hospitalizados, es correspondiente a lo que se encontró en la población estudiada (25).

De acuerdo a los niveles de lactato sérico en la muestra estudiada, se encontró que de 2-5 mmol/L hay 30 pacientes (68%), mientras que de 1-2 mmol/L 14 pacientes (32%), de acuerdo a Liang Y. et al, los niveles de lactato mayor de 2mmol/L se asocian a choque séptico y al uso de vasopresores, cumpliendo con la definición de choque séptico, por lo que se asocian a disfunción miocárdica por sepsis, no hay estudio que compare directamente los niveles de lactato con disfunción miocárdica (19).

En cuanto a los rangos de edad, se encontró la media de edad de 54 ± 16 años, que abarca el rango de edad de 23 a 81 años, de acuerdo a lo encontrado en el estudio de Evans L. et al, a mayor edad aumenta el riesgo a padecer disfunción miocárdica por sepsis, la media de edad encontrada fue de 38.8 – 77 años, sin pasar los 85 años. Lin M et al, reporta que, a mayor edad, aumenta el riesgo, los puntajes en las escalas de severidad y las comorbilidades que puedan presentar los pacientes, lo cual va de acuerdo a lo encontrado a la población estudiada en el presente estudio. Los pacientes mayores de 60 años presentan principalmente disfunción de Ventrículo izquierdo (11) (19).

Hablando del género en la muestra obtenida, del total de 44 pacientes, 25 (57%) son mujeres, mientras que 19 (43%) son hombres, de acuerdo a lo que reporta L'Heureux

M. et al, existe una mayor incidencia de género masculino para desarrollar disfunción miocárdica, esto basado en su estudio con 200 pacientes hospitalizados y que además contaban con mayor puntaje en las escalas de severidad, sin embargo, también menciona que existe mayor riesgo por las comorbilidades pre existentes que mayor relación al género (17).

Con las comorbilidades existentes encontramos lo siguiente en la población estudiada: Hipertensión arterial sistémica 21 pacientes, Diabetes tipo II 20 pacientes, Obesidad con 17 pacientes, los cuales son los principales factores de riesgo para desarrollar alteraciones cardiovasculares, en el estudio de Lu N. et al, de 2024, reportan un total de 184 pacientes en un Hospital de Beijing que desarrollaron disfunción miocárdica por sepsis, haciendo énfasis que entre más comorbilidades cuente el paciente, mayores serán las complicaciones y el riesgo a desarrollar disfunción miocárdica, principalmente de ventrículo izquierdo, la comorbilidad más estudiada es la Hipertensión arterial sistémica, ya que estimula mayormente cambios inflamatorios a nivel cardiaco, en cuanto a la Diabetes tipo II, se concluyó que existe una cardiomiopatía asociada a dicha patología, pero que al existir resistencia a la insulina se generan factores inflamatorios, pero que son independientes del choque séptico, sin embargo aumentan la mortalidad en los pacientes hospitalizados, con la obesidad, no se hace una mención específica en la literatura, sin embargo se engloba en los factores de riesgo para enfermedades coronarias, y por lo tanto, Cohen W. et al, mencionan un desbalance en la entrega de oxígeno y el calcio, que aumenta el riesgo para desarrollar disfunción miocárdica (25) (32).

Continuando con las comorbilidades más frecuentes, Song M et al. En un estudio de 2020 hace referencia de pacientes con antecedentes de enfermedad pulmonar preexistente aumenta el riesgo de disfunción de ventrículo derecho, sin embargo, se encuentra mayormente relacionado a un proceso por la neumopatía crónica. En el estudio realizado encontramos una correlación entre las toxicomanías y la desnutrición, lo cual ya se ha estudiado, así como inmunosupresión que perpetúan el estado infeccioso, y por lo tanto, desarrollan alteraciones cardiacas por sepsis con mayor facilidad (13).

En la evaluación por ultrasonido, encontramos lo siguiente, líneas B pulmonares 40 pacientes (36%), disfunción de ventrículo derecho 24 pacientes (22%), disfunción de ventrículo izquierdo 20 pacientes (18%), haciendo mención que se encuentran con más de 1 hallazgo con ultrasonido 20 pacientes (18%). Wang Y. et al, reporta que existe mayor disfunción de ventrículo izquierdo con dilatación de cavidades y disminución en la Fracción de Eyección, a pesar de una reanimación adecuada y el uso temprano de vasopresores, siendo mayoritariamente disfunción diastólica, cuando se asocia disfunción del ventrículo derecho, no se excluye, se habla de disfunción bi ventricular, con exclusión septal, lo que aumenta la mortalidad (12).

El parámetro más utilizado para la medición de la disfunción de ventrículo izquierdo es principalmente la fracción de eyección mediante la técnica de TDI y Simpson, Niang F. et al, reportan un aumento en la mortalidad hasta en 33% en población den Beijing, así como también reportan disfunción diastólica. Lin Y. et al, en 2022 publicaron un meta análisis en el que incluyen 20 estudios con un total de 4410 pacientes con sepsis, en el que mencionan que se aumenta la estancia intrahospitalaria por 10 días en los pacientes con sepsis y choque séptico que desarrollan disfunción miocárdica, al ser de ventrículo izquierdo la mortalidad a 1 mes no es significativa, sin embargo, la disfunción de ventrículo derecho aumenta a 1 mes. Song M. et al, refieren que la disfunción de ventrículo derecho se ve mayormente asociada a una disfunción de ventrículo izquierdo previa y a patologías pulmonares junto con el uso de la ventilación mecánica (13), (22) (25).

En cuanto a población latinoamericana, solo existe 1 estudio hasta el momento, realizado en 2021 por Delgado – Serrano J. et al, incluyen 271 pacientes con diagnóstico de sepsis y choque séptico en el que llegan a la conclusión de una mayor mortalidad en pacientes con disfunción diastólica y de ventrículo izquierdo, lo que se contrapone a los estudios realizados por Lin Y. et al, sin embargo, ambos coinciden en una mortalidad a 30 días si no se revierte la disfunción miocárdica por sepsis. En nuestra población encontramos un aumento de disfunción de ventrículo derecho, que es asociado a más de 1 dato por ultrasonido, lo que confirma que, al existir disfunción de ventrículo derecho,

debe de haber una disfunción de ventrículo izquierdo previa, y en los casos que es única, se asocia al sitio de infección pulmonar. El reporte de Líneas B pulmonares lo menciona solo Wang Y. et al, pero lo asocian a una patología pulmonar existente que aumente la post carga, nosotros no descartamos una reanimación con líquidos excesiva además de disfunción de ventrículo derecho (16), (22), (29).

El sitio de infección mayormente encontrado en la población estudiada se reporta urinario con 22 pacientes (39%), seguido de pulmonar con 18 pacientes (32%), de tejidos blandos 11 pacientes (20%), la población contaba con más de 1 foco infeccioso, de acuerdo a Niang F. et al, diversos estudios hacen énfasis en la progresión de la enfermedad, mencionando que el sitio de infección no es significativo para desarrollar disfunción miocárdica, sin embargo, hacen referencia a infecciones de sitio pulmonar como las más frecuentes la asociación que existe para el uso de ventilación mecánica, haciendo énfasis en disfunción de ventrículo derecho, pero no existe bibliografía hasta el momento que asocie un sitio de infección frecuente a disfunción miocárdica por sepsis (13).

En la población estudiada se encontraron los siguientes resultados de cultivos, con bacterianos 66% (34 pacientes) y micóticos 16% (8 pacientes), de la misma forma no se encuentra un solo espécimen aislado, encontrando sobre infección por bacterias y hongos en un mismo paciente, Wang Y. et al, es el único que hace mención a cultivos positivos a Gram positivos, pero como hallazgo en la muestra realizada, refieren los diversos autores no ser significativo y que no se asocia a disfunción miocárdica, los cultivos encontrados en nuestra población se reportan Gram negativos principalmente, pero se puede asociar a infección nosocomial o a asociada a cuidados de la salud, o hasta en la técnica para la recolección de la muestra (29).

10. CONCLUSIONES

La evolución de la patología es mayor a choque séptico con 68% con respecto a sepsis con 32%, se asocian niveles de lactato mayores de 2mmol/L en 68% de los pacientes, lo cual es concordante con choque séptico.

La media de edad encontrada es de 54 ± 16 años. El género de mayor prevalencia fue mujeres con 57% con respecto a hombres con 43%.

Las principales comorbilidades encontradas fueron Hipertensión arterial sistémica con 21 pacientes, seguidas de Diabetes tipo II y Obesidad, siendo también, factores de riesgo cardiovascular.

En cuanto a la evaluación por ultrasonido encontramos una disfunción miocárdica en 31% de pacientes, de los cuales el 22% desarrollo disfunción de ventrículo derecho, 18% disfunción de ventrículo izquierdo, sin embargo, líneas B pulmonares en 36% de la muestra analizada.

El sitio de infección más frecuente se reporta urinario con 39%, pulmonar con 32% y de tejidos blandos con 20%, con cultivo positivos a agentes bacterianos en 66% y micóticos 16%.

Se encontró la asociación reportada en la bibliografía de choque séptico y disfunción miocárdica, por lo que se confirma la hipótesis que en el servicio de Urgencias es posible detectar dicha patología que es reversible. Sin embargo, se deberá implementar una guía de atención para dichos pacientes, para la detección con la medición de FEVI, TAPSE, MAPSE para confirmar de una manera completa la disfunción miocárdica, ya que, en los expedientes clínicos revisados, se encuentra reportado el Protocolo FATE, adecuadamente implementado y realizando un empleo de vasopresores e inotrópicos de manera temprana, pero no se reportan las mediciones antes citadas.

11.- BIBLIOGRAFÍA

1.- Singer M, Clifford S, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis – 3). JAMA. 2016;315 (8): 801-810.

2.- Keith R.W, Sepsis - Induced Myocardical Dysfunction. Curr Opin Care. 2018, 24: 000 – 000.

3.- Guarino M, Perna B, et al. 2023 Update on Sepsis and Septic Shock in Adults Patients: Management in the Emergency Department, Journal of Clinical Medicine, 2023, 12, 3188.

4.- Chiscano - Camon L, Plata-Menchaca E, et al. Resucitación del paciente con Sepsis y Shock Séptico. Fisiopatología del Shock séptico. Med Intensiva 2022. 0210 – 5691.

5.- Jarczak D, Kluge S and Nierhaus A (2021) Sepsis–Pathophysiology and Therapeutic Concepts. Front. Med. 8:628302.

6.- El-Oraby MA, Shaban AE, et al. Echocardiographic evaluation of sepsis induced myocardial dysfunction in patients with sepsis or septic shock: a prospective cohort study. Anaesth pain intensive care 2021; 25(2):150-162

7.- Dalton A, Shahul S. Cardiac dysfunction in critical illness. Curr Opin Anaesthesiol 2018;31(2):158-164

8.- Tsolaki V, Makris D, et al. Sepsis-Induced Cardiomyopathy: Oxidative Implications in the Initiation and Resolution of the Damage. Oxidative Medicine and Cellular Longevity 2017; 7393525

9.- Barberato SH, Romano MMD, et al. Position Statement on Indications of Echocardiography in Adults – 2019. Arq Bras Cardiol 2019; 113(1):135-181

9.- Armstrong BA, Betzold RD, et al. Sepsis and Septic Shock Strategies. Surg Clin N Am 2017; 97:1339-1379

- 10.- Dugar S, Choudhary C, et al. Sepsis and septic shock: Guideline-based management. *Cleve Clin J Med* 2020; 87(1):53-64
- 11.- Evans L, Rhodes A, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Intensive Care Med* 2021; 47:1181-1247
- 12.- Wang X, Su L, et al. Myocardial strain/stress changes identified by echocardiography may reveal early sepsis-induced myocardial dysfunction. *J Int Med Res* 2018; 46(4):1439-1454
- 13.- Song MJ, Lee SH, et al. Predictors and outcomes of sepsis-induced cardiomyopathy in critically ill patients. *Acute and Critical Care* 2020; 35(2):67-76
- 14.- Campista M, Martins W, et al. From Echocardiographic Evaluation to Biomarkers Measurement: The Role of Myocardial Dysfunction in Mortality Associated with Sepsis. *Int J Cardiovasc Sci* 2018; 31(6):643-651
- 15.- Jain A, Sankar J, et al. Prevalence and Outcome of Sepsis-induced Myocardial Dysfunction in Children with 'Sepsis' 'With' and 'Without Shock'—A Prospective Observational Study. *Journal of Tropical Pediatrics* 2018; 64:501-509
- 16.- Carbone, F., Liberale, L., Preda, A., Schindler, T. H., & Montecucco, F. (2022). Septic cardiomyopathy: From pathophysiology to the clinical setting. *Cells (Basel, Switzerland)*, 11(18), 2833
- 17.- L'Heureux, M., Sternberg, M., Brath, L., Turlington, J., & Kashiouris, M. G. (2020). Sepsis-induced cardiomyopathy: A comprehensive review. *Current Cardiology Reports*, 22(5), 35.
- 18.- Habimana R, Choi I, et al. Sepsis-induced cardiac dysfunction: a review of pathophysiology. *Acute and Critical Care* 2020; 35(2):57-66
- 19.- Liu YC, Yu MM, et al. Sepsis-Induced Cardiomyopathy: Mechanisms and Treatments. *Front Immunol* 2017; 8:1021

20.- Poveda R. Heart Dysfunction in Sepsis. J Cardiothorac Vasc Anesth 2021; 35(1):298-309

21.- Habimana, R., Choi, I., Cho, H. J., Kim, D., Lee, K., & Jeong, I. (2020). Sepsis-induced cardiac dysfunction: a review of pathophysiology. Acute and Critical Care, 35(2), 57-66

22.- Boissier, F., & Aissaoui, N. (2022). Septic cardiomyopathy: Diagnosis and management. Journal of Intensive Medicine, 2(1), 8-16.

23.- Higny J, Bulpa P, et al. Strain echocardiography in a sepsis- induced cardiomyopathy. Clin Case Rep 2022; 10:e06502

24.- Xue, W., Pang, J., Liu, J., Wang, H., Guo, H., & Chen, Y. (2022). Septic cardiomyopathy: characteristics, evaluation, and mechanism. Emergency and Critical Care Medicine, 2(3), 135-147.

25.- Lu, N.-F., Niu, H.-X., Liu, A.-Q., Chen, Y.-L., Liu, H.-N., Zhao, P.-H., Shao, J., & Xi, X.-M. (2024). Types of septic cardiomyopathy: Prognosis and influencing factors - A clinical study. Risk Management and Healthcare Policy, 17, 1015-1025.

26.- Messina A, Villa F, et al. Heart Dysfunction in Septic Patients: From Physiology to Echocardiographic Patterns. En: Vincent JL. (ed.), Annual Update in Intensive Care and Emergency Medicine 2021; pp 55-66

27.- Patel MD, Mariano K, et al. Cardiac Dysfunction Identified by Strain Echocardiography Is Associated With Illness Severity in Pediatric Sepsis. Pediatr Crit Care Med 2020; 21:e192-e199

28.- Ravikumar N, Sayed MA, et al. Septic Cardiomyopathy: From Basics to Management Choices. Curr Probl Cardiol 2021; 46(4):100767

29.- Wang, Y., Zhai, X., Zhu, M., Pan, Y., Yang, M., Yu, K., & He, B. (2021). Risk factors for postoperative sepsis-induced cardiomyopathy in patients undergoing general thoracic surgery: a single center experience. Journal of Thoracic Disease, 13(4), 2486-2494.

30.- Fu X, Lin X, et al. Speckle-tracking echocardiography for detecting myocardial dysfunction in sepsis and septic shock patients: A single emergency department study. *World J Emerg Med* 2022; 13(3):175-181

31.- Yoshida, T., Yoshida, T., Noma, H., Nomura, T., Suzuki, A., & Mihara, T. (2023). Diagnostic accuracy of point-of-care ultrasound for shock: a systematic review and meta-analysis. *Critical Care (London, England)*, 27(1), 200.

32.- Verras, C., Ventoulis, I., Bezati, S., Matsiras, D., Parissis, J., & Polyzogopoulou, E. (2023). Point of care ultrasonography for the septic patient in the emergency department: A literature review. *Journal of Clinical Medicine*, 12(3).

33.- Hollenberg SM, Singer M. Pathophysiology of sepsis-induced cardiomyopathy. *Nat Rev Cardiol* 2021; 18(6):424-434

34.- Khalid N, Patel PD, et al. The Effect of Sepsis on Myocardial Function: A Review of Pathophysiology, Diagnostic Criteria, and Treatment. *Cureus* 2022; 14(6):e26178

35.- Wang J, Wang XT, et al. Induction and deduction in sepsis-induced cardiomyopathy:five typical categories. *Chinese Medical Journal* 2020; 133(18):2205-2211

36 .- Evans, L., Rhodes, A., Alhazzani, W., Antonelli, M., Coopersmith, C. M., French, C., Machado, F. R., McIntyre, L., Ostermann, M., Prescott, H. C., Schorr, C., Simpson, S., Wiersinga, W. J., Alshamsi, F., Angus, D. C., Arabi, Y., Azevedo, L., Beale, R., Beilman, G., ... Levy, M. (2021). Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Intensive Care Medicine*, 47(11), 1181-1247. <https://doi.org/10.1007/s00134-021-06506-y>

37.- Singer M, Deutschman CS, Seymour CW et al (2016) The Third International Consensus definitions for sepsis and septic shock (Sepsis-3). *JAMA* 315(8):801-810.

12.- ANEXOS

ANEXO 1. FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FOLIO	
GÉNERO	
EDAD	
COMORBILIDADES	
FOCO DE INFECCIÓN	
SE REALIZARON CULTIVOS	
MICROORGANISMO AISLADO	
RESISTENCIA ANTIMICROBIANA	
TIPO DE EVOLUCIÓN	
NIVELES DE LACTATO SÉRICO	
EVALUACIÓN POR ULTRASONIDO	

ANEXO 2. SOLICITUD DE REVISIÓN DE EXPEDIENTES MÉDICOS.



Secretaría
de Salud
Gobierno de Puebla

HOSPITAL GENERAL "EDUARDO VÁZQUEZ N°"
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN



H. Puebla de Zaragoza a 22 de agosto de 2024.

Asunto: Se solicita

LIC. AMERICA VERONICA MENDOZA PEREZ
RESPONSABLE DE ARCHIVO CLINICO Y ESTADISTICA DEL HGS

Por este medio le envío un cordial saludo, y aprovecho el mismo para notificarle a la C. DE DIOS COTA LUZ MARGARITA, con el título: Disfunción Miocárdica por Sepsis, Utilidad de Ecocardiografía en el Servicio de Urgencias, por lo que le solicito sea tan amable de permitirle consultar los expedientes para recabar la variable considerada en su tema de investigación.

Sin más por el momento quedo a sus órdenes.

ATENTAMENTE

DR. JOSE EMILIO GERARDO RODRIGUEZ AGUILAR
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN



Las firmas aquí contenidas son para control interno de conformidad con lo establecido en el artículo 1 de la Ley General de Responsabilidades Administrativas en relación con el artículo 1, fracciones 2 y 3 del Reglamento Interior de la Secretaría de Salud, así como que las personas servidoras públicas que suscriban en el presente documento en calidad de representantes de la Secretaría de Salud, asuman la responsabilidad de su conducta, de acuerdo con los principios de disciplina, legalidad, objetividad, profesionalismo, honradez, lealtad, personalidad, integridad, responsabilidad, eficacia y eficiencia en el servicio público.

MARIA DE LOURDES MARTINEZ MENDIANEZ
COORDINADORA DE INVESTIGACIÓN

Antiguo Carrino a Guadalupe Hidalgo No. 52350 Cof. Agua Santa
Tel. 2226232000 345 y 347
www.gob.mx/puebla



