

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA
FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS BIOMÉDICAS
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

**“PRINCIPALES AGENTES CAUSALES Y FACTORES ASOCIADOS A LAS
INFECCIONES NOSOCOMIALES E INFECCIÓN DE HERIDA QUIRÚRGICA EN
EL HOSPITAL CENTRAL DEL ESTADO DE CHIHUAHUA”**

POR:

ARMANDO ISAAC REYES CARRILLO

TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE:

ESPECIALIDAD EN CIRUGÍA GENERAL



Universidad Autónoma de Chihuahua
Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas
Secretaría de Investigación y Posgrado



La tesis "Principales agentes causales y factores asociados a las infecciones nosocomiales e infección de herida quirúrgica en el hospital central del estado de Chihuahua" que presenta Armando Isaac Reyes Carrillo, como requisito parcial para obtener el grado de: Especialidad en Cirugía General ha sido revisada y aprobada por la Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas

DR. OSCAR AGUIRRE BARRERA
Encargado del Despacho de la
Secretaría de Investigación y Posgrado
Facultad de Medicina y Ciencias Biomédicas
Universidad Autónoma de Chihuahua

DR.(A). Megny González Ramírez.
Jefe(a) de Enseñanza
Hospital...

DR.(A). Marco Javier Carrillo Gorena.
Profesor Titular de la Especialidad
Hospital...

DR.(A). Marco Javier Carrillo Gorena.
Director(a) de Tesis
Hospital...

DR.(A). Marco Javier Carrillo Gorena.
Asesor(a)
Hospital...

DR.(A). _____
Asesor(a)
Hospital...

Se certifica, bajo protesta de decir verdad, que las firmas consignadas al pie del presente documento son de carácter original y auténtico, correspondiendo de manera inequívoca a los responsables de las labores de dirección, seguimiento, asesoría y evaluación, en estricta conformidad con lo dispuesto en la normativa vigente de esta institución universitaria.

RESUMEN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Las infecciones del sitio quirúrgico (ISQ) e infecciones intrahospitalarias, son complicaciones que aumenta la mortalidad de los pacientes y consumen recursos, resaltando que hasta el 50% de estas son prevenibles.

Pregunta de investigación: ¿Cuáles son los principales agentes causales de infecciones de sitio quirúrgico, de infecciones nosocomiales, sus factores asociados y su desenlace en pacientes hospitalizado del Hospital Central del Estado de Chihuahua y porque es imprescindible identificar, tratar a tiempo y llevar un registro de las mismas?

Hipótesis: Las características y comorbilidades de los pacientes influyen en el riesgo de tener infecciones de herida quirúrgica o nosocomiales, así como en su desenlace.

Objetivo: Mantener un sistema continuo de vigilancia en las infecciones de herida quirúrgica y nosocomiales en el área quirúrgica.

Metodología: Estudio desarrollado en el Hospital Central del Estado de Chihuahua. Durante el 01 de enero del 2019 al 31 de diciembre del 2019. Buscar correlación entre la edad, sexo, comorbilidades, tipo de cirugía, antibióticos utilizados, días de tratamiento, cultivos, días de estancia intrahospitalarios, la mejoría o defunción y el agente principalmente aislado

Tipo de estudio: Estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo.

ABSTRACT

Surgical site infections (SSI) and hospital-acquired infections are complications that increase patient mortality and consume resources, up to 50% of these are preventable.

Research question: What is the principal causal agents of surgical site infections, nosocomial infections, their associated factors and their outcome in hospitalized patients at the Central Hospital of the State of Chihuahua and why is it essential to identify, treat in time and keep a record?

Hypothesis: The characteristics and comorbidities of the patients influence the risk of having surgical wound or nosocomial infections, as well as their outcome.

Objective: Maintain a continuous surveillance system for surgical wound and nosocomial infections.

Methodology: Study developed at the Central Hospital of the State of Chihuahua. During January 1, 2019 to December 31, 2019. Search for correlation between age, sex, comorbidities, type of surgery, antibiotics used, days of treatment, cultures, length of hospital stay, improvement or death and the agent mainly isolated

Type of study: Observational, descriptive, cross-sectional and retrospective study.

Oficio No. HCINVESTIGACION/46/2024
Chihuahua, Chih. 29 de junio 2024

DRA. MEGNY GONZALEZ RAMIREZ
JEFA DE ENSEÑANZA MEDICA HOSPITAL CENTRAL
DEL ESTADO.
P R E S E N T E

Por medio de la presente le informamos que el alumno **Armando Isaac Reyes Carrillo** presento los resultados del trabajo **Principales agentes causales y factores asociados a las infecciones nosocomiales e infección de herida quirúrgica en el hospital central del estado de chihuahua** A nuestro comité de investigación, por lo cual queda liberada por parte del comité para continuar con los tramites subsecuentes en su proceso de titulación.

Sin más por el momento y agradeciendo de antemano su valiosa colaboración, me despido quedando de usted para cualquier aclaración.

Atentamente


Dr. Luis Bernardo Enriquez Sánchez
Coordinador del Comité de Investigación
Hospital Central Del Estado.



SECRETARÍA
DE SALUD

ICHISAL
INSTITUTO CHIHUAHUENSE
DE SALUD

"2023. Año del centenario de la Muerte del General Francisco Villa"
"2023, Cien Años del Rotarismo en Chihuahua"
Calle Rosales No. 3302, Col. obrera Chihuahua, Chih. México C.P. 31000.
Teléfono (614) 429-3300.
www.chihuahua.gob.mx/secretariadesalud



ÍNDICE

MARCO TEÓRICO.....	1
DEFINICIÓN.....	2
PERSPECTIVA HISTÓRICA	3
ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL HOSPITAL CENTRAL	4
DEFINICIÓN.....	22
EPIDEMIOLOGÍA.....	23
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	34
JUSTIFICACIÓN	34
HIPÓTESIS	36
OBJETIVOS	36
DISEÑO METODOLÓGICO	37
TIPO DE ESTUDIO	37
UNIVERSO DE ESTUDIO.....	37
CRITERIO DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN.....	38
VARIABLES.....	38
RECOLECCIÓN DE MUESTRA.....	40
ASPECTOS ÉTICOS.....	44
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.	45
RESULTADOS.....	46
DISCUSIÓN	47
CONCLUSIÓN	49
BIBLIOGRAFÍA	50



MARCO TEÓRICO

La Organización mundial de la salud (OMS) define como infección nosocomial: “aquellas infecciones que afectan a un paciente durante el proceso de asistencia en un hospital u otro centro sanitario, que no estaba presente ni incubándose en el momento del ingreso.” En México, según la CODECIN (el Comité de Detección y Control de Infecciones Nosocomiales) se estima que la incidencia de infecciones nosocomiales es de 3.8 a 26 casos por cada 100 pacientes egresados. La mayoría de estas infecciones nosocomiales se presenta en pacientes con factores predisponentes como malnutrición, enfermedades crónico degenerativas, la presencia de un acceso invasivo, etc. [10,9]

Una infección del sitio quirúrgico, es la que se presenta hasta 30 días posteriores de la intervención o hasta 1 año en el caso de usar material sintético / protésico. Se define como infección incisional superficial la que se encuentra en piel y tejido celular subcutáneo e infección profunda a nivel de órganos o espacios quirúrgicos [16]

Las infecciones de herida quirúrgica, de no ser tratadas oportunamente, pueden aumentar la estancia intrahospitalaria hasta 9.7 días, además de que el 60% de las infecciones de heridas quirúrgicas se puede prevenir por medio de profilaxis antibiótica. Utilizando el agente antibiótico adecuado, se ha observado que incluso una sola dosis de quimioprofilaxis es tan efectiva como las dosis múltiples por lo que la identificación oportuna de infección de sitio quirúrgico, caracterización del agente causal y antibioticoterapia apropiada son los pilares del tratamiento de esta patología. [17] [16].

En nuestro país contamos con dos importantes normas que son, la **Norma Oficial Mexicana 045-SSA2-2005** Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales. Donde se menciona que a mediados de la década de los 80 se formalizó el programa de vigilancia epidemiológica, el cual tuvo inicio en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán.



En esta norma encontramos multiples definciones como la antisepsia, la cual es el uso de algún agente químico en piel o tejidos vivos para inhibir o destruir microorganismos. Se mencionan áreas de alto riesgo como la unidad de cuidados intensivos.

Para la infección del sitio quirúrgico clasifica las heridas como limpia, limpia con implante, limpia contaminada, contaminada y sucia o infectada, siendo una clasificacion internacional que se describira mas adelante, asi como los terminos de infeccion de herida quirùrgica superficial y profunda [37]

La **Guía de practica Clínica IMSS-827-18** “Prevención y Diagnóstico de la infección del sitio quirúrgico”. Anualmente se lleva una cirugía por cada 25 humanos vivos aproximadamente, donde las tasas de complicaciones son del 3 al 22%, teniendo en cuenta muchos factores tanto midificables como no modificables, con una tasa de mortalidad del 0.4% a 0.8%. La justificacion de la misma lo atribuye a que es un problema muy comun, donde hace énfasis en la mortalidad, costos de atención, la estancia hospitalaria y por último a la resistencia antimicrobiana. [38]

DEFINICIÓN

Para definir adecuadamente una infección del sitio quirúrgico hay que dividirlo de 3 maneras: infección superficial, profunda e infección de órgano o espacio del sitio quirúrgico. La infección superficial del sitio quirúrgico es la cual afecta piel y tejido celular subcutáneo, caracterizado por descarga de material purulento, aislamiento de microorganismo obtenido por cultivo, alguno de los siguientes signo o síntomas: dolor, edema, hiperemia y calor. La infección profunda afecta tejido a partir de la fascia, de igual manera 30 días posteriores al procedimiento y hasta un año si se utiliza algún implante o prótesis, se agregan la presencia de dehiscencia de la herida o es deliberadamente abierta por el médico. La infección del espacio quirúrgico y órganos, ocurre 30 días posteriores al procedimiento y hasta un año si se utilizan implantes o prótesis, caracterizado prácticamente por lo mismo, secreción purulenta, aislamiento de microorganismos, evidencia de absceso por examen



clínico, radiológico o histopatológico. Estas definiciones son las más ampliamente usadas y aprobadas por los CDC (Centros de control y prevención de enfermedades). El riesgo de presentarla es dependiendo el tipo de procedimiento: en una cirugía limpia es del 2%, limpia-contaminada 3.5%, contaminada 6.5% y sucia 7%, variando entre cada literatura y/o estudio clínico. [5, 16, 17].

PERSPECTIVA HISTÓRICA

En 1843 Oliver Wendell Holmes describió la fiebre puerperal, refiriendo que era transmitida por los mismos doctores, pero su teoría fue ignorada hasta que se demostró por Ignaz Philipp Semmelweis en 1847, y su relación con el lavado de manos, introduciendo el hipoclorito de sodio, disminuyendo la mortalidad de 14% a 1% para el año de 1848. El concepto de antisepsia se atribuye al cirujano británico Joseph Lister en 1867 (considerado el padre de la antisepsia), recomendaba operar bajo el vaporizador de fenol. En 1894 se comienza con el uso de guantes de goma esterilizados gracias a William S. Halsted 1894. [1]

Un segundo avance importante de Lister, fueron las suturas reabsorbibles estériles impregnada con fenol. En 1886 Erns von Bergmann, profesor de cirugía en Berlín, recomendó la esterilización mediante vapor y calor, diseñadas por su asistente Kurt Schimmelbusch, las cuales ya se habían sugerido por Pasteur y Koch. En 1897 Jan Mikulicz, cirujano polaco-austriaco diseña una mascarilla de gasas para usar durante las cirugías, dando inicio al uso del cubrebocas. [2]

Entre 1878 y 1880, Robert Koch cultiva el *Bacillus anthracis* y su capacidad para producir carbunco, utilizando las mismas técnicas posteriores para identificar los microorganismos que causaban el cólera y la tuberculosis. La primera cirugía intraabdominal para eliminar la fuente de infección fue la apendicectomía, procedimiento promovido por Charles McBurney, presentando su informe en 1889, siendo aceptada después de salvarle la vida al rey Eduardo VII de Inglaterra en 1902 realizándole apendicectomía de urgencia llevada a cabo por sir Fredrick Treves. Las observaciones clínicas de cirujanos como Frank Meleney, William Altemeier et al.,



descubrieron que, si se combinaban bacterias aerobias y anaerobias, provocaban un sinergismo para ocasionar una infección grave. [3]

En San Luis Potosí en 1872 se comenzó a usar el ácido fénico (establecido por Joseph Lister), en un ataque contra el gobierno de Benito Juárez, se atendió a los heridos con material empapado con este ácido y curaciones con agua fenicada, las camas se lavaban con licor de Labarraque. En este momento se situaba México en tercer lugar en usar la antisepsia, después de Inglaterra y Dinamarca.

El cirujano Adolf Neuber (1850 – 1932) consideró utilizar filtros para la circulación del aire en su clínica privada, así como desinfección de rutina de manos, esterilización de ropa e instrumental. En 1904 se establece el uso obligatorio de guantes en el Hospital John Hopkins, como método exitoso de asepsia. Johan Von Mikulicz, alumno de Billroth introdujo en 1898 el “papel-testigo” para monitorizar la esterilización. El descubrimiento de la penicilina en 1928 por el inglés Alexander Fleming, fue un gran avance y desde 1949 hasta la fecha se recomienda la profilaxis antimicrobiana preoperatoria. [4]

ANTECEDENTES HISTÓRICOS DEL HOSPITAL CENTRAL

La siguiente información es una reseña de cómo se han presentado desde el año 2016 al 2018 las infecciones del sitio quirúrgico, así como infecciones intrahospitalarias, se divide en 5 servicios:

- 1) Cirugía (cirugía plástica, cirugía general, traumatología y ortopedia y angiología)
- 2) Medicina interna (medicina interna, geriatría y nefrología)
- 3) Terapia intensiva
- 4) Ginecología
- 5) Pediatría el cual no es relevante para nuestro estudio.

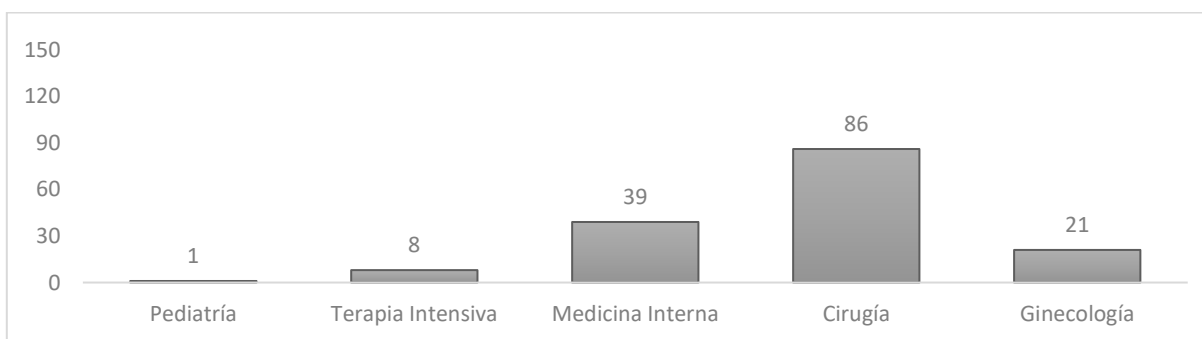
Se incluye cual es el agente aislado más frecuente, el rango de edad más afectado y el diagnóstico más frecuente.



En el año 2016 en el hospital central del estado se notificó un total de 155 pacientes con infección intrahospitalaria, en la dirección general de epidemiología. El 55.5% de los pacientes con este reporte corresponden al servicio de cirugía, seguido del 25.2% por parte de medicina interna y tercer lugar ginecología. **(Tabla y gráfica 1).**

Servicio	Casos	Porcentajes (%)
Pediatría	1	0.6
Terapia Intensiva	8	5.2
Medicina Interna	39	25.2
Cirugía	86	55.5
Ginecología	21	13.5
Total	155	100 %

Tabla 1.



Gráfica 1.

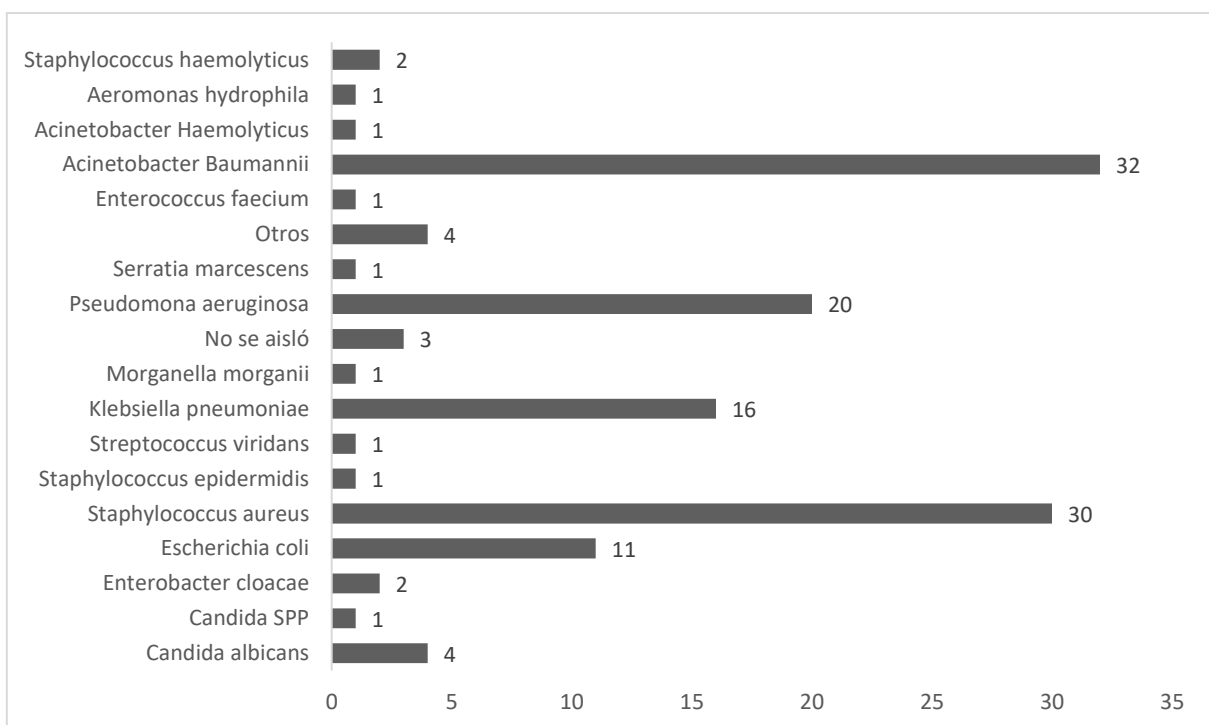
El germen aislado más frecuente fue *A. baumannii* con un 24.2%, seguido de *S. aureus* con un 22.7% y *P. aeruginosa* 15.2% **(Tabla y gráfica 1.1).**

Germen aislado	Casos	Porcentajes (%)
Candida albicans	4	3.0
Candida SPP	1	0.8
Enterobacter cloacae	2	1.5
Escherichia coli	11	8.3



Staphylococcus aureus	30	22.7
Staphylococcus epidermidis	1	0.8
Streptococcus viridans	1	0.8
Klebsiella pneumoniae	16	12.1
Morganella morganii	1	0.8
No se aisló	3	2.3
Pseudomona aeruginosa	20	15.2
Serratia marcescens	1	0.8
Otros	4	3.0
Enterococcus faecium	1	0.8
Acinetobacter Baumannii	32	24.2
Acinetobacter Haemolyticus	1	0.8
Aeromonas hydrophila	1	0.8
Staphylococcus haemolyticus	2	1.5
Total	132	100 %

Tabla 1.1



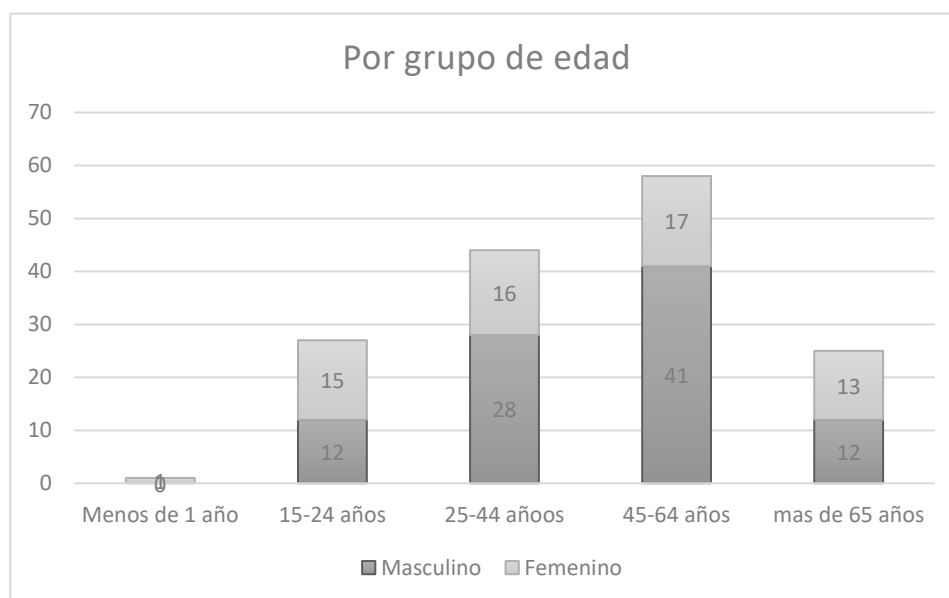
Gráfica 1.1



Se divide el grupo de edades en menores de 1 año, 15 a 24 años, 25 a 44 años, 45 a 64 años y mayores de 65 años, el grupo de edad más afectado fue el de 45 a 64 años con un 37.4%, seguido del grupo de 25 a 44 años y en tercer lugar de 15 a 24 años y el 60% de estas infecciones predomina en el sexo masculino (**Tabla y gráfica 1.2**).

Grupo de edad	Masculino	Femenino	Porcentajes (%)
Menos de 1 año	0	1	0.6
15-24 años	12	15	17.4
25-44 años	28	16	28.4
45-64 años	41	17	37.4
más de 65 años	12	13	16.1
Total	93	62	100.0

Tabla 1.2



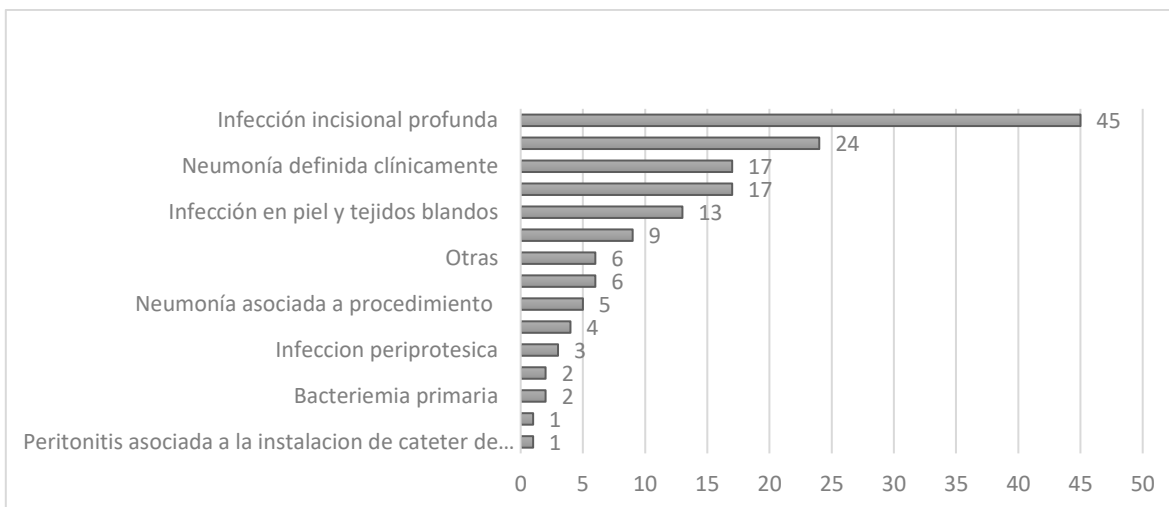
Gráfica 1.2

Lo más común es la infección incisional profunda con un 29%, neumonía asociada al ventilador 15.5%, neumonía definida clínicamente 11% e, infección incisional superficial 11% e infección de piel y tejidos blandos 8.4% (**Tabla y gráfica 1.3**).



Sitio de infección	Casos	Porcentajes (%)
Peritonitis asociada a la instalacion de cateter de dialisis peritoneal	1	0.6
Infeccion del torrente sanguineo relacionada a contaminación de soluciones, infusiones o medicamentos intravenosos	1	0.6
Bacteriemia primaria	2	1.3
Infección de vias urinarias no asociada a cateter urinario	2	1.3
Infeccion periprotetica	3	1.9
Infección del torrente sanguineo relacionada a catéter	4	2.6
Neumonía asociada a procedimiento	5	3.2
Infección de organos y espacios	6	3.9
Otras	6	3.9
Infección de vias urinarias asociada a cateter urinario	9	5.8
Infección en piel y tejidos blandos	13	8.4
Infección incisional superficial	17	11.0
Neumonía definida clínicamente	17	11.0
Neumonia asociada a ventilador	24	15.5
Infección incisional profunda	45	29.0
Total	151	100

Tabla 1.3



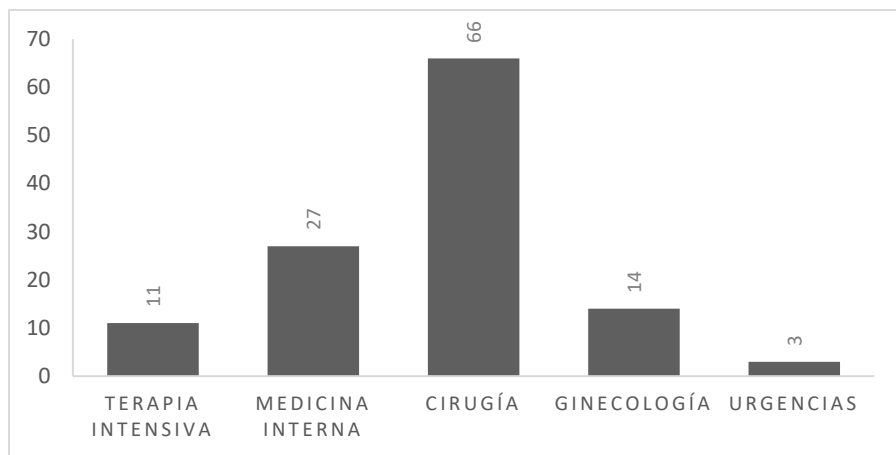
Gráfica 1.3

AÑO 2017

En el año 2017, el servicio con más casos reportados fue cirugía con 66 (54.5%), seguido de medicina interna con el 22.3% y en tercer lugar ginecología con el 11.6%. **(Tabla 2 y Gráfica 2).**

Servicio	Casos	Porcentajes (%)
Terapia Intensiva	11	9.1
Medicina Interna	27	22.3
Cirugía	66	54.5
Ginecología	14	11.6
Urgencias	3	2.5
Total	121	100

Tabla 2.

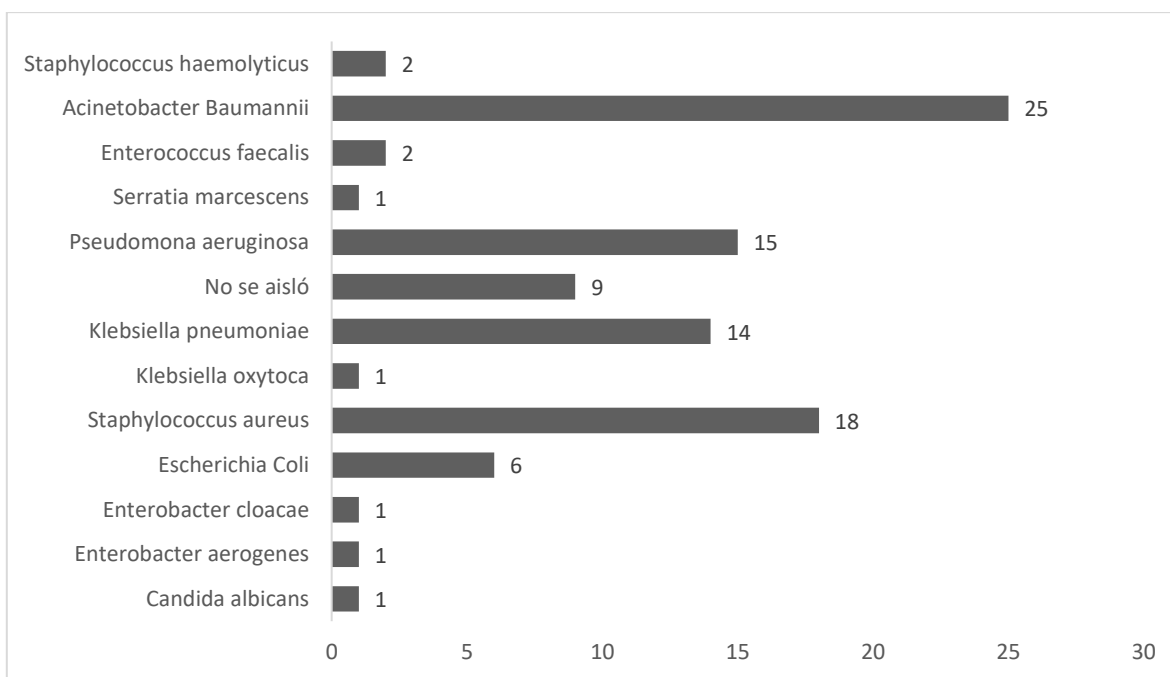


Gráfica 2

En cuanto al agente causal principal fue *A. Baumannii* con 25 casos (26%), en segundo lugar *S. aureus* con el 18.8% y en tercer lugar la *P. aeruginosa* con el 15.6% (Tabla 2.1 y Gráfica 2.1).

Germen aislado	Casos	Porcentaje (%)
<i>Candida albicans</i>	1	1.0
<i>Enterobacter aerogenes</i>	1	1.0
<i>Enterobacter cloacae</i>	1	1.0
<i>Escherichia Coli</i>	6	6.3
<i>Staphylococcus aureus</i>	18	18.8
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1	1.0
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	14	14.6
No se aisló	9	9.4
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	15	15.6
<i>Serratia marcescens</i>	1	1.0
<i>Enterococcus faecalis</i>	2	2.1
<i>Acinetobacter Baumannii</i>	25	26.0
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	2	2.1
Total	96	100

Tabla 2.1.

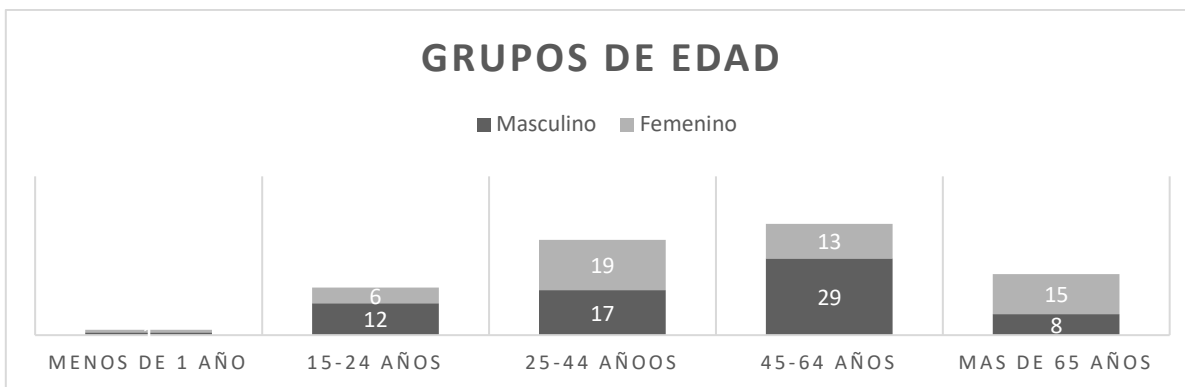


Gráfica 2.1

En cuanto al rango de edades, fue el grupo de 45 a 64 años donde mas se presenta con el 34.7%, seguido de 25 a 44 años con casi el 30% (**Tabla 2.2 y Gráfica 2.2**).

Grupo de edad	Masculino	Femenino	Porcentaje (%)
Menos de 1 año	1	1	1.7
15-24 años	12	6	14.9
25-44 añoos	17	19	29.8
45-64 años	29	13	34.7
mas de 65 años	8	15	19.0
Total	67	54	100

Tabla 2.2



Gráfica 2.2

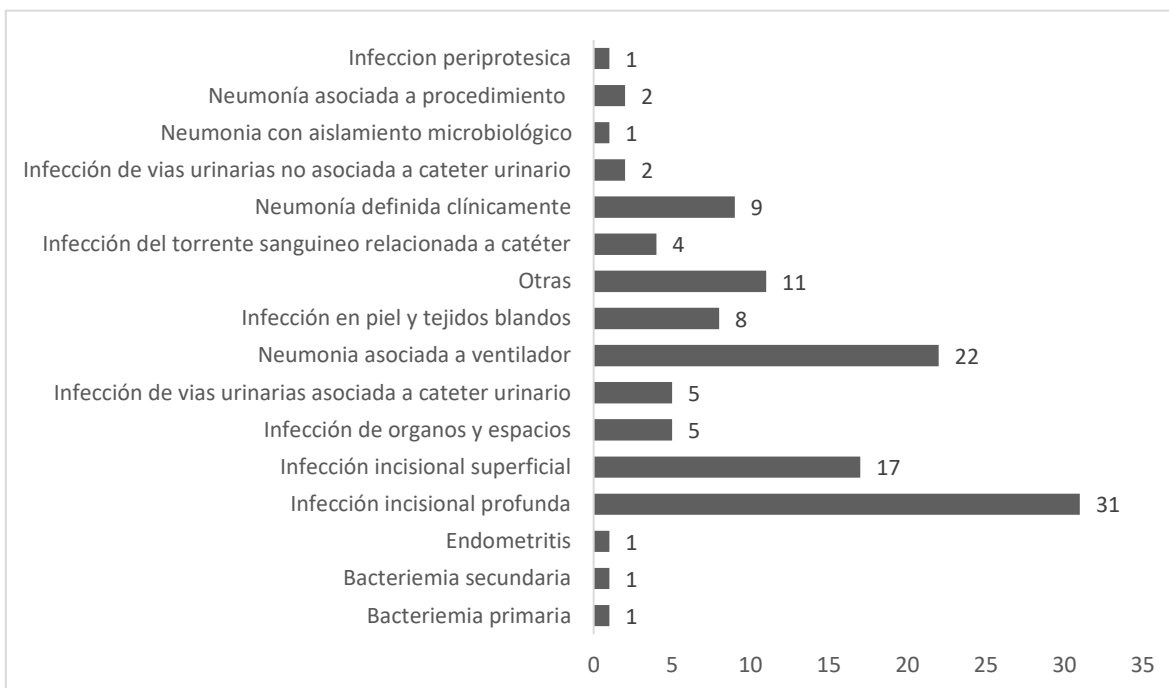
Los principales diagnosticos fueron una infección incisional profunda con un 25.6%, seguido de neumonía asociada al ventilado con un 18.2% y en tercer lugar la infección incisional superficial con 17 casos (14%) (**Tabla 2.3 y Gráfica 2.3**).

Sitio de infección	Casos	Porcentajes (%)
Bacteriemia primaria	1	0.8
Bacteriemia secundaria	1	0.8
Endometritis	1	0.8
Infección incisional profunda	31	25.6
Infección incisional superficial	17	14.0
Infección de organos y espacios	5	4.1
Infección de vias urinarias asociada a cateter urinario	5	4.1
Neumonia asociada a ventilador	22	18.2
Infección en piel y tejidos blandos	8	6.6
Otras	11	9.1
Infección del torrente sanguineo relacionada a catéter	4	3.3
Neumonía definida clínicamente	9	7.4
Infección de vias urinarias no asociada a cateter urinario	2	1.7
Neumonia con aislamiento microbiológico	1	0.8



Neumonía asociada a procedimiento	2	1.7
Infección periprotésica	1	0.8
Total	121	100

Tabla 2.3



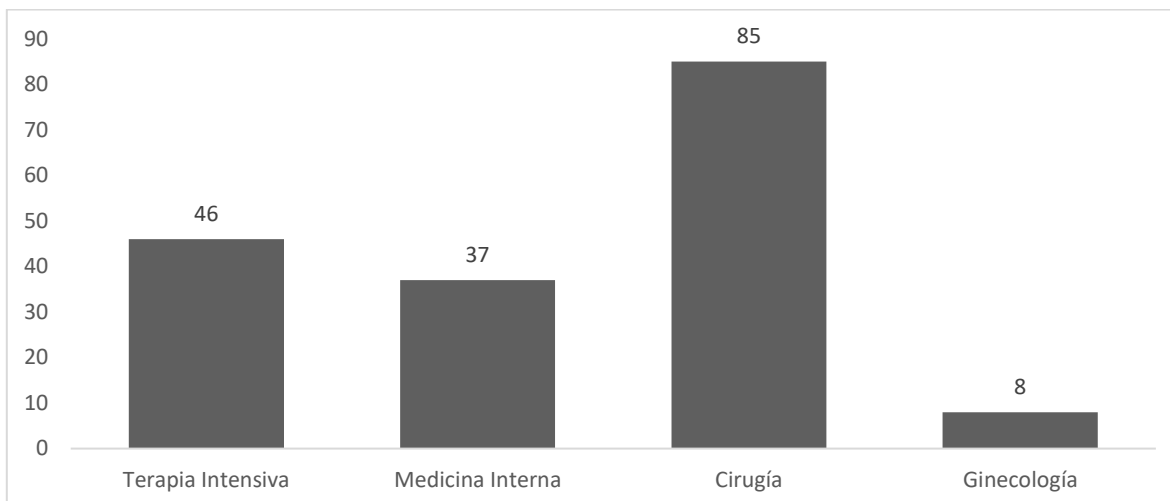
Gráfica 2.3

AÑO 2018

En este año, el servicio donde más se notifica es en cirugía con el 48% (85 casos), seguido por terapia intensiva con el 26.1% y en tercer lugar medicina interna con 21% (**Tabla y Gráfica 3**).

Servicio	Casos	Porcentajes (%)
Terapia Intensiva	46	26.1
Medicina Interna	37	21.0
Cirugía	85	48.3
Ginecología	8	4.5
Total	176	100

(Tabla 3)



(Gráfica 3).

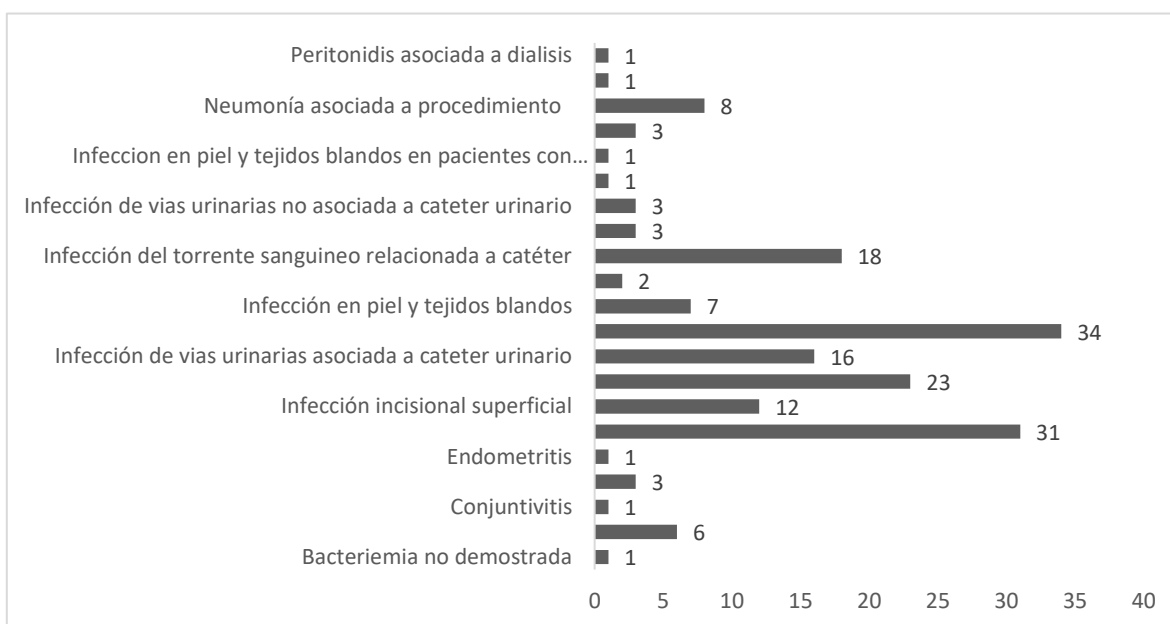
Los diagnósticos más presentados fueron en primer lugar la neumonía asociada al ventilador con 19.3%, seguida de la infección incisional profunda con un 17.6% y en tercer lugar infección de órganos y espacios con un 13.1% **Tabla y Gráfica 3.1).**

Sitio de infección	Porcentajes	
Bacteriemia no demostrada	1	0.6
Bacteriemia primaria	6	3.4
Conjuntivitis	1	0.6
Bacteriemia secundaria	3	1.7
Endometritis	1	0.6
Infección incisional profunda	31	17.6
Infección incisional superficial	12	6.8
Infección de órganos y espacios	23	13.1
Infección de vías urinarias asociada a catéter urinario	16	9.1
Neumonía asociada a ventilador	34	19.3
Infección en piel y tejidos blandos	7	4.0
Otras	2	1.1



Infección del torrente sanguíneo relacionada a catéter	18	10.2
Neumonía definida clínicamente	3	1.7
Infección de vías urinarias no asociada a cateter urinario	3	1.7
Infección del torrente sanguíneo confirmada por laboratorio	1	0.6
Infección en piel y tejidos blandos en pacientes con quemaduras	1	0.6
Neumonía con aislamiento microbiológico	3	1.7
Neumonía asociada a procedimiento	8	4.5
Infección periprotésica	1	0.6
Peritonitis asociada a diálisis	1	0.6
Total	176	100

(Tabla 3.1).



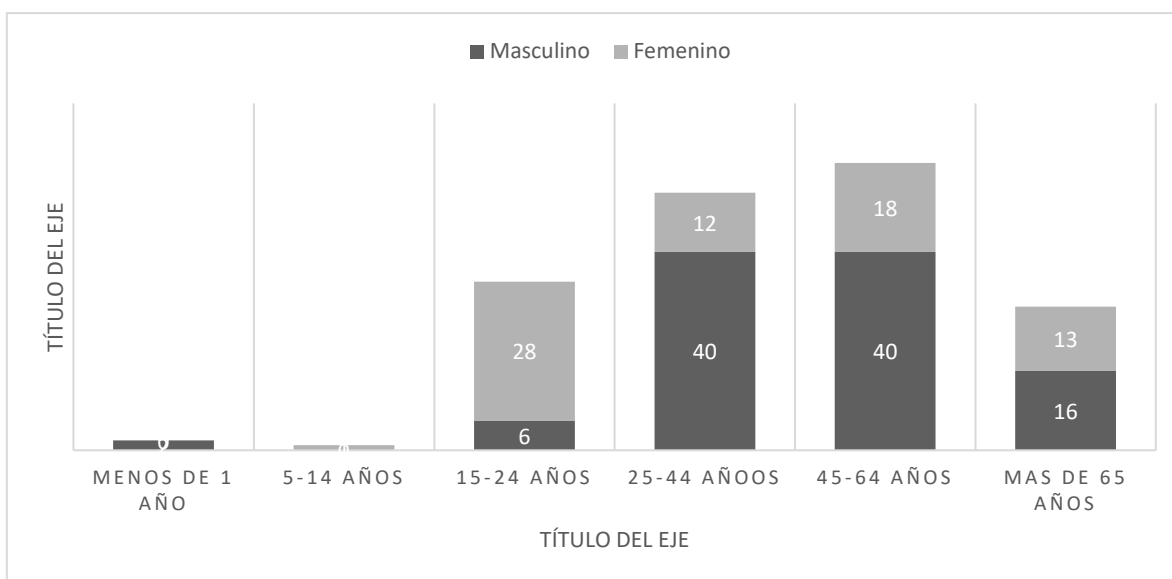
(Gráfica 3.1).

El rango de edad más afectado fue del 45 a 64 años con predominio del sexo masculino con 104 casos de 176 (Tabla y Gráfica 3.2).



Grupo de edad	Masculino	Femenino	Porcentajes
Menos de 1 año	2	0	1.1
5-14 años	0	1	0.6
15-24 años	6	28	19.3
25-44 años	40	12	29.5
45-64 años	40	18	33.0
mas de 65 años	16	13	16.5
Total	104	72	100

Tabla 3.2



Gráfica 3.2

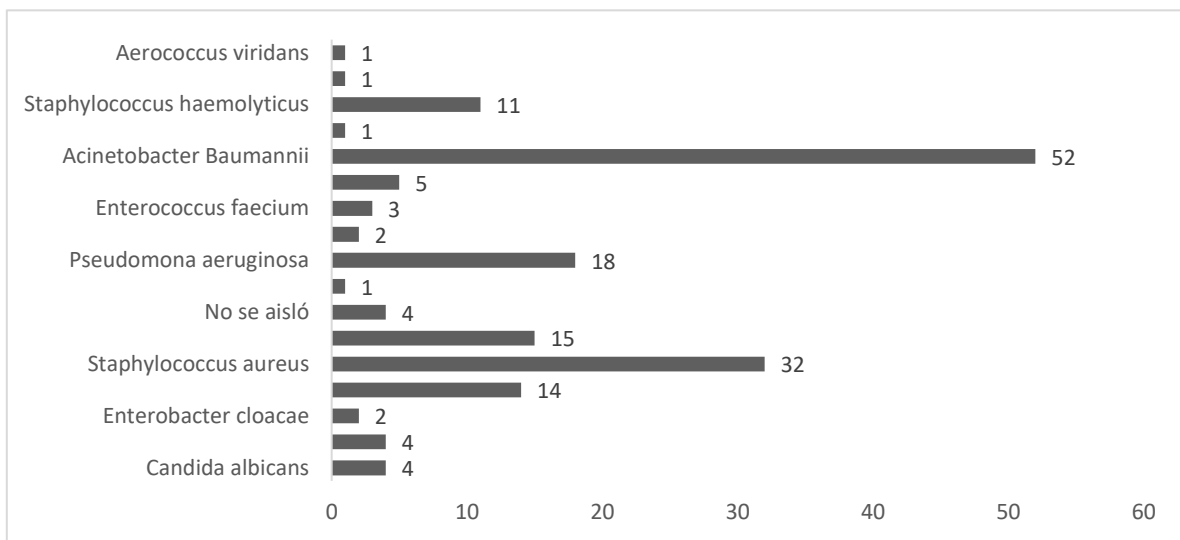
Siendo el germen más aislado el *A. baumannii* con un 30.6% (52 casos), en segundo lugar *S. aureus* con 18.8% y en tercer lugar *P. aeruginosa* con 10.6% (**Tabla y Gráfica 3.3**).

Germen	Casos	Porcentajes
<i>Candida albicans</i>	4	2.4
<i>Candida SPP.</i>	4	2.4
<i>Enterobacter cloacae</i>	2	1.2
<i>Escherichia Coli</i>	14	8.2
<i>Staphylococcus aureus</i>	32	18.8



Klebsiella pneumoniae	15	8.8
No se aisló	4	2.4
Proteus mirabilis	1	0.6
Pseudomona aeruginosa	18	10.6
Stenotrophomonas maltophilia	2	1.2
Enterococcus faecium	3	1.8
Enterococcus faecalis	5	2.9
Acinetobacter Baumannii	52	30.6
Alcaligenes faecalis	1	0.6
Staphylococcus haemolyticus	11	6.5
Streptococcus pyogenes	1	0.6
Aerococcus viridans	1	0.6
Total	170	100

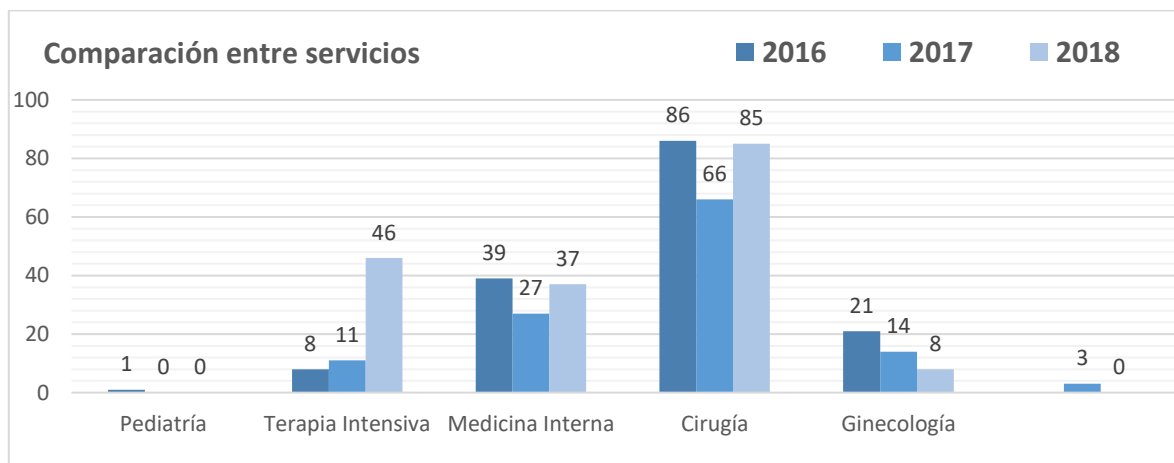
Tabla 3.3



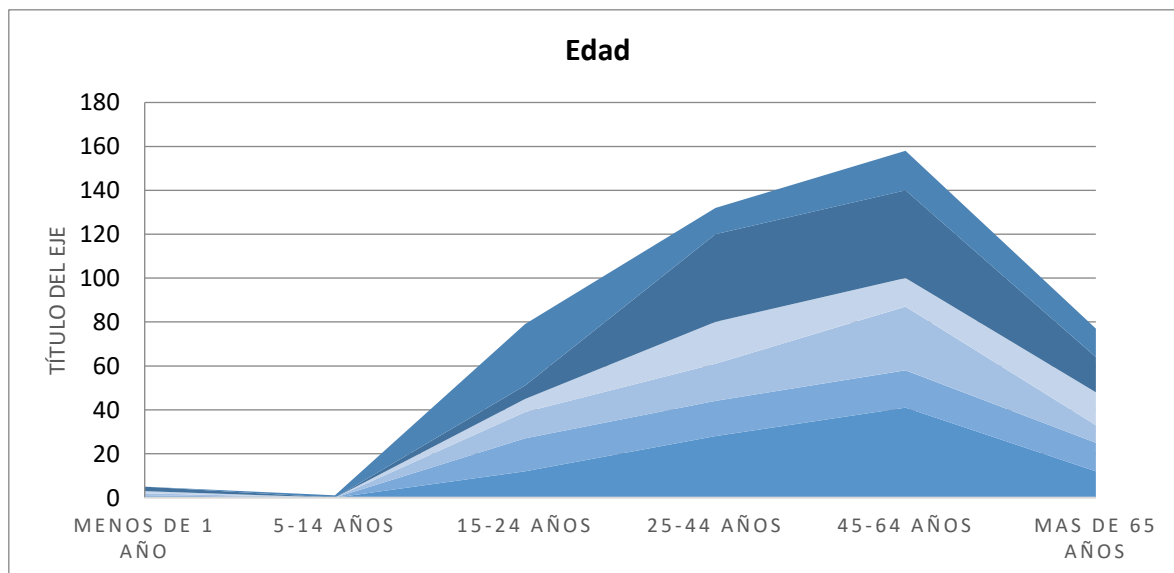
Gráfica 3.3



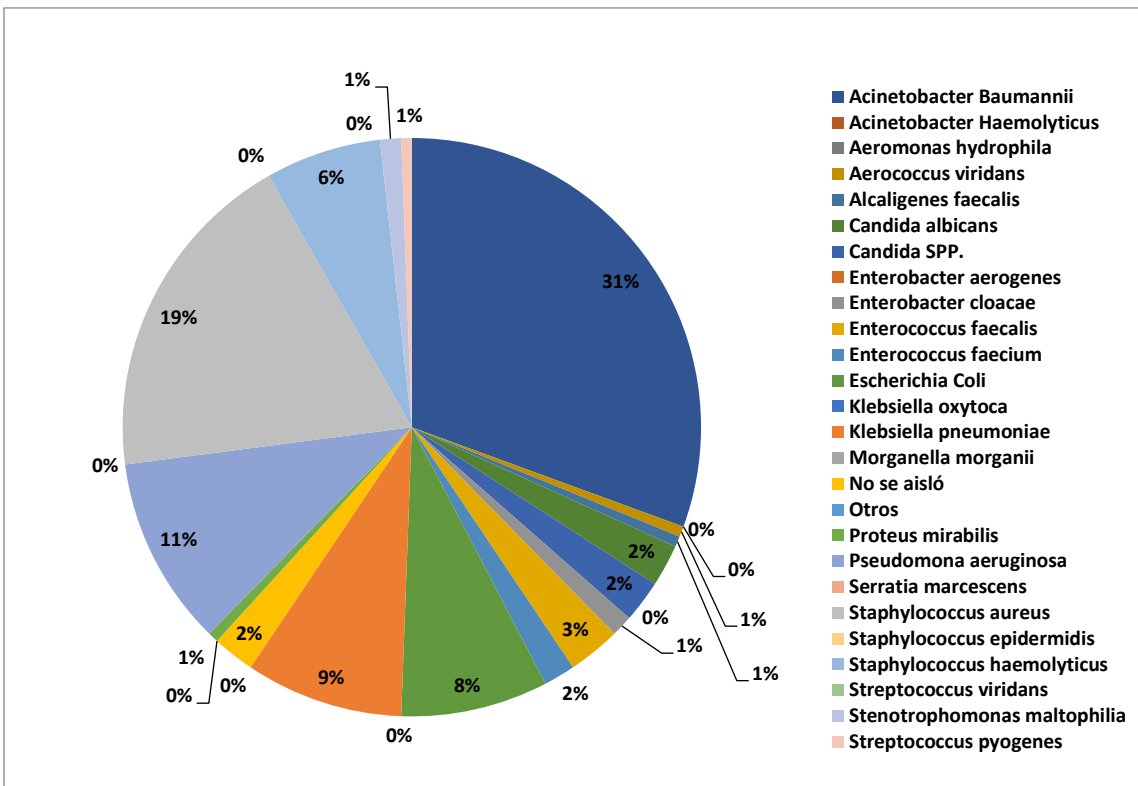
Gráficas comparativas de los 3 años



Gráfica 4.

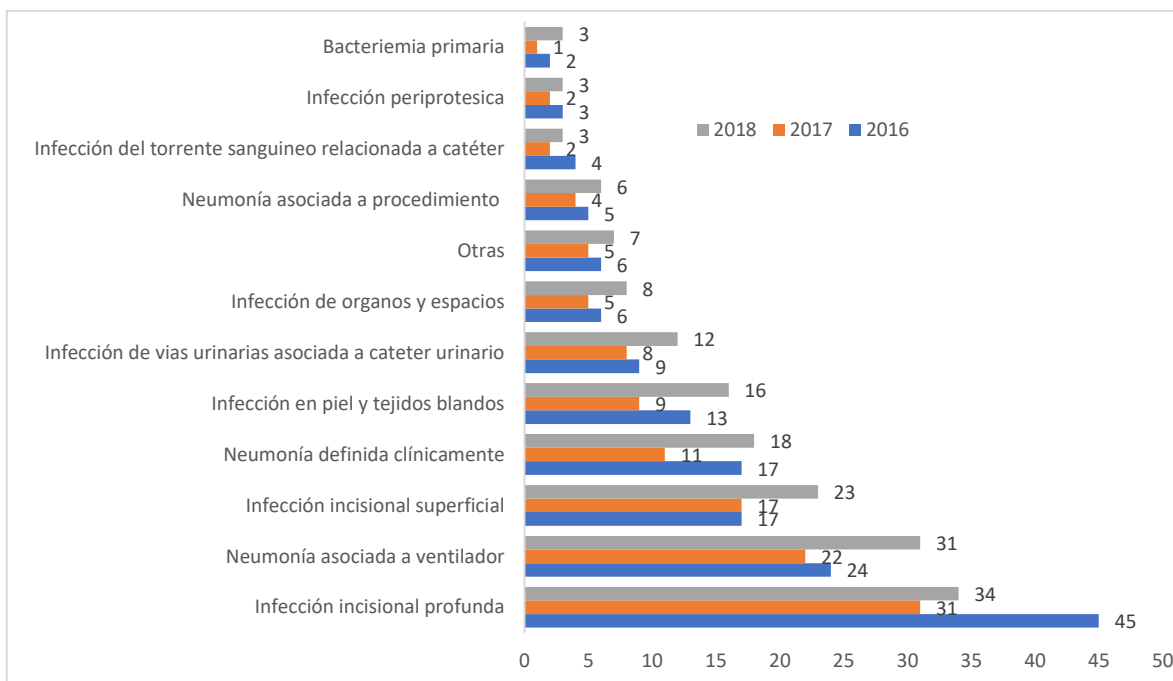


Gráfica 4.1



Gráfica 4.2

Los 12 diagnósticos más frecuentes.



Gráfica 4.3



EXHAUSTIVOS

Se llevan a cabo por el área de servicios generales del hospital, incluyendo limpieza de superficies, se maneja por medio de una bitácora y se tiene un cronograma de actividades.

La forma de realizarse es la siguiente: Se debe realizar la solicitud de sala, se cierra el área para realizarlo y posteriormente el personal encargado de la sala, notificar a laboratorio para tomar cultivo y se ocupa la sala hasta ser negativo.

El exhaustivo se realiza en tres pasos:

- 1) Limpieza general: Se realiza con agua y jabón (detergente), paredes, pisos y superficies
- 2) Desinfección: Realizado con cloro al 5% (piso), glutaraldehído al 8.5% o amonio cuaternario de quinta generación en superficies metálicas.
- 3) Secado: Se realiza con toallas de microfibra y alcohol.

Se anexa la bitácora de cómo se lleva a cabo un exhaustivo

HOSPITAL CENTRAL DEL ESTADO									
DEPARTAMENTO DE SERVICIOS GENERALES									
BITACORA DE VERIFICACION DE LIMPIEZA Y/O DESINFECCION									
FECHA:		05-ago-22							
AREA:	CLINICA DE CATETER				UBICACIÓN:	PLANTA ALTA			
PERSONAL DE INTENDENCIA									
TURNO	NOMBRE(S)					NOMBRES			
VESPERTINO									
SUPERVISION DE LA RUTINA DE LIMPIEZA									
TURNO	MATUTINO	VESPERTINO	NOCTURNO	JORNADA	TURNO	NOCTURNO			
ACTIVIDAD	LIMPIEZA Y/O DESINFECCION				ACTIVIDAD	LIMPIEZA Y/O DESINFECCION			
PISOS Y TECHO					PISOS Y TECHO				
PAREDES					PAREDES				
MOBILIARIO					MOBILIARIO				
EQ MEDICO					EQ MEDICO				
BOTES DE BASURA					BOTES DE BASURA				
PUERTAS					PUERTAS				
VENTANAS					VENTANAS				
TARIAS					TARIAS				
BAÑOS					BAÑOS				
OTROS					OTROS				

FIRMAS DE CONFORMIDAD

SUPERVISOR DEL TURNO SVS GRLS

OBSERVACIONES O COMENTARIOS:

JEFE DE SERVICIO Y/O AREA



Según la Norma Oficial Mexicana 016-SSA3 del año 2012, que establece las características mínimas de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada establece lo siguiente:

“5.1.7 Contar con acabados que no acumulen polvo, que sean de fácil limpieza y mantenimiento en los pisos, muros y plafones en las áreas de atención médica; además de que la superficie de los pisos deberá ser antiderrapante y en las áreas húmedas, las superficies serán de materiales repelentes al agua.

6.6.2.2.4 La sala de operaciones debe tener curvas sanitarias en los ángulos formados, entre los muros y de éstos con el piso, con la finalidad que favorezcan las labores de aseo del área; las paredes deben estar recubiertas de material de fácil limpieza que no tenga ranuras, orificios o poros donde se acumulen polvo y microorganismos.

6.6.7.6 Las áreas de hospitalización colectiva, deberán contar con elementos divisorios fabricados con material antibacteriano, impermeable y de fácil limpieza, que permitan la separación de cada cama, a fin de favorecer la privacidad y el respeto a la intimidad del paciente durante las actividades de atención médica diagnósticas, terapéuticas o de rehabilitación que lleva a cabo el personal del área de la salud.

6.7.4 Servicio de lavandería, debe disponer de manuales de operación en los que se establezcan actividades específicas para evitar riesgos a los operarios que se encuentren ocupacionalmente expuestos y garantizar la limpieza y sanitización de la ropa que se procese. Es posible subrogar el servicio, en cuyo caso, se deberá contar con un almacén de recepción y entrega, con las facilidades necesarias para la distribución de la ropa limpia, sin riesgo de contaminación con la ropa sucia que se entrega al prestador del servicio.” [39]

Es difícil llevar a cabo estos puntos ya que nuestra unidad cuenta con paredes muy rugosas y de material antiguos como adobe que provocan mucha humedad, las salas tienen superficies donde se dificulta la limpieza para los exhaustivos. Las áreas colectivas no cumplen con materiales antibacteriales y de



fácil limpieza, las camas solo se separan entre si por cortinas en mal estado y de material no aislante. En cuanto al manejo de área blanca la recolección y el transporte de los mismo se lleva a cabo de manera deficiente, por no contar con los recursos necesarios para su manejo.

DEFINICIÓN

Para definir adecuadamente una infección del sitio quirúrgico hay que dividirlo de 3 maneras: infección superficial, profunda e infección de órgano o espacio del sitio quirúrgico. La infección superficial del sitio quirúrgico es la cual afecta piel y tejido celular subcutáneo, caracterizado por descarga de material purulento, aislamiento de microorganismo obtenido por cultivo, alguno de los siguientes signo o síntomas: dolor, edema, hiperemia y calor. La infección profunda afecta tejido a partir de la fascia, de igual manera 30 días posteriores al procedimiento y hasta un año si se utiliza algún implante o prótesis, se agregan la presencia de dehiscencia de la herida o es deliberadamente abierta por el médico. La infección del espacio quirúrgico y órganos, ocurre 30 días posteriores al procedimiento y hasta un año si se utilizan implantes o prótesis, caracterizado prácticamente por lo mismo, secreción purulenta, aislamiento de microorganismos, evidencia de absceso por examen clínico, radiológico o histopatológico. Estas definiciones son las más ampliamente usadas y aprobadas por los CDC (Centros de control y prevención de enfermedades).

El riesgo de presentarla es dependiendo el tipo de procedimiento: en una cirugía limpia es del 2%, limpia-contaminada 3.5%, contaminada 6.5% y sucia 7%, variando entre cada literatura y/o estudio clínico. [5, 16, 17].

Se conoce como infección nosocomial a cualquier infección adquirida dentro de un hospital [1] y que se presentan en un paciente después de 48 horas de encontrarse hospitalizado, hasta 30 días después de haber recibido atención médica o 90 días después de someterse a algún procedimiento quirúrgico. [35]. Las tasas de



incidencia en México pueden llegar hasta el 23% en el área de cuidados intensivos (UCI) [1]

EPIDEMIOLOGÍA

Se estima que 1 de cada 3 pacientes con sepsis desarrollaran una infección nosocomial y de estas del 25 al 50% ocurrirá en los pulmones, tener en cuenta que principalmente este tipo de pacientes serán patógenos oportunistas (*P. aeruginosa*, virus, etc.). Los agentes típicos de infecciones nosocomiales. Gram positivos (45.2%), gram negativos (26.6%), Hongos (9.6%) y virus (9.9%). [7]

Se ha reportado que la incidencia de las infecciones de sitio quirúrgico varía dependiendo del tipo de cirugía presentándose en el 2 a 5% de los procedimientos quirúrgicos. Asimismo, la mortalidad asociada a las infecciones muestra variabilidad según el procedimiento realizado, en el caso de las infecciones asociadas a accesos vasculares, se reporta una mortalidad del 4 al 20%, asociadas a catéteres urinarios, una mortalidad del 10%, una incidencia del 15 a 25%, neumonía intrahospitalaria con incidencia de 5 a 20 por cada 1000 admisiones hospitalarias y la neumonía asociada a ventilador, alrededor del 10% de los pacientes intubados la van a desarrollar con una mortalidad de 1 a 1.5%. El *S. aureus* meticilino resistente, los enterococos resistentes a vancomicina, *A. baumannii* y *C. difficile* puede persistir hasta por 4-5 meses en las superficies, actualmente no hay un gold estándar para una aceptable desinfección. Con el adecuado lavado de manos se ha visto una disminución en la incidencia anual de *S. aureus* muy importante de entre 67 a 84%. También otro punto importante es el mal uso de los antibióticos que se estima en más del 50%. [6]

Las infecciones nosocomiales del tracto urinario, son las infecciones intrahospitalarias más comunes, principalmente por la instrumentación del mismo, como lo es la colocación de sondas urinarias, abarcando aproximadamente el 75% de estas infecciones. Entre el 15 y 25% de los pacientes hospitalizados se le coloca



una sonda urinaria y gran cantidad de manera innecesaria. El riesgo de bacteriuria incrementa en un 3 a 10% por día, después de 30 días el 100% de los catéteres se encuentra colonizado con biofilm, estado en el cual los microorganismos se protegen de los antimicrobianos y de las defensas del huésped, donde la única forma de erradicar las bacterias es quitando el catéter. El diagnóstico de infección del tracto urinario asociado al catéter requiere la presencia de un catéter permanente o suprapúbico, signos o síntomas de infección y un cultivo positivo de orina. La bacteriuria asintomática, incluso en presencia de mal olor y orina turbia, no requiere terapia antimicrobiana.

Neumonías nosocomiales, son el segundo grupo de infecciones intrahospitalarias más frecuentes y las de mayor mortalidad. Se desarrollan en 5 a 10 pacientes por cada 1000 internamientos. Entre el 9 y 27% de los pacientes con ventilación mecánica, están en riesgo de presentar neumonía, después de 48 horas de la intubación endotraqueal. Los aerobios gramnegativos son los agentes causales principales de este problema, 73% aproximadamente.

Infecciones nosocomiales del torrente sanguíneo, los catéteres venosos centrales es el factor más predisponente, aproximadamente 72% de estas infecciones son secundarias a este tipo de accesos. Tiene una mortalidad del 10 a 20%.

Infecciones del sitio quirúrgico, son las infecciones intrahospitalarias con más impacto económico, causantes de aproximadamente 11% de todas las muertes de UCI, del 50 al 84% de estas infecciones se hacen evidentes después del egreso hospitalario y aproximadamente el 50% son prevenibles. [35]

DIAGNÓSTICO

El diagnóstico se realiza con la evidencia del patógeno y es imprescindible para dirigir el tratamiento y debe ser precoz, antes del inicio del tratamiento antibiótico, en adecuada condición aséptica y con una muestra suficiente. El hemocultivo es de gran importancia, resultando positivo en el 50% de los pacientes con sepsis. Cuando el sitio operado se halla contaminado con más de 105



microorganismos por gramo de tejido, el riesgo de infección de la herida es notable y cuando hay materiales extraños el número de bacterias para provocarla es menor. Para las cirugías limpias lo más frecuente es encontrar gérmenes grampositivos, *S. aureus*. En cirugías con más proximidad al periné tienen a ser gramnegativos. En las operaciones del colon suele presentarse flora polimicrobiana, principalmente *E. coli* y *B. fragilis*. En los abscesos e infecciones intrahospitalarias se muestran más comúnmente bacterias resistentes como *Pseudomona sp*, *Enterobacter sp* y enterococos. [36]

Se tiene que hacer notificación inmediata en caso de infecciones nosocomiales y una notificación mensual en formatos establecidos. Cada unidad debe contar con una unidad bien organizada, estructurada y funcional para la vigilancia epidemiológica como lo son la Unidad de Vigilancia Epidemiológica Hospitalaria (UVEH) y el Comité para la Detección y Control de las Infecciones Nosocomiales (CODECIN). [37]

TRATAMIENTO

Las resistencias antimicrobianas han ido en aumento y se han convertido en un gran problema, sobre todo los organismos productores de B-lactamasa de espectro extendido (ESBL), ya que tienen la habilidad de hidrolizar la mayoría de las fluoroquinolonas y antibióticos B-lactámicos (penicilinas, cefalosporinas de tercera generación y monobactam aztreonam), para estos casos la clase de antibióticos de elección siguen siendo los carbapenémicos, en donde últimamente se ha reportado aumento en la resistencia en estos, sobre todo en enterobacteriaceae.

La prevalencia de bacterias productoras ESBL se encuentra aproximadamente en 54% de *E. coli* aislada y 30% de *K. pneumoniae*. En infecciones intraabdominales y del tracto urinario, en cuanto a bacterias productoras de ESBL, los antibióticos con más susceptibilidad son ertapenem, imipenem, piperacilina tazobactam y amikacinas (para *E. coli*, *K. pneumoniae*, *P. mirabilis*, *Klebsiella sp*,



incluso las productoras de ESBL y para bacterias más agresivas como *P. aeruginosa* y *A. baumannii*, recordando que estas últimas son muy comúnmente encontradas con altas tasas de resistencia y se deben dejar en un contexto muy aparte de las ya mencionadas. [11]

PATÓGENOS

Los patógenos más comunes son: *S. aureus* (30%), *Estafilococo coagulasa-negativa* (11%), *E. coli* (9.4%), *Enterococcus faecalis* (11%) y *P. aeruginosa* (5.5%). [5]. En general el grupo ESKAPE (por sus iniciales), son las bacterias intrahospitalarias más comúnmente encontradas y que generan mayor resistencia. *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomona aeruginosa* y *E. coli*. En México, en las unidades del IMSS, las cuales atiende casi el 50% de la población mexicana, el agente principal es *Enterobacter* spp. (38%), *S. aureus* (13%) y en tercer lugar *Pseudomona* spp. (13%). En cada unidad hospitalaria varían los agentes principales, incluso las pertenecientes a diferentes organismos públicos (IMSS, ISSSTE, Secretaría de Salud, etc.) así como el nivel de atención. [8]

Los gérmenes multirresistente son los que presentan resistencia a 2 o más grupos de antimicrobianos. Se ha observado que una sola dosis de quimioprofilaxis es tan efectiva como las dosis múltiples. La infección de herida quirúrgica de acuerdo al tipo de cirugía es; heridas limpias menos del 0.5%, heridas limpias contaminadas menos de 1% y menos del 2% en heridas contaminadas. Los gérmenes aislados más frecuentes fueron: *E. coli* en un 34%, 22% *P. aeruginosa* y 12% *Pseudomona* multirresistente, de los cuales la *Pseudomona* tiene la mayor mortalidad. Se demuestra un riesgo relativo de 2:1 de desarrollar gérmenes multirresistente cuando el paciente está en la unidad de cuidados intensivos. [16]



En cirugía abdominal *E. coli* es el organismo causal más encontrado (18.6%), principalmente en apendicetomía y cirugía colorectal. seguido de *Enterococci faecalis* 9.3%, *faecium* 5.6%, *P. aeruginosa* 5.6% y *K. pneumoniae* 5.4% [19]

Las infecciones intraabdominales y urinarias intrahospitalarias son causadas principalmente por gram negativos, en su mayoría por *E. coli* y *Klebsiella*, teniendo especial atención las productoras de betalactamasas de amplio espectro (ESBL), siendo el tratamiento de primera elección los carbapenémicos. En frecuencia le siguen *P. aeruginosa* y *A. baumannii*. De estos, los productores de betalactamasas se calculan aproximadamente en 54% de todas las cepas de *E. coli* y 39% de *K. pneumoniae*. Se tiene una incidencia de ESBL de 36% para las infecciones intraabdominales y de 37% para las del tracto urinario. Con alta resistencia a fluoroquinolonas y cefalosporinas de 3ra y 4ta generación. [11]

La *K. pneumoniae*, bacteria gram negativa, se considera un patógeno oportunista, uno de los principales responsables de infecciones nosocomiales, causando bacteriemia, infección de vías urinarias y neumonía principalmente. En los últimos años se ha encontrado multidrogo resistencia, drogo resistencia extensa y pandrogo resistencia, aproximadamente 61%, 22% y 1.8% respectivamente. Perteneciendo al grupo ESKAPE, de agentes causales principales de infecciones nosocomiales. La mayoría de la *K. pneumoniae* multidrogo resistente aislada, produce carbapenemasas y/o betalactamasas de espectro extendido. La prevalencia de producción de betalactamasas de espectro extendido va desde un 3% en Suecia hasta un 34% en Portugal en las unidades de cuidados intensivos. En Norteamérica se ha visto resistencia del 6.1%, aislada de la unidad de cuidados intensivos, para cefalosporinas de tercera generación. Es muy variable la resistencia y depende en gran medida del área geográfica e intrahospitalaria donde se aísla. La virulencia depende de múltiples factores como; la capsula, fimbrias, lipopolisacáridos, sideróforos (enterobactinas), las bombas de eflujo y formación de biofilm. Las bacterias pueden adquirir resistencia a antimicrobianos por mutación del ADN o transferencia genética horizontal, de igual manera los plásmidos juegan un rol



importante en la diseminación y adquisición de resistencia, ya que *K. pneumoniae* es particularmente permeable a los plásmidos, igual que *E. coli*, estas 2 bacterias, tiene un alto grado de plasticidad genómica, con pérdida o ganancia de segmentos genómicos por transferencia lateral. La resistencia a ampicilina y carbenicilina es por la producción de betalactamasas SHV-1. La *K. pneumoniae* está presente en el tracto gastrointestinal, ocurriendo la colonización a otras células por las adhesinas de superficie. [12]

La *E. coli* es el causal principal de infecciones urinarias tanto nosocomiales como adquiridas en la comunidad, siendo una bacteria oportunista y gram negativa. Las propiedades hidrofóbicas de su superficie favorecen la adhesión y penetración a los tejidos del huésped. Una bacteria con baja hidrofobicidad presenta una baja capacidad para la formación de biofilm por lo que es un factor importante para la virulencia. Compartiendo genes en común con *K. pneumoniae* (fimbria, flagelina, capsula, etc.) que les dan sus características para colonizar. El uso indiscriminado de la terapia empírica ha llevado a aumentar sus resistencias, por la producción de B-lactamasas de amplio espectro. Se ha observado una resistencia a penicilinas tanto nosocomial como adquirida en la comunidad muy parecida, 52 y 50% respectivamente, teniendo buena respuesta a gentamicina. Se observa una multidrogo resistencia para las infecciones nosocomiales de hasta el 55%, con una pandrogo resistencia del 3%. Encontrando *E. coli* productora de betalactamasas de amplio espectro aislada en el medio hospitalario de hasta el 14%, siendo un problema para el medio hospitalario, que aumentan importantemente la morbiomortalidad. [13]

Otro agente causal importante es el *S. aureus*, bacteria gram positiva, anaerobio facultativo, y frecuentemente con multidrogo resistencia (MRSA), se maneja una prevalencia de MRSA que va desde el 6% en Centroamérica hasta 80% en algunas partes de Sudamérica, aumentando la mortalidad hasta 2 veces para los agentes que no son meticilino resistentes. Para las bacteriemias resistentes a meticilina, el tratamiento empírico recomendado debe realizarse con vancomicina, teicoplanina o daptomicina. La mortalidad se estima en un 25% para los meticilino



sensibles, teniendo una diferencia de más de 8% para los MRSA en 30 días. Mostrando disminución de la mortalidad con el uso apropiado de antibióticos de casi el 30% [14]

El *A. baumannii*, bacteria gram negativa, tiene alto índice de mortalidad en paciente hospitalizados, especialmente en el área de cuidados intensivos, donde se utilizan medidas invasivas. La identificación de proteínas adecuadas podría ser el blanco de múltiples drogas o vacunas moleculares en patógenos multidrogo resistentes, es un patógeno oportunista, se reconoce como uno de los 6 patógenos multidrogo resistentes más importantes del mundo encontrado en el 20% de las neumonías asociadas a ventilador e infecciones hemáticas, con una mortalidad que supera el 35%, causando endocarditis, meningitis, infección de herida y piel y urosepsis. Él porque es tan amplio sus factores de virulencia se debe a las porinas, polisacáridos capsulares, lipopolisacáridos, fosfolipasas, vesículas fuera de la membrana, sistema de proteínas de secreción, entre muchos otros factores como B lactamasas, modificación de aminoglucósidos, alteración en el sitio blanco, defectos en la permeabilidad [15]

Se recomienda el uso de la clorhexidina al 4% y la iodopovidona para el aseo del sitio quirúrgico. Los factores más relevantes para infección de herida quirúrgica son obesidad, tabaquismo y diabetes. Los niveles elevados de glucosa causan que las células se vuelvan rígidas y reduzca su permeabilidad, obteniendo menor aporte de oxígeno y nutrientes. El oxígeno se ha visto que causa mayor actividad en los neutrófilos, pero en concentraciones del 80%. En relación con la temperatura, un paciente con hipotermia consume más oxígeno, hay un estado de hipercoagulabilidad y causa disfunción del sistema inmune. Las transfusiones sanguíneas aumentan el riesgo de infecciones de heridas quirúrgicas, por cambios en las reacciones inmunes interfiriendo con los leucocitos y por disminución o ausencia de estos en la sangre a transfundir. Se recomiendan mantener cubierta la herida las primeras 48 horas. [18]



En un estudio realizado del 2004 al 2014 en centros nivel 4 de trauma, manejan dosis única de flucloxaciclina más gentamicina y se administró en 11458 procedimientos con un índice de infección de 0.72 comparándola con la triple dosis de cefuroxima en 8864 procedimientos con un índice de infección de 2.46% y dosis única de cefuroxima en 6540 procedimientos con un índice de infección de herida de 0.92%. [20]

Se recomienda administrar antibiótico preoperatorio como profilaxis, si se lesiona víscera hueca y se repara dentro de las primeras 12 horas, los antibióticos no deberán ser continuados por más de 24 horas, si se repara después de 12 horas deberán continuarse por 7 días. [21]

En 2008 el instituto internacional de infección de herida, hizo los primeros documentos de guías, para identificar y manejar las infecciones de heridas. Avalado por la Unión Mundial de Cicatrización de Heridas. El objetivo del consenso internacional fue dar indicadores clínicos de una infección crónica de herida, infección de herida, la presencia del biofilm, así como los signos y síntomas que caracterizan una herida infectada. [22]

En la cirugía colorrectal del 18 a 27% desarrollan infección de herida quirúrgica. La profilaxis antibiótica en este tipo de pacientes reduce la infección de herida quirúrgica tanto superficial como profunda en un 10 a 40%. Hasta un 20% de los pacientes sometidos a este tipo de cirugía son colonizados por Enterobacteriaceae resistentes a antibióticos. Los antimicrobianos de vida media larga como la ceftriaxona comparada con los de vida media corta como la cefuroxima, reducen las infecciones postoperatorias del tracto respiratorio, urinario y de herida quirúrgica, pero aumentan el riesgo de infección por *C. difficile*. Las dosis más altas se relacionan con mayor producción de colagenasa por las bacterias productoras de esta, por lo que se ha visto que aumentan las fugas anastomóticas [23]



La terapia hipotérmica disminuye las concentraciones de citocinas inflamatorias como el FNT alfa, IL1,6 y 2. Aumentando las citocinas antiinflamatorias como IL10. Disminuye los niveles séricos de las moléculas clásicas de adhesión que tiene un rol en la migración de leucocitos (ICAM-I, E-Selectina y VCAM). En pacientes sometidos a laparotomía de urgencia se observó que los radicales de superóxido en los tejidos inflamatorios fueron eliminados más efectivamente y que los pacientes sometidos a esta terapia tuvieron menos requerimientos de analgésicos, y menos sitios de infección de herida quirúrgica. [24]

Otro punto relevante es heridas infectadas, es el uso de mallas, demostrándose que las mallas biosintéticas utilizadas para reforzar el cierre de la fascia en heridas contaminadas de hernia ventrales tienen incidencia baja de infección de herida. [25]

El sistema de presión negativa (VAC), es una opción para disminuir la infección del sitio quirúrgico o controlar la misma. [26]

La procalcitonina se describió desde 1993, siendo una proteína soluble, prohormona de la calcitonina. La producción de esta se relaciona con la activación y adhesión de los monocitos y adipocitos. El nivel plasmático en situaciones normales es de <0.1 ng/ml, para excluir la sepsis se deberá tener valores menores de 0.2 ng/ml como corte se toma un valor de más de 0.5 ng/ml para el diagnóstico. Se elimina por vía renal, si hay disfunción de este se prolonga su depuración, pero no se acumula. Se ha observado que las funciones biológicas de la procalcitonina incluyen inmunomodulación y vasomotilidad, es responsable del aumento en la migración de los monocitos, inhibe el óxido nítrico sintetasa que causa vasodilatación. Otros marcadores de sepsis: proteína C reactiva, Lactato, IL-6, IL-8. La proteína C reactiva es poco específica, puede tardar varios días en elevarse y para disminuir sus niveles puede tomar de una a dos semanas. El lactato no es un marcador de sepsis temprano y carece de especificidad, es un marcador primario de metabolismo oxidativo



deteriorado o anormalidad en la perfusión. Una disminución de un 30% de su valor diario habla de poca probabilidad de una respuesta inflamatoria sistémica. [27]

Los cultivos son el estándar de oro en el diagnóstico de bacteriemia. La procalcitonina es de utilidad para monitorear el tratamiento antimicrobiano en pacientes con infecciones, producida en las células C de la tiroides. En la respuesta inflamatoria la producción y liberación hacia la circulación está incrementada por la respuesta a las citocinas inflamatorias, (interleucina-1b y factor de necrosis tumoral alfa) y a la sobreexpresión del gen CALC-1, que se produce por las células pulmonares y neuroendocrinas del intestino y células sanguíneas mononucleares. Tiene una vida media de 20 a 24 horas. Los pacientes que llegan al servicio de urgencias con una procalcitonina de más de 10 mcg/L, tienen una sensibilidad de 72.4% y especificada de 87.5% para predecir que requerirán ingresar a terapia intensiva. Un nivel por encima de 1.35 ng/ml, tiene una sensibilidad de 100% como factor predictivo para tener positivo un cultivo de sangre. Utilizando la procalcitonina como guía de la antibioticoterapia, reduce hasta en un 50% el uso innecesario de antibióticos. Tanto las bacterias gram + como gram -, activan diferentes receptores tipo Toll, produciendo diferentes citocinas inflamatorias. Los gram - pueden producir endotoxinas que pueden aumentar la muerte celular, resultando en niveles elevados de procalcitonina. [28]

La vitamina D tiene efectos antimicrobianos, ayuda al cierre de heridas, regulación inmune, crecimiento celular, protección de mucosa gastrointestinal y en las úlceras causadas por diabetes. Actualmente la deficiencia de vitamina D es considerado un problema de salud grande por su prevalencia. Se ha observado que los pacientes con niveles séricos mayores de vitamina D sufren menos infección de herida quirúrgica e intrahospitalarias. [29]

Una antibioticoterapia adecuada es más efectiva que las de amplio espectro para la prevención de infecciones de herida quirúrgica. [30]

Numerosos estudios clínicos, reportan buenos resultados con una dosis profiláctica de cefalosporinas antes de la incisión, como la cefazolina (cefalosporina



de primera generación), su distribución es adecuada en la pared de la vesícula biliar, tiene altas concentraciones en la bilis, espectro antimicrobiano amplio, baja toxicidad y bajo costo. [31]

El uso de antibióticos tópicos se ha usado por mucho tiempo en la práctica quirúrgica, sin embargo, no hay recomendación de que se utilicen los antibióticos tópicos para prevenir infección de heridas quirúrgicas. [32]

Para la prevención de las infecciones nosocomiales, de acuerdo a la guía de práctica clínica mexicana, con mejor evidencia:

- El control de la glicemia en el periodo postoperatorio inmediato de cirugía reduce la posibilidad de infección del sitio quirúrgico y tener una hemoglobina glicosilada menor a 7 antes de su cirugía.
- Mantener una normotermia en el postoperatorio inmediato
- Usar oxígeno suplementario disminuye un 25% el riesgo de infección del sitio quirúrgico, con FiO_2 mayor a 30-35%.
- Evitar el tabaco 30 días antes.
- Aumentar dosis de antibiótico profiláctico en pacientes con obesidad mórbida. Si el paciente pesa más de 80kg duplicar dosis y más de 120kg triplicar dosis.
- Utilizar soluciones con alcohol en combinación de gluconato de clorhexidina o yodopovidona.
- Lavar la herida intraoperatoriamente con yodopovidona o solución salina reduce el riesgo de infección del sitio quirúrgico [38]

PRONÓSTICO

Las infecciones intrahospitalarias que tienen mayor mortalidad son; la neumonía y del torrente sanguíneo, las cuales justifican el 67% de las muertes por infecciones intrahospitalarias en Estados Unidos. Las infecciones urinarias asociadas a catéter son las principales causantes de bacteriemia secundaria, 17%



aproximadamente. Un factor que aumenta mucho la mortalidad es la multidrogoresistencia. Las bacterias aeróbicas gram negativas son responsables del 40% de las muertes en terapia intensiva y 70% de todas las infecciones intrahospitalarias de UTI, estas bacterias son las que más resistencia antibiótica tienen, desde la última clase “nueva” de antibióticos, que fue en 1996, las fluoroquinolonas [35]

Alrededor del 50% de las infecciones intrahospitalarias son prevenibles. La mortalidad es de 14.5% contra el 1.8% de un paciente sin ISQ. [5, 6]. La mortalidad es de 2 hasta 11 veces cuando hay infección de herida quirúrgica. En pacientes de 65 años o más que tienen infección de herida quirúrgica hay 3 veces más mortalidad. El índice con más infección de herida quirúrgica es en pacientes trasplantados y relacionados con tumores malignos [19].

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los principales agentes causales de infecciones de sitio quirúrgico, de infecciones nosocomiales, sus factores asociados y su desenlace en pacientes hospitalizados en el Hospital Central del Estado de Chihuahua, y porque es imprescindible identificar, tratar a tiempo y llevar un registro de las mismas?

JUSTIFICACIÓN

Las infecciones del sitio quirúrgico (ISQ) e infecciones intrahospitalarias aumentan la mortalidad, el riesgo de ingresar a terapia intensiva y consumen recursos, teniendo en cuenta que alrededor del 50% de estas son prevenibles y con una incidencia global entre un 2 a 5%, en la mayoría de la literatura. En México las infecciones intrahospitalarias se reportan de 3.8 casos a 26 por cada 100 pacientes, donde la incidencia más alta es en la unidad de cuidados intensivos. La infección



nosocomial más común es del tracto urinario secundaria a la instrumentación. [1,5,6,9,10, 26]

Cada unidad hospitalaria debe tener información epidemiológica sobre este problema, ya que varía importantemente entre unidades y de un servicio a otro, como por ejemplo en el caso de la unidad de cuidados intensivos y el área de hospitalización general. [8, 10].

Un dato importante es la resistencia a antibióticos, ya que hay agentes causales multidrogoresistentes en aproximadamente 60% de los casos hasta pandrogoresistente en 2% de las infecciones, y de esto dependerá el pronóstico del paciente, así como el tratamiento dirigido. Prolongando importantemente su estancia hospitalaria [17] [16].

La prevención, es un punto importante de este estudio, hay que hacer énfasis en todas las herramientas que tenemos para prevenir infecciones del sitio quirúrgico, así como intrahospitalarias, desde el uso de quimioprofilaxis durante los procedimientos quirúrgicos de así requerirlo, tener en cuenta que el mal uso de antibióticos se calcula hasta en más del 50%. [5, 6, 16, 17, 18, 19, 20, 31].

En caso de presentarse estos problemas, poder reconocerlo, estudiarlo adecuadamente y usar las herramientas disponibles (por ejemplo, marcadores de sepsis, como procalcitonina) e iniciar un tratamiento a tiempo [22, 27, 28, 36].

Los patógenos más comunes son: *S. aureus* (30%), *Estafilococo coagulasa-negativa* (11%), *E. coli* (9.4%), *Enterococcus faecalis* (11%) y *P. aeruginosa* (5.5%). En general el grupo ESKAPE (por sus iniciales), son las bacterias intrahospitalarias más comúnmente encontradas y que generan mayor resistencia. [5, 8].

Tenemos información limitada y muy variable entre las bibliografías descritas en México, evidenciando que este tipo de información debe ser personalizada en cada unidad por el tipo de agente principal y el tipo de pacientes, así como su manipulación durante su estancia intrahospitalaria y el tipo de procedimiento realizado. Incluso existe controversia de cual es el agente quimioprofiláctico de elección. La incidencia tanto de infección del sitio quirúrgico como de infecciones



nosocomiales ha ido disminuyendo por el desarrollo de técnicas de asepsia y antisepsia y con el descubrimiento de los antibióticos.

HIPÓTESIS

H1: Es posible identificar a los principales agentes causales de infección de sitio quirúrgico, de infecciones nosocomiales y sus factores asociados en pacientes hospitalizado del Hospital Central del Estado de Chihuahua.

H0: No es posible identificar a los principales agentes causales de infección de sitio quirúrgico, de infecciones nosocomiales y sus factores asociados en pacientes hospitalizado del Hospital Central del Estado de Chihuahua

OBJETIVOS

Objetivos generales

Crear un modelo detallado de vigilancia de incidencia de infección de herida quirúrgica y de infecciones nosocomiales en el área quirúrgica, factores de riesgo asociados, valorar resistencias y antibioticoterapia.

Objetivos específicos

- 1.- Identificar agentes causales principales
- 2.- Incidencia de infecciones de herida quirúrgica
- 3.- Relación entre las comorbilidades, edad y las infecciones presentadas
- 4.- Relación del procedimiento y el agente principalmente relacionado.



5.- Seguimiento desde su ingreso a su desenlace (alta hospitalaria o defunción)

DISEÑO METODOLÓGICO

El estudio será desarrollado en el Hospital Central del Estado de Chihuahua (HCE), cuenta con 137 camas censables y 60 no censables. Con un total de 10,899 pacientes egresados, 6023 cirugías y de estas 2861 (47%) fueron limpias, contaminadas (incluyendo todos los servicios quirúrgicos con los que contamos).

El periodo a estudiar es del 01 de enero del 2019 al 31 de diciembre del 2019, se busca una correlación entre la edad, sexo, comorbilidades, tipo de cirugía, antibióticos utilizados, días de tratamiento, cultivos, días de estancia intrahospitalarios, la mejoría o defunción de los pacientes y el agente principalmente aislado.

TIPO DE ESTUDIO

Estudio observacional, descriptivo, transversal y retrospectivo.

UNIVERSO DE ESTUDIO

La población objeto de estudio estará comprendida por todos los pacientes sometidos a cirugía que presentaron infección de herida quirúrgica, así como los que presentaron alguna infección nosocomial durante el periodo mencionado, con un total de 98 individuos de los cuales 25 fueron excluidos por tener expediente clínico incompleto.



CRITERIO DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Criterios de inclusión:

- 1) Sujetos intervenidos quirúrgicamente tanto electivos como urgentes y con algún procedimiento invasivo (sonda Foley, catéter venoso central,) donde se diagnosticó infección del sitio quirúrgico o infecciones nosocomiales.
- 2) Sujetos con muestra de cultivos positivos y reporte de resultado con antibiograma.

Criterios de exclusión:

- 1) Sujetos sin cultivos o sin reporte de antibiograma
- 2) Sujetos con antibiograma negativo

Criterios de eliminación:

- 1) Expediente incompleto
- 2) Datos incompletos

TAMAÑO DE LA MUESTRA

Por ser un estudio descriptivo que abarca el universo de la población estudiada, no se requirió calcular el tamaño de la muestra, con un estudio de 98 pacientes. Se utilizará un poder de prueba del 80% y un intervalo de confianza de 95%

VARIABLES

VARIABLE DEPENDIENTE				
VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR
Edad	Edad que tiene el paciente al momento del estudio	Cuantitativa	Nominal	Entre 15 años a 89 años
Sexo	Genero del paciente	Cualitativa	Nominal	Masculino y femenino



Diagnóstico	Identificación de la enfermedad por sus signos o síntomas.	Cualitativa	Nominal	Neumonía asociada a ventilador mecánico, bacteriemia, neumonía intrahospitalaria, infección de vías urinarias, sepsis abdominal, infección de tejidos blandos, infección de herida quirúrgica.
Enfermedades crónico-degenerativas	Enfermedades en las cuales la función o estructura de los tejidos u órganos empeoran con el transcurso del tiempo.	Cualitativa	Nominal	Diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, enfermedad renal crónica, mieloma, insuficiencia cardíaca, lupus, miastenia y enfermedad pulmonar obstructiva crónica
Agentes patógeno aislado.	Cualquier microorganismo que ocasiona una enfermedad o daño al huésped.	Cualitativa	Nominal	Ac. Baumannii, E. coli, K. pneumoniae, P. stutzeri, C. albicans, C. freundii, E. faecalis, S. aureus, S. maltophilia
Cultivos	Crecimiento microbiano en un medio sólido o líquido	Cualitativa	Nominal	Hemocultivo, expectoración, superficie, urocultivo. Positivo o negativo

VARIABLE INDEPENDIENTE				
VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR
Egreso	En que condiciones el paciente termina su internamiento	Cualitativa	Nominal	Mejoría o Defunción
Antibióticos	Sustancia química que destruye microorganismos, comúnmente a las bacterias.	Cuantitativa	Absoluta	Número de antibióticos administrados al paciente.

TERCERAS VARIABLES				
VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	ESCALA DE MEDICIÓN	INDICADOR
Servicio médico	Especialidad médica que atiende al paciente durante su hospitalización	Cualitativa	Nominal	Cirugía, traumatología y ortopedia, ginecología, neurocirugía, medicina interna y terapia intensiva.
Fecha de ingreso	Fecha de internamiento	Cuantitativa	Intervalo	Enero 2019 a Noviembre 2019



RECOLECCIÓN DE MUESTRA

Se realizó por un equipo de vigilancia epidemiológica conformado por médicos del área de epidemiología, especialista en infectología y personal de enfermería especialmente dedicados a esta área (reporte epidemiológico).

Se localizó en un tabulador todos los pacientes registrados con infección de herida quirúrgico o que presentaron infecciones nosocomiales, donde se encuentra desde su nombre, procedimiento realizado hasta su cultivo con antibiograma.

Por medio del expediente electrónico se revisan expedientes y se corroboran todos los datos.

Todas las tomas de cultivos se procesan en el mismo laboratorio del hospital y se encuentran tanto en físico como en electrónico. Y se le dio seguimiento hasta su desenlace (egreso o defunción). Se tiene un formato para la recolección de datos, así como documentos en electrónico de los mismo.

TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

Para la recolección de información, se revisó la base de datos y se excluyeron aquellos pacientes que no contaban con la información necesaria, principalmente que no tuvieran cultivos completos y/o sin antibiograma. Los datos se organizaron en Excel y fueron analizados con el paquete IBM SPSS Statistics versión 22.0.0.0.

Se buscó una correlación entre los cultivos positivos (lo cual tiene el 100% de la muestra) y la edad, sexo, comorbilidades, tipo de cirugía, antibióticos utilizados, días de tratamiento, días de estancia intrahospitalarios, la mejoría o defunción de los pacientes, así como el agente principalmente aislado. Esto por medio de Chi-cuadrada, se consideró un α de dos colas y una $p = <0.05$.



EDAD	DEFUNCION			MEJORIA		
	N()	VALOR DE p	OR (IC 95)	N()	VALOR DE p	OR (IC 95)
18-30	4(13.8)	0.412	.555 (0.167-1.845)	14(21.9)	0.591	1.512 (0.492-4.649)
30-40	2(6.9)	0.219	0.308 (.065-1.462)	13(20.3)	0.083	3.824 (0.804-18.114)
40-50	6(20.7)	0.607	0.988 (0.337-2.892)	13(20.3)	0.528	.910 (.323-2.565)
50-60	8(27.6)	0.263	1.582 (0.574-4.365)	12(18.8)	0.214	0.590 (0.218-1.593)
60-70	8(27.6)	0.21	1.746 (0.626-4.872)	11(17.2)	0.164	0.530 (0.194-1.453)
70-80	2(6.9)	0.59	1.167 (0.201-6.756)	4(6.3)	0.656	1 (0.173-5.772)
>80	3(10.3)	0.26	3.577 (2.581-4.957)	0(0)	0.035	0.371 (0.207-0.437)

TABLA I. Relación de los pacientes hospitalizados con cultivos positivos de acuerdo con defunciones o egreso.



DIAGNÓSTICO	Infección herida quirúrgica	Bacteriemia	Infección de Vías Urinarias	Infección de Tejidos	Neumonía Asociada al Ventilador Mecánico	Neumonía Intrahospitalaria
COMORBILIDAD Diabetes Mellitus	0(0.0) *0.350 **1.200 (1.904-1.316)	1(3.4) *0.410 **0.443 (0.049-3.969)	0(0.0) *0.585 **1.098 (1.029-1.171)	0(0.0) *0.719 **1.059 (1.007-1.113)	2(20.0) *0.119 **5.125 (0.809-32.468)	1(11.1) *0.445 **2.050 (0.213-19.772)
Insuficiencia Cardíaca Congestiva	0(0.0) *0.711 **1.190 (1.090-1.299)	0(0.0) *0.485 **1.446 (1.263-1.655)	0(0.0) *0.839 **1.093 (1.028-1.163)	0(0.0) *0.898 **1.056 (1.007-1.108)	0(0.0) *0.802 **1.119 (1.044-1.200)	0(0.0) *0.820 **1.106 (1.035-1.181)
Enfermedad Renal Crónica	0(0.0) *0.093 **1.221 (1.103-1.350)	0(0.0) *0.012 **4.724 (1.392-16.033)	1(12.5) *0.705 **0.905 (0.102-8.019)	0(0.0) *0.475 **1.064 (1.008-1.124)	1(10.0) *0.594 **0.685 (0.079-5.907)	0(0.0) *0.254 **1.122 (1.041-1.209)
Evento Vascular Cerebral	1(6.7) *0.289 **5.714 (0.337-96.770)	0(0.0) *0.485 **1.446 (1.263-1.655)	0(0.0) *0.839 **1.093 (1.028-1.163)	0(0.0) *0.898 **1.056 (1.007-1.108)	0(0.0) *0.802 **1.119 (1.044-1.200)	0(0.0) *0.820 **1.106 (1.035-1.181)
Hipertensión Arterial Sistémica	0(0.0) *0.501 **1.195 (1.092-1.308)	1(3.4) *0.649 **0.762 (0.076-7.648)	0(0.0) *0.702 **1.406 (1.203-1.605)	0(0.0) *0.805 **1.057 (1.007-1.111)	0(0.0) *0.639 **1.007 (1.066-1.001)	1(11.1) *0.330 **3.500 (0.315-37.686)

TABLA II. Relación entre enfermedades crónico-degenerativas, infecciones nosocomiales y de herida quirúrgica.



DIAGNOSTICO	Infección herida quirúrgica	Bacteriemia	Infección de Vías Urinarias	Infección de Tejidos	Neumonía Asociada a Ventilador Mecánico	Neumonía Intrahospitalaria
NUMERO DE ANTIBIOTICOS 1	4(26.7) *0.232 **0.529 (0.155-1.805)	16(55.2) *0.025 **2.696 (1.101-6.602)	2(25.0) *0.338 **0.505 (0.096-2.645)	4(80.0) *0.071 **7.030 (0.754-65.551)	4(40.0) *0.587 **1.071 (0.281-4.080)	4(40.0) *0.587 **1.071 (0.281-4.080)
2	11(73.3) *0.549 **0.902 (0.258-3.150)	20(69.0) *0.258 **0.641 (0.242-1.698)	8(100.0) *0.090 **0.889 (0.819-.965)	5(100.0) *0.229 **0.931 (0.874-0.991)	7(70.0) *0.479 **0.754 (0.179-3.179)	6(66.7) *0.399 **0.636 (0.146-2.769)
3	3(20.0) *0.523 **1.196 (0.298-4.804)	8(27.6) *0.087 **2.455 (0.838-7.195)	0(0.0) *0.197 **1.113 (1.033-1.198)	0(0.0) *0.369 **1.068 (1.008-1.131)	2(20.0) *0.562 **1.183 (1.008-1.131)	1(11.1) *0.501 **0.555 (0.065-4.755)
4	0(0.0) *0.350 **1.200 (1.094-1.316)	1(3.4) *0.410 **0.443 (0.049-3.969)	0(0.0) *0.585 **1.098 (1.029-1.171)	0(0.0) *0.719 **1.059 (1.007-1.113)	1(10.0) *0.493 **1.800 (0.189-17.160)	2(22.0) *0.097 **5.929 (0.919-38.253)
5	1(6.7) *0.156 **6.786 (4.183-11.007)	0(0.0) *0.698 **1.439 (1.260-1.645)	0(0.0) *0.917 **1.092 (1.027-1.161)	0(0.0) *0.948 **1.056 (1.007-1.107)	0(0.0) *0.896 **1.118 (1.043-1.197)	0(0.0) *0.906 **1.105 (1.035-1.179)

TABLA III. Relación entre antibioticoterapia, infecciones nosocomiales y de herida quirúrgica.



TABLAS DE RECURSOS

Humanos	
Luis Bernardo Enríquez Sánchez	Profesor Titular de la Especialidad en Cirugía del Hospital Central del Estado de Chihuahua. Maestro en Gestión en Salud
David Manuel Pérez Ruiz	Médico Adscrito de Cirugía en el Hospital Central del Estado de Chihuahua. Master en estadística, econometría y bioestadística.
José Jaime Montelongo Santiesteban	Médico General y Residente de 1er año de Anestesiología

Físicos / Software	Costo
Laptop	\$ 10,000 MXN
IBM SPSS Statistics versión 22.0.0.0	\$ 99 USD / mes
Escritorio	\$ 2,000 MXN
Internet	\$ 400 MXN / mes
Impresora	\$ 1500 MXN
Oficinas (hojas, plumas, etc)	\$ 500

ASPECTOS ÉTICOS

Ley general de salud en materia de investigación artículo 17: Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. Para efectos de este Reglamento, las investigaciones se clasifican en tres categorías, nuestro trabajo corresponde al número uno que dictamina lo siguiente:

I.- Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas



y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

Se guardará estricta confidencialidad de los datos y los nombres de los pacientes no serán revelados en las presentaciones o publicaciones que pudieran derivarse de este trabajo.

De acuerdo con los códigos internacionales de ética de la investigación, código de Núremberg (1947), 18ª asamblea mundial médica (AMM 1964), declaración de Helsinki I, 29ª asamblea (Asamblea Medica Mundial, Tokio 1975), Helsinki II enmendada en la 35ª Asamblea Medica Mundial (Venecia 1983) y 41ª AMM (Hong-Kong 1989).

Apegados a la ley federal de protección de datos personales en posesión de los particulares y a lo que rige la NOM-004 del expediente clínico.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

Cronograma de Actividades.	MARZO 2020	ABRIL/ NOVIEMBRE 2020-2022	FEBRERO 2023	JULIO 2023	ENERO 2024	MAYO 2024
	Formulación de la pregunta de investigación.					
		Búsqueda de información y elaboración de protocolo de investigación				
			Se envió Primera revisión	Se envió segunda revisión	Recibo segunda revisión	Se envió tercera revisión
Entrega al comité de investigación local						
Recolección, captura y análisis de datos						
Análisis de datos						
Conclusiones						



RESULTADOS

Respecto a la edad se encontró una relación significativa entre los pacientes con una edad mayor a 80 años y las defunciones (Valor de p : 0.26, OR: 3.577 IC 95: 2.581-4.957) **Tabla 1.**

Ningún otro rango de edad fue significativo. Por otro lado, los pacientes del sexo masculino presentaron una correlación negativa entre la infección de *Klebsiella pneumoniae* (Valor de p : 0.30, OR: .172 IC 95: .033-.0907), las pacientes de sexo femenino presentaron un mayor riesgo de desarrollar infección por este agente (Valor de p : 0.30, OR: 5.800 IC 95: 1.103-30.501),

Los pacientes con presencia de enfermedades crónicas degenerativas mostraron una mayor predisposición al desarrollo de bacteriemia (Valor de p : 0.12, OR: 4.724 IC 95: 1.392-16.033), en estos mismos pacientes se encontró una relación entre enfermedad renal crónica y estancia prolongada en hospital de hasta 80 días (Valor de p : .007, OR: 24.600 IC 95: 2.331-259.619) **Tabla 2.**

Los pacientes con presencia de enfermedad vascular cerebral mostraron un mayor riesgo de desarrollar infección por *S. aureus* (Valor de p : .034, OR: 5.875 IC 95: 3.760-9,180) y de requerir un tiempo de estancia intrahospitalaria de aproximadamente 30 días (Valor de p : .046, OR: 4.947 IC 95: 3.311-7.393).

Los pacientes con herida quirúrgica limpia-contaminada mostraron predisposición para desarrollar infección de herida quirúrgica (Valor de p : .012, OR: 5.333 IC 95: 1.537-18.502), en el caso de los pacientes con herida quirúrgica contaminada, se encontró una relación con días de estancia intrahospitalaria entre 1 a 10 días (Valor de p : .041, OR: 1.250 IC 95: 1.120-1.395).

La cantidad de antibióticos utilizados también influyó en el desarrollo de infecciones intrahospitalarias, en los pacientes donde solo se administró monoterapia de antibiótico, se encontró una predisposición a desarrollar bacteriemia (Valor de p : .025, OR: 2.696 IC 95: 1.101-6.602), pero no se relaciona con una estancia intrahospitalaria prolongada. En el caso de los esquemas que consisten en 2



antibióticos de familias distinta, se observa una disminución de infección por *A. baumannii* (Valor de p : .351, OR: .358 IC 95: .138-.933) **Tabla 3**.

Se encontró como agente causal principal de infecciones de vías urinarias al microorganismo *K. pneumoniae* (Valor de p : .011, OR: 8.778 IC 95: 1.867-41.272), mientras que los pacientes con un hemocultivo positivo para cualquier agente infeccioso requirieron entre 40 a 50 días estancia intrahospitalaria (Valor de p : .016, OR: 4.436 IC 95: 1.311-15.012). El agente más frecuentemente aislado en los cultivos de expectoración fue *A. baumannii* (Valor de p : .007, OR: 3.930 IC 95: 1.433-10.777). No se encuentra relación entre la estancia intrahospitalaria y la duración de la antibioticoterapia.

DISCUSIÓN

Encontramos como agente causal principal de infecciones nosocomiales en nuestra unidad el *A. baumannii* en general, y *K. pneumoniae* para infecciones del tracto urinario intrahospitalarias, continúan siendo las bacterias gram negativas lo más frecuente. La relación entre enfermedades crónico degenerativas, donde este tipo de pacientes tiene mayor presencia de infecciones nosocomiales.

Comparado con el estudio SMART de Ponce de León y cols. (11) y con el estudio del Colegio Americano de Cirujanos y de la Sociedad de Infecciones Quirúrgicas de Ban y cols. (17) en donde se reporta *E coli* como el patógeno más común. Continúan siendo los gram negativos los más frecuentemente aislados.

Nuestra incidencia de infecciones nosocomiales de acuerdo a los pacientes egresados es menor del 1%, muy por debajo de la reportada por Castañeda y cols. en su estudio observacional donde reportan de 3.8 a 26 por cada 100 egresos (9). Encontramos un gran número de pacientes con bacteriemia, el cual requieren un cultivo, ya que es el estándar de oro, en nuestro estudio, el 100% de la muestra cuenta con cultivos positivos, así como antibiograma. Encontramos relación con la edad del paciente y comorbilidades, para tener infecciones nosocomiales, Rubio-Pérez y cols. reportan en su estudio prospectivo predilección de estas infecciones



en pacientes malnutridos y con enfermedades crónico degenerativas, con lo cual coincidimos en nuestro estudio (10)

Otro hallazgo en nuestro estudio fue la relación en pacientes con *S. aureus* y evento vascular cerebral, donde reporta Seas y cols. en su estudio prospectivo una disminución de la mortalidad de casi el 30% con el uso apropiado de la antibioticoterapia contra este agente. (14)

En los pacientes sometidos a cirugía encontramos significancia estadística en las cirugías limpias-contaminadas para presentar infección de herida. Teniendo una incidencia del 2 al 5% en general de infección de herida quirúrgica, coincidiendo reporte realizado por Cataldo y cols. (19)

El *A. Baumannii* sigue siendo un problema de salud para infecciones nosocomiales, teniendo una mortalidad que supera el 35% de acuerdo a Mujawar y cols. (15).

El tipo de cirugía donde observamos más infección de herida es en la limpia-contaminada, debido a que son el tipo de procedimientos más realizados, donde podríamos estudiar más a fondo que es lo que lo provoca, como la quimioprofilaxis que se administra, si es correctamente aplicada y cómo impacta en la estancia intrahospitalaria, así como en lo económico. Como reporta López-Cano que alrededor del 5% de los pacientes sometidos a cirugía tendrán una infección de herida quirúrgica (25), esto depende del tipo de cirugía al que es sometido, la especialidad quirúrgica, los factores no modificables y modificables de cada paciente, factores preoperatorios, etc. como los que se mencionan en el estudio de Ploegmakers y cols, de la Universidad de Maastricht en Reino Unido (18)

El antibiótico ideal para la profilaxis antimicrobiana en procedimientos quirúrgicos, es aún controvertido, en el estudio realizado por Warnock y cols, en este estudio prospectivo el esquema más utilizado fue fluoxaciclina 2 gramos y gentamicina 3mg/kg, en 11445 procedimientos, teniendo un índice de 0.72 % de infección del sitio quirúrgico comparado con el esquema de cefuroxima de triple dosis, con un índice de infección de 2.46% en 8864 procedimientos. (33)

Otro dato importante, es el gasto económico que se hace al tener un paciente con infección del sitio quirúrgico, en un estudio publicado por Turner y cols, se duplica el costo de una cirugía cardiovascular de 40,000 dólares a 80,000 por el hecho de



presentar este problema. Implementando las medidas recomendadas minuciosamente para prevenir infecciones tuvieron un ahorro de 3.7 millones de dólares con una reducción de un 32% en la infección del sitio quirúrgico (34)

Como desventaja la información de años anteriores se encuentra incompleta, no fue posible detectar al 100% todas las infecciones nosocomiales o infección de herida quirúrgica presentada en el periodo de tiempo establecido, incluyendo que la muestra es pequeña. Se trabaja en conjunto con el equipo de epidemiología e infectología de nuestra unidad, donde se lleva un récord de este tipo de información, notificando inmediatamente al tener sospechas de este problema, para su manejo en conjunto con los múltiples servicios requeridos.

CONCLUSIÓN

Es de gran importancia conocer cuáles son los agentes causales principales de infecciones nosocomiales y de infección de herida quirúrgica de todas las unidades hospitalarias, que pacientes las presentan más frecuente y cuáles pueden ser potencialmente complicables, para poder iniciar una antibioticoterapia adecuada. Podemos tomar este estudio como el inicio de un protocolo para hacer del conocimiento al personal de las infecciones nosocomiales más frecuentes en nuestra unidad y su grado de impacto, así como comparativa en otras unidades hospitalarias de nuestra región. La información podrá tomarse para estudios futuros más extensos, ya que se encuentra la limitante de información acerca de este tema a nivel nacional, encontrando poca información epidemiológica reportada o realizada en México. El reporte de un cultivo con antibiograma tarda un aproximado de 4 a 5 días para tener un resultado definitivo en nuestra unidad, por lo que debemos adelantarnos para el inicio de un tratamiento empírico adecuado. El uso de marcadores de sepsis de igual manera es una ventaja para pronosticar y guiar la terapia con antibióticos, del cual todos deberíamos apoyarnos.



BIBLIOGRAFÍA

- 1** ARREGUÍN Nava, Virginia y Juan H. Macías "Asepsia, uno de los grandes logros del pensamiento" Revista Digital Universitaria [en línea]. 1 de agosto de 2012, Vol. 13, No.8 [Consultada: 2 de agosto de 2012] Disponible en Internet: [<http://www.revista.unam.mx/vol.13/num8/art79/index.html>] ISSN: 1607-6079.
- 2** Sabiston Textbook of Surgery: the biological basis of modern surgical practice. Sabiston, David C, Townsend, Courtney M. 20th ed. "Capítulo 1: Historia de la cirugía pag. 3 – 19" - "Capítulo 12: Infecciones quirúrgicas y uso de antibióticos pag. 240 – 280" /Courtney M.Townsend Jr. et al. Philadelphia, PA : Elsevier/Saunders, 2016. ISBN-13: 978-0323299879
- 3** Schwartz's Principles of Surgery. F. Brunickardi, Dana Andersen, Timothy Billiarand David Dunn; 10th ed. New York. McGraw-Hill, 2014. "Capítulo 6 pag. 135-159" ISBN-13: 978- 0071796750
- 4** Tratado de Cirugía General. Tercera Edición. Asociación Mexicana de Cirugía General, A.C. Federación Mexicana de Colegios de Especialistas en Cirugía General, A.C. Editorial Manual Moderno S.A. de C.V. "Capítulo 1 pag. 3 – 12" ISBN 978607448579-0
- 5** Young PY, Khadaroo RG. Surgical Site Infections. Surgical Clinics of North America. December de 2014;94(6):1245-64.
- 6** Fernando SA, Gray TJ, Gottlieb T. Healthcare-acquired infections: prevention strategies: Preventing healthcare-acquired infection. Intern Med J. December de 2017;47(12):1341-51.
- 7** Denstaedt SJ, Singer BH, Standiford TJ. Sepsis and Nosocomial Infection: Patient Characteristics, Mechanisms, and Modulation. Front Immunol. 23 de octubre de 2018;9:2446.
- 8** Arias-Flores R, Rosado-Quiab U, Vargas-Valerio A, Grajales-Muñiz C. Los microorganismos causantes de infecciones nosocomiales en el Instituto Mexicano del Seguro Social. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. :5.



- 9** Castañeda-Martínez F, Valdespino-Padilla M. Prevalencia de infecciones nosocomiales en un hospital de segundo nivel de atención en México. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2015;53(6):686-90. [PMID: 26506484](#)
- 10** Rubio-Pérez, Ines, Elena Martin-Pérez, Diego Domingo-García, y Damian García-Olmo. «Specific Clinical Profile and Risk Factors for Mortality in General Surgery Patients with Infections by Multi-Drug–Resistant Gram-Negative Bacteria». *Surgical Infections* 18, n.º 5 (julio de 2017): 625-33. <https://doi.org/10.1089/sur.2016.255>.
- 11** Ponce-de-León A, Rodríguez-Noriega E, Morfín-Otero R, Cornejo-Juárez DP, Tinoco JC, Martínez-Gamboa A, et al. Antimicrobial susceptibility of gram-negative bacilli isolated from intra-abdominal and urinary-tract infections in Mexico from 2009 to 2015: Results from the Study for Monitoring Antimicrobial Resistance Trends (SMART). *PLOS ONE.* 2018;13(6):e0198621. [10.1371/journal.pone.0198621](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0198621)
- 12** Hennequin C, Robin F. Correlation between antimicrobial resistance and virulence in *Klebsiella pneumoniae*. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases.* 2015;35(3):333-41. [10.1007/s10096-015-2559-7](https://doi.org/10.1007/s10096-015-2559-7)
- 13** De Souza GM, Neto ERDS, Silva AM da, Iacia MVM de S, Rodrigues MVP, Pereira VC, et al. <p>Comparative Study Of Genetic Diversity, Virulence Genotype, Biofilm Formation And Antimicrobial Resistance Of Uropathogenic Escherichia coli (UPEC) Isolated From Nosocomial And Community Acquired Urinary Tract Infections</p>. *Infection and Drug Resistance.* 2019;Volume 12:3595-606.[10.2147/IDR.S228612](https://doi.org/10.2147/IDR.S228612)
- 14** Seas C, Garcia C, Salles MJ, Labarca J, Luna C, Alvarez-Moreno C, et al. *Staphylococcus aureus* bloodstream infections in Latin America: results of a multinational prospective cohort study. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy.* 2018;73(1):212-22. [10.1093/jac/dkx350](https://doi.org/10.1093/jac/dkx350)
- 15** Mujawar S, Mishra R, Pawar S, Gatherer D, Lahiri C. Delineating the Plausible Molecular Vaccine Candidates and Drug Targets of Multidrug-Resistant *Acinetobacter baumannii*. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology.* 2019;9.<https://doi.org/10.3389/fcimb.2019.00203>
- 16** Solís-Téllez, H., E.E. Mondragón-Pinzón, M. Ramírez-Marino, F.R. Espinoza-López, F. Domínguez-Sosa, J.F. Rubio-Suarez, y R.D. Romero-Morelos. «Análisis



epidemiológico: profilaxis y multirresistencia en cirugía». *Revista de Gastroenterología de México* 82, n.º 2 (abril de 2017): 115-22. <https://doi.org/10.1016/j.rgmex.2016.08.002>.

17 Ban, Kristen A., Joseph P. Minei, Christine Laronga, Brian G. Harbrecht, Eric H. Jensen, Donald E. Fry, Kamal M.F. Itani, E Patchen Dellinger, Clifford Y. Ko, y Therese M. Duane. «American College of Surgeons and Surgical Infection Society: Surgical Site Infection Guidelines, 2016 Update». *Journal of the American College of Surgeons* 224, n.º 1 (2017): 59-74. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2016.10.029>.

18 Ploegmakers, I. B. M., S. W. M. Olde Damink, y S. O. Breukink. «Alternatives to Antibiotics for Prevention of Surgical Infection: Alternatives to Antibiotics for Prevention of Surgical Infection». *British Journal of Surgery* 104, n.º 2 (Enero de 2017): e24-33. <https://doi.org/10.1002/bjs.10426>.

19 Cataldo, María Adriana, Guido Granata, y Nicola Petrosillo. «Antibacterial Prophylaxis for Surgical Site Infection in the Elderly: Practical Application». *Drugs & Aging* 34, n.º 7 (2017): 489-98. <https://doi.org/10.1007/s40266-017-0471-9>.

20 Bertschi, Daniela, Walter P. Weber, Jasmin Zeindler, Daniel Stekhoven, Robert Mechera, Lilian Salm, Marco Kraljic, et al. «Antimicrobial Prophylaxis Redosing Reduces Surgical Site Infection Risk in Prolonged Duration Surgery Irrespective of Its Timing». *World Journal of Surgery*, 10 de julio de 2019. <https://doi.org/10.1007/s00268-019-05075-y>.

21 Jang, Ji Young, Wu Seong Kang, Min-Ae Keum, Young Hoon Sul, Dae-Sang Lee, Hangjoo Cho, Gil Jae Lee, Jae Gil Lee, y Suk-Kyung Hong. «Antibiotic use in patients with abdominal injuries: guideline by the Korean Society of Acute Care Surgery». *Annals of Surgical Treatment and Research* 96, n.º 1 (2019): 1. <https://doi.org/10.4174/astr.2019.96.1.1>.

22 Haesler, Emily, Terry Swanson, Karen Ousey, y Keryln Carville. «Clinical Indicators of Wound Infection and Biofilm: Reaching International Consensus». *Journal of Wound Care* 28, n.º Sup3b (2 de marzo de 2019): s4-12. <https://doi.org/10.12968/jowc.2019.28.Sup3b.S4>.

23 «Colo-Pro: a pilot randomised controlled trial to compare standard bolus-dosed cefuroxime prophylaxis to bolus-continuous infusion-dosed cefuroxime prophylaxis



for the prevention of infections after colorectal surgery», s. f. [10.1007/s10096-018-3435-z](https://doi.org/10.1007/s10096-018-3435-z)

24 Kılıç, Erol. «Effect of Therapeutic Hypothermia on Superficial Surgical Site Infection and Postoperative Pain in Urgent Abdominal Surgery». *Turkish Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 2018. <https://doi.org/10.5505/tjtes.2018.23345>.

25 Rosen, Michael J., Joel J. Bauer, Marco Harmaty, Alfredo M. Carbonell, William S. Cobb, Brent Matthews, Matthew I. Goldblatt, et al. «Multicenter, Prospective, Longitudinal Study of the Recurrence, Surgical Site Infection, and Quality of Life After Contaminated Ventral Hernia Repair Using Biosynthetic Absorbable Mesh: The COBRA Study». *Annals of Surgery* 265, n.º 1 (enero de 2017): 205-11. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001601>.

26 Li, Hui-Zi, Xiang-He Xu, Da-Wei Wang, Yi-Ming Lin, Nan Lin, y Hua-Ding Lu. «Negative pressure wound therapy for surgical site infections: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials». *Clinical Microbiology and Infection*, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2019.06.005>.

27 Yan, Sheng Tao, Li Chao Sun, Hong Bing Jia, Wen Gao, Jian Ping Yang, y Guo Qiang Zhang. «Procalcitonin Levels in Bloodstream Infections Caused by Different Sources and Species of Bacteria». *The American Journal of Emergency Medicine* 35, n.º 4 (abril de 2017): 579-83. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2016.12.017>.

28 Meisner, Michael. «Update on Procalcitonin Measurements». *Annals of Laboratory Medicine* 34, n.º 4 (2014): 263. <https://doi.org/10.3343/alm.2014.34.4.263>.

29 Gonçalves, Pedro Falcão, Luiz Menezes Falcão, y Isabel Duque Pinheiro. «Procalcitonin as Biomarker of Infection: Implications for Evaluation and Treatment». *American Journal of Therapeutics*, 2015, 7. [10.1097/MJT.0000000000000210](https://doi.org/10.1097/MJT.0000000000000210)

30 Abdehgah, Ali Ghorbani, Amir Monshizadeh, Mohammadreza Mohajeri Tehrani, Shirin Afhami, Behnam Molavi, Mahdi Jafari, Shirzad Nasiri, y Ahmadreza Soroush. «Relationship Between Preoperative 25-Hydroxy Vitamin D and Surgical Site Infection». *Journal of Surgical Research* 245 (2020): 338-43. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2019.07.036>.

31 Vicentini, Costanza, Gianfranco Politano, Silvia Corcione, Maria Francesca Furmenti, Francesca Quattrocolo, Francesco Giuseppe De Rosa, y Carla Maria Zotti.



«Surgical antimicrobial prophylaxis prescribing practices and impact on infection risk: Results from a multicenter surveillance study in Italy (2012-2017)». *American Journal of Infection Control*, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2019.07.013>

32 Guler, Yilmaz, Zulfikar Karabulut, Serkan Sengul, y Hasan Calis. «The Effect of Antibiotic Prophylaxis on Wound Infections after Laparoscopic Cholecystectomy: A Randomised Clinical Trial». *International Wound Journal*, 8 de agosto de 2019, iwj.13175. <https://doi.org/10.1111/iwj.13175>.

33 Warnock M, Ogonda L, Yew P, McIlvenny G. Antibiotic Prophylaxis Protocols and Surgical Site Infection Rates in Trauma Surgery: A Prospective Regional Study of 26,849 Procedures. *Ulster Med J*. 2019 May;88(2):111-114. Epub 2019 Apr 27. PMID: 31061560; PMCID: PMC6500417.

34 Turner MC, Migaly J. Surgical Site Infection: The Clinical and Economic Impact. *Clin Colon Rectal Surg*. 2019 May;32(3):157-165. doi: 10.1055/s-0038-1677002. Epub 2019 Apr 2. PMID: 31061644; PMCID: PMC6494617.

35 Liu J-Y, Dickter JK. 35.- Nosocomial Infections - A history of Hospital-Acquired Infections. *Gastrointestinal Endoscopy Clinics of North America*. octubre de 2020;30(4):637-52.

36 Vásquez Peralta, Mario Humberto. (2018). Diagnóstico microbiológico. Su importancia en las infecciones quirúrgicas. *Revista cubana de reumatología*, 20(3), e38. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1467777>

37 Norma Oficial Mexicana 045-SSA2-2005 “Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales”:

38 Guía de practica Clínica -IMSS-827-18 “Prevención y Diagnóstico de la infección del sitio quirúrgico”.

39 Norma Oficial Mexicana 016-SSA3-2012, que establece las características mínimas de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada



Oficio No. CI/016/2024
Chihuahua, Chih. 18 de mayo 2024
Asunto: Dictamen de Protocolo

Dr. Armando Isaac Reyes Carrillo
P R E S E N T E

Por medio de la presente me permito comunicarle que el Protocolo: ***Principales agentes causales y factores asociados a las infecciones nosocomiales e infección de herida quirúrgica en el hospital central del estado de chihuahua*** con numero de registro interno CI/016/2024, ha sido revisado y aprobado por el Comité de Investigación del Hospital Central del Estado.

Le recordamos que para completar su trámite debe presentar los resultados y conclusiones de dicho protocolo para obtener la carta de liberación del protocolo de investigación.

Atentamente


Dr. Luis Bernardo Enríquez Sánchez
Coordinador del Comité de Investigación
Hospital Central Del Estado.



SECRETARÍA
DE SALUD

ICHISAL
INSTITUTO CHIHUAHUENSE
DE SALUD

"2023. Año del centenario de la Muerte del General Francisco Villa"
"2023, Cien Años del Rotarismo en Chihuahua"
Calle Rosales No. 3302, Col. obrera Chihuahua, Chih. México C.P. 31000.