



Universidad de Guayaquil

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE MEDICINA

‘FACTORES PREDICTIVOS DE INFECCION EN PACIENTES NEUROQUIRURGICOS POSTCRANEOTOMIZADOS’

**AUTORES: JEAN CARLOS GALLO VALVERDE Y MARIA ISABEL
BUSQUETS INSUASTE**

TUTOR: DR. HOMERO DELGADO MORAN



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE GRADUACIÓN			
TÍTULO Y SUBTÍTULO:	FACTORES PREDICTIVOS DE INFECCION EN PACIENTES NEUROQUIRURGICOS POSTCRANEOTOMIZADOS		
AUTOR(ES) (apellidos/nombres):	MARIA ISABEL BUSQUETS INSUASTE Y JEAN CARLOS GALLO VALVERDE		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	DR. HOMERO DELGADO MORAN		
INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL		
UNIDAD/FACULTAD:	FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS		
MAESTRÍA/ESPECIALIDAD:			
GRADO OBTENIDO:	MÉDICO		
FECHA DE PUBLICACIÓN:		No. DE PÁGINAS:	76
ÁREAS TEMÁTICAS:	NEUROCIRUGIA, INFECTOLOGIA.		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	infecciones de sitio quirúrgico, pos craneotomía, infección nosocomial/ surgical site infections, post-craniotomy, nosocomial infection		
RESUMEN Las infecciones de sitio quirúrgico constituyen la segunda causa de infecciones nosocomiales en pacientes neuroquirúrgicos, si bien es cierto la incidencia a nivel de pacientes neuroquirúrgicos es baja, alrededor de 0.3 a 6.6%, la morbimortalidad que acarrea esta complicación es de especial atención, así mismo el impacto social , familiar, económico que recae sobre el paciente y la unidad Hospitalaria. El resultado de nuestro estudio fue una incidencia de infección de 3.11% en pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados , el cual está entre los rangos esperados de infección , así mismo el agente etiológico más frecuente encontrado fue el estafilococo aureus en un 40%, los factores que tuvieron significancia como predictivos de infección fueron : sexo masculino (71.16%) , edad mayor de 45 años , tiempo de hospitalización mayor a 20 días , horas empleadas para la cirugía mayor a 6 y como motivo de craneotomía los tumores supratentoriales.			

ABSTRACT

Surgical site infections are the second cause of nosocomial infections in neurosurgical patients, although it is true that the incidence at the level of neurosurgical patients is low, around 0.3 to 6.6%, the morbidity and mortality that this complication causes is of special attention, as well the social, family, economic impact that falls on the patient and the hospital unit.

The result of our study was an incidence of infection of 3.11% in postcranialized neurosurgical patients, which is among the expected ranges of infection, and the most frequent etiological agent found was staphylococcus aureus in 40%, the factors that were significant as predictive of infection were: male sex (71.16%), age over 45 years, hospitalization time greater than 20 days, hours used for surgery greater than 6 and as a cause of craniotomy supratentorial tumors.

ADJUNTO PDF:	☒ SI	☐ NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0960663780	E-mail: Jean_surgeon@outlook.es
CONTACTO CON LA	Nombre:	
INSTITUCIÓN:	Teléfono:	
	E-mail:	

Guayaquil, 4 de mayo del 2018

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR REVISOR

Habiendo sido nombrado **Dr. Homero Delgado Moran**, tutor del trabajo de titulación **FACTORES PREDICTIVOS DE INFECCION EN PACIENTES NEUROQUIRURGICOS POSTCRANEOTOMIZADOS** certifico que el presente trabajo de titulación, elaborado por **GALLO VALVERDE JEAN CARLOS**, con C.I. No. **0927689109** y **BUSQUETS INSUASTE MARIA ISABEL** con C.I. No. **0803581289**, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de médico en la Facultad de Ciencias Médicas, ha sido **REVISADO Y APROBADO** en todas sus partes, encontrándose apto para su sustentación.

Dr. Jorge Ocaña García
CIRUJANO PEDIATRA
UROLOGO INFANTIL
Reg. No. 14

DOCENTE TUTOR REVISOR

Dr. JORGE OCAÑA GARCIA

C.I. No. **0907884647**

**LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA
EL USO NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES NO
ACADÉMICOS**

Nosotros Jean Carlos Gallo Valverde con C.I. No. 0927689109 y María Isabel Busquets Insuaste C.I. No. 0803581289, certifico que los contenidos desarrollados en este trabajo de titulación, cuyo título es **“FACTORES PREDICTIVOS DE INFECCION EN PACIENTES NEUROQUIRURGICOS POSTCRANEOTOMIZADOS”** son de mi absoluta propiedad y responsabilidad Y SEGÚN EL Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN*, autorizo el uso de una licencia gratuita intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la presente obra con fines no académicos, en favor de la Universidad de Guayaquil, para que haga uso del mismo, como fuera pertinente

GALLO VALVERDE JEAN CARLOS

C.I. 0927689109

MARIA ISABEL BUSQUETS INSUASTE

C.I. 0803581289

*CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN (Registro Oficial n. 899 - Dic./2016) Artículo 114.- De los titulares de derechos de obras creadas en las instituciones de educación superior y centros educativos.- En el caso de las obras creadas en centros educativos, universidades, escuelas politécnicas, institutos superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos, de artes y los conservatorios superiores, e institutos públicos de investigación como resultado de su actividad académica o de investigación tales como trabajos de titulación, proyectos de investigación o innovación, artículos académicos, u otros análogos, sin perjuicio de que pueda existir relación de dependencia, la titularidad de los derechos patrimoniales corresponderá a los autores. Sin embargo, el establecimiento tendrá una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos.

CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD

Habiendo sido nombrado DR. HOMERO DELGADO MORAN, tutor del trabajo de titulación certifico que el presente trabajo de titulación ha sido elaborado por GALLO Valverde Jean Carlos C.C: 0927689109 y Maria Isabel Busquets Insuaste, C.C.: 0803581289, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de MÉDICO.

Se informa que el trabajo de titulación: "FACTORES PREDICTIVOS DE INFECCION EN PACIENTES NEUROQUIRURGICOS POSTCRANEOTOMIZADOS", ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa antiplagio URKUND quedando el ____ 2 ____% de coincidencia.

URKUND

Documento: tesis doctor insuaste.docx (207631843)

Presentado: 2018-04-16 13:45 (-05:00)

Presentado por: codelga@gmail.com

Recibido: homero.delgado.mor@unijir.org.uy

Mensaje: BUSQUETS INSUASTE MARIA ISABEL Y GALLO VALVERDE JEAN CARLOS. Mostrar el mensaje completo

7% de estas 11 páginas, se componen de texto presente en 4 fuentes.

Lista de fuentes: Bloques

Categoría	Enlace/hombre de archivo
Enlace/hombre de archivo	tesis doctor insuaste.docx
Enlace/hombre de archivo	http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&id=...
Enlace/hombre de archivo	https://enciclopedia.com/medicina/revistas/medicinas/...
Enlace/hombre de archivo	https://enciclopedia.com/medicina/revistas/medicinas/...

Fuentes alternativas

0 Advertencias Reiniciar Exportar Compartir

20% #1 Activo

El paciente tiene al menos uno de los siguientes signos o síntomas:

- fiebre (>38 °C), dolor

de cabeza, rigidez en el cuello, signos meníngeos, signos de nervios craneales o irritabilidad

Y al menos 1 de los siguientes:

- a. aumento de glóbulos blancos, aumento de proteínas y disminución de la glucosa en el líquido cefalorraquídeo según los organismos vistos en la tinción de Gram de CSF, organismos cultivados a partir de sangre
- re. prueba de laboratorio positiva de LCR, sangre u orina. título de anticuerpo único de diagnóstico (tígle) o aumento de 4 veces en sueros emparejados (tígle) para patógeno y

si el diagnóstico se realiza antes de la muerte, el médico instituye una terapia

Fuente externa: <http://enciclopedia.com/medicina/revistas/medicinas/...> 20%

El paciente tiene al menos uno de los siguientes signos o síntomas:

- fiebre (>38 °C), dolor

<https://secure.arkund.com/view/36952883-384247-924602>

Homero Delgado Moran
Dr. Homero Delgado Moran
OTORRINOLARINGÓLOGO
C.I.: 0906587431
LIBRE VI FOLIO 310 No. 837

DR HOMERO DELGADO MORAN

C.I

Agradecimiento:

Quiero expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a todas las personas que me han acompañado durante estos 7 hermosos años que a pesar de no haber sido fácil, hicieron de este camino a la meta la mejor experiencia, en especial:

A Dios, por permitirme llegar donde estoy, por bendecirme y guiar cada paso.

A mi madre, por su amor incondicional, sin ella no podría haber cumplido mi sueño.

A mi familia, por el apoyo incondicional, por el cariño y consejos, por celebrar cada paso que doy, por la motivación.

A mis docentes por todas las enseñanzas en especial al Dr. Sempertegui, Dr. Vera, Dr. Espinoza, Dr. Riccardi, Dra. Gurumendi, Dr. Yee, Dr. Ochoa, Dr. Burbano, Dra. Intriago, Dra. Frugone, Dr. Ocaña, Dr. Avilés, Dr. Emilio Vera, Dra. Manrique, Dra. Aguilar, Dra. Águila, Dr. Salcedo, Dr. Zambrano, Dr. Daza, Dr. Verni, Dr. Ochoa y al Dr. Garzón, porque además de compartir sus conocimientos, han sido mi guía, fomentaron muchos valores en mí y me brindaron su amistad; grandes médicos, llenos de virtudes y conocimientos, mi ejemplo a seguir.

A nuestro tutor, el Dr. Homero Delgado por permitir que este estudio se haya realizado, por guiarnos, por confiar en nuestras ideas y ayudarnos a pulirlas.

A nuestro revisor, el Dr. Jorge Ocaña, por darle dirección a nuestro trabajo, por las correcciones y tomar nuestras sugerencias.

A mi hermano, mi compañero de tesis, por su paciencia y dedicación en este trabajo.

A todos mis amigos, por hacer que la facultad sea un hogar, por la competencia sana, por el apoyo mutuo, porque teniendo amigos se llega más rápido y más lejos.

Dedicatoria:

Quiero dedicar este trabajo:

Primero a Dios, que me ha cubierto con su manto de bendiciones, me ha permitido avanzar y crecer durante el camino; por permitir que sea parte de esta gran profesión llena de amor, bondad y humildad.

A mi abuelito Julio, por ser mi inspiración celestial, sé que estará muy contento viéndome cumplir mis sueños, por ser mi motor para tomar decisiones, por brindarme su amor durante mi infancia.

A mi madre, por darme la vida y cuidarme; por tenerme confianza y paciencia, por brindarme todo su amor y tiempo, por ser esa persona que extiende sus brazos para que caiga en ellos cuando todo se nubla y así ser mi zona de confort y seguridad, por enseñarme a ser una luchadora invencible, por todo su esfuerzo y dedicación, porque mis logros siempre serán sus logros, siempre quiero ser el orgullo de mi madre.

A mis padres, por guiarme y brindarme su apoyo, amor, comprensión, por permitirme cumplir mis sueños, por ser grandes hombres, por sus consejos, por darle visión a mi vida.

A mis abuelitas, los seres que más irradian ternura y amor, por sus cuidados, por la atención, por ser siempre mi barra y alentarme en todo momento.

A mis hermanos, por ser los que emiten felicidad en la casa, los que se ríen conmigo y me ayudan a liberar estrés, por su amor y por verme como su ejemplo.

A mis tíos y primos, por apoyo, cariño, confianza, por los consejos dados y palabras de aliento.

A mis docentes, por su calidad humana y profesional, por guiarnos, por ayudarnos a ser mejores cada día, por motivarnos y darnos pautas para ser grandes profesionales.

A mis amigos, por siempre permanecer unidos, por ser grandes personas, por ser esa familia que uno elige durante el camino, con los que compartes logros, risas, llanto y derrotas, pero siempre con el objetivo de salir adelante.

A mi pequeño gigante, Fer, por enseñarme que la distancia, solo es un número cuando de alentar se trata, por motivarme siempre, por su apoyo incondicional y cariño. Por pintar una sonrisa en mi rostro, brindarme sus abrazos y cuidarme.

Atte. María Isabel Busquets Insuaste.

AGRADECIMIENTOS DE JEAN CARLOS GALLO VALVERDE:

Agradezco a Dios por permitirme realizar este logro, por guiarme durante toda la vida y por cuidar de mis seres queridos.

A mi familia que estuvieron ahí para apoyarme en las buenas y las malas en esta difícil pero hermosa carrera Medicina.

A los increíbles docentes que tuve a lo largo de la carrera tales como: Dr. Emilio Vera, Dr. Luis Chantong, Dr. Jorge Ocaña, Dr. Henin Mora, Dr. Josué Pilco, Dr. Armando Salcedo, Dra. Tinoco, Dr. Walter Salgado, Dr. Mario Pinos, Dr. Verni y muchos otros más, espero que sigan así, incentivando el aprendizaje en los estudiantes y que se sumen más elementos como ustedes a la docencia.

DEDICATORIA DE JEAN CARLOS GALLO VALVERDE:

A Dios por estar siempre conmigo, por ser el pilar de mi vida.

A mis padres por criarme, por darme un techo y sobre todo amor.

A mis hermanos que tuvieron el agrado de tenerme.

A mis amigos y en especial a los más allegados, Dr. Erick Jara, Dra. Isabel Busquets, Dra. Genesis Sánchez, Dr. Eduardo Saavedra, Dra. Cristina Aguirre, Dra. Valeria Baldeon, Dra. Angie Mieles, Dra. Alba Palacios, Dra. Alice León, Dr. Eddy Bustamante.

Contenido

1	INTRODUCCION.....	15
2	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
2.1	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	18
2.2	Objetivos:.....	18
2.2.1	General:.....	18
2.2.2	Específicos:.....	18
2.3	JUSTIFICACION E IMPORTANCIA	18
2.4	DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	19
2.5	Variables.....	20
2.5.1	Variables Dependiente:	20
2.5.2	Variables Independientes:.....	20
2.6	HIPOTESIS:.....	20
3	Marco teórico.....	21
3.1	INFECCIÓN DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL CNS	25
3.2	Definiciones de vigilancia	26
3.3	CLASIFICACION DEL TIPO DE HERIDAS:.....	29
3.4	FACTORES DE RIESGO DEPENDIENTE DEL HUESPED:	30
3.5	FACTORES RELACIONADOS CON LA CRANEOTOMIA ^{14,15,16}	31
3.6	FACTORES RELACIONADOS CON EL GERMEN:.....	31
3.7	FACTORES RELACIONADOS CON LA PATOLOGIA A OPERAR:.....	31
3.8	Proceso y procedimientos:.....	31
3.9	CONSIDERACIONES ETICAS.....	32
3.10	COMPLICACIONES:	32
4	Metodología a emplearse:	34
4.1	METODOGOLOGÍA A EMPLEARSE:	35
4.2	DE LA ZONA DE TRABAJO (NACIONAL, ZONAL, PROVINCIAL, CANTONAL Y LOCAL) ..	35
4.3	UNIVERSO.....	35
4.4	MUESTRA	36
4.5	CRITERIOS DE INCLUSIÓN	36
4.6	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	36
4.7	VIABILIDAD.....	36
4.8	Cronograma de Actividades	38
	RECURSOS HUMANOS Y FÍSICOS.....	40
	RECURSOS HUMANOS	40
	RECURSOS FÍSICOS.....	40

PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO	41
INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.....	42
4.9 Operacionalización de las variables:.....	43
5 RESULTADOS	46
5.1 Objetivo #1:.....	61
5.2 Objetivo #2:.....	61
5.3 Objetivo # 3:.....	62
5.4 Objetivo #4:.....	62

Tablas

Tabla 1	46
Tabla 2	47
Tabla 3	49
Tabla 4	50
Tabla 5	51
Tabla 6	52
Tabla 7	53
Tabla 8	54
Tabla 9	55
Tabla 10	56
Tabla 11	57
Tabla 12	59
Tabla 13	60
Tabla 14	60
Tabla 15	61

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE MEDICINA
Unidad de Titulación

**“FACTORES PREDICTIVOS DE INFECCION EN PACIENTES NEUROQUIRURGICOS
POSTCRANEOTOMIZADOS”**

Autor: María Isabel Busquets Insuaste
Jean Carlos Gallo Valverde
Tutor: Dr. Homero Delgado Moran

Resumen

Las infecciones de sitio quirúrgico constituyen la segunda causa de infecciones nosocomiales en pacientes neuroquirúrgicos, si bien es cierto la incidencia a nivel de pacientes neuroquirúrgicos es baja, alrededor de 0.3 a 6.6% , la morbimortalidad que acarrea esta complicación es de especial atención , así mismo el impacto social , familiar, económico que recae sobre el paciente y la unidad Hospitalaria.

El resultado de nuestro estudio fue una incidencia de infección de 3.11% en pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados , el cual está entre los rangos esperados de infección , así mismo el agente etiológico más frecuente encontrado fue el estafilococo aureus en un 40%, los factores que tuvieron significancia como predictivos de infección fueron : sexo masculino (71.16%) , edad mayor de 45 años , tiempo de hospitalización mayor a 20 días , horas empleadas para la cirugía mayor a 6 y como motivo de craneotomía los tumores supratentoriales.

Palabras Clave: infecciones de sitio quirúrgico, pos craneotomía, infección nosocomial



Universidad de Guayaquil

ANEXO 14

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE MEDICINA
Unidad de Titulación

"PREDICTIVE FACTORS OF INFECTION IN POSTCRANEOTOMIZED NEUROSURGICAL PATIENTS."

Author: Maria Isabel Busquets Insuaste
Jean Carlos Gallo Valverde
Advisor: Dr. Homero Delgado Moran

Abstract

Surgical site infections are the second cause of nosocomial infections in neurosurgical patients, although it is true that the incidence at the level of neurosurgical patients is low, around 0.3 to 6.6%, the morbidity and mortality that this complication causes is of special attention, as well the social, family, economic impact that falls on the patient and the hospital unit.

The result of our study was an incidence of infection of 3.11% in postcranialized neurosurgical patients, which is among the expected ranges of infection, and the most frequent etiological agent found was staphylococcus aureus in 40%, the factors that were significant as predictive of infection were: male sex (71.16%), age over 45 years, hospitalization time greater than 20 days, hours used for surgery greater than 6 and as a cause of craniotomy supratentorial tumors.

Keywords: surgical site infections, post-craniotomy, nosocomial infection.

1 INTRODUCCION

Las infecciones nosocomiales corresponden a infecciones adquiridas durante la estancia hospitalaria en un establecimiento de salud, que no tengan periodo de incubación ni manifestaciones clínicas previas a su diagnóstico, se presentan después de 48 horas de haber ingresado el paciente¹.

Las infecciones nosocomiales representan una importante causa de morbi-mortalidad, más de 2 millones de personas en el año que han sido hospitalizadas padecen de una infección nosocomial, además duplica la mortalidad a 20.000/año y aumenta el gasto hospitalario a 2 millones/año. Entre las infecciones nosocomiales tenemos en primer lugar a las infecciones del aparato genitourinario, seguidas de las infecciones del sitio quirúrgico siendo la primera causa de infecciones nosocomiales en pacientes postquirúrgicos.

Las infecciones del sitio quirúrgico en cirugía general equivalen al 2.7% si son cirugías limpias, al 9.27% si son cirugías limpias contaminadas, al 11.40% si son cirugías contaminadas y al 19.14% si son cirugías sucias; de las cuales el 0.7% corresponde a cirugías neuroendocrinas.

Las infecciones de sitio quirúrgico es una de las complicaciones más preocupantes y peligrosas posterior a una intervención neuroquirúrgica por lo cual va a estar relacionado con mayor aumento de reingreso hospitalario, costo, uso de recursos y aumento de morbi-mortalidad para el paciente.

Esta complicación se da en aproximadamente 2 al 5% de los casos, mientras que a nivel de neurocirugía el rango disminuye, mucho más si es una cirugía electiva limpia correspondiendo al 0.7 a 1.5% de casos o llegar hasta 6.6%^{2,3,4}; puede presentarse como meningitis postquirúrgica a pesar de ser muy infrecuente en un 0.3 a 1.5% en

pacientes postcraneotomizados, esto representa una emergencia médica debido a que aumenta el riesgo de morbi-mortalidad en un 2 a 11 veces más comparando con otros pacientes postoperatorios sin infección, así que se necesitara un diagnóstico, tratamiento oportuno y apropiado para pacientes con sospecha clínica de meningitis postquirúrgica. La meningitis postquirúrgica se puede presentar en un 1/3 de los pacientes antes de la primera semana, 2/3 de los pacientes después o durante la segunda semana de postoperatorio. Entre las causas de neuroinfección tenemos a la hidrocefalia debido a su tratamiento con catéteres y derivaciones de líquido cefalorraquídeo el 4 al 7% de pacientes puede padecer neuroinfección y puede aumentar al 8% de los casos si es que este catéter es externo; los traumas craneoencefálicos representan el 1.4% de casos, el 5% de casos si hay fractura de cráneo y si es abierta del 2-11% de los pacientes puede padecer meningitis¹⁰. Si el paciente llega con una fractura a nivel de base de cráneo las probabilidades de padecer meningitis aumentan al 15% debido a que el espacio subaracnoideo se conecta a los senos de la cavidad.

Se realiza el estudio debido a que en este establecimiento de salud: hospital “Dr. Teodoro Maldonado Carbo” no se han reportado investigaciones respecto al tema, así que es de suma importancia conocer el impacto que provoca estas infecciones en pacientes postquirúrgicos postcraneotomizados, analizar el comportamiento de dicha infección y así contribuir a la reducción del índice de infecciones nosocomiales en pacientes postquirúrgicos postcraneotomizados, mediante el conocimiento epidemiológico y así haya una vigilancia epidemiológica como profilaxis en dicha institución. Por eso el propósito del estudio es identificar factores predictivos de infección en pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados.

2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las infecciones postquirúrgicas en pacientes craneotomizados es un problema que conlleva al aumento de la morbilidad y mortalidad del paciente, aumento del tiempo de la estancia hospitalaria y a su vez aumento de costo de salud.

Según estudios realizados a nivel de diferentes países, se concluyó que a pesar de las estrategias de prevención de infección después de un procedimiento neuroquirúrgico craneal sigue representando un problema la aparición de este en un 2-5%. Por ejemplo, Chiang et al. Reporta cerca de 70% de estas infecciones son identificadas después del alta, conllevando a la alta asociación a la readmisión, esto sin dividir si la infección fue producida a nivel superficial (SSI) o a nivel profundo.

A su vez las infecciones de sitio quirúrgicos después de un procedimiento neuroquirúrgico conlleva a un elevado costo económico y se reporta una frecuencia del 1-11% , en el estudio realizado en el departamento de neurociencia , sección de neurocirugía de Sweden concluyeron que de las 466 craneotomías y craniectomías estudiadas , la prevalencia de infección de sitio quirúrgico después de un procedimiento neuroquirúrgico fue de 4.3% después de 3 meses , un total de 88 pacientes fallecieron entre 3 y 12 meses y solo el 0.8% contrajo infección luego de 9 meses.

En nuestro país no hay estudios en donde se delimite específicamente la incidencia de infección después de procedimientos neuroquirúrgicos a nivel craneal, solo a nivel general como enfermedades nosocomiales a nivel de neurocirugía.

Recordando que los países de primer mundo poseen un control más estricto en cuanto a protocolos y componentes para evitar la presentación de infección en pacientes neuroquirúrgicos, se necesita averiguar la verdadera incidencia de este proceso a nivel local para según eso recomendar cambios a nivel institucional para

promover la importancia de obtener los elementos necesarios para lograr evitar en mayor medida estas complicaciones.

2.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles son los factores más importantes que predisponen a los pacientes a infección y de estos cual es el microorganismo preponderante detectado?

2.2 Objetivos:

2.2.1 General:

identificar los factores predictivos de infección en pacientes postcraneotomizados del Hospital Teodoro Maldonado Carbo.

2.2.2 Específicos:

- 1) Determinar la incidencia de infección en pacientes post craneotomizados en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo
- 2) Reconocer el agente microbiológico prevalente obtenido mediante resultado de cultivo.
- 3) Analizar los factores predictivos en los pacientes craneotomizados.
- 4) Relacionar los factores predictivos con las infecciones en pacientes postcraneotomizados.

2.3 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA

La presente investigación se enfocará en determinar la prevalencia de del microorganismo productor de infección de sitio quirúrgico (tanto superficial como profundo), en pacientes craneotomizados, ya que debido a este problema permite que pacientes ya operados sean propensos a contraer una infección, así mismo aumenta la incidencia de reingreso hospitalario, aumento de estancia hospitalaria, aumento en el costo de salud pública y en algunos casos aumentos de la mortalidad.

Según estudios de la OMS acerca de infecciones nosocomiales refiere que los agentes etiológicos más frecuentes son: estafilococo aureus (30.4%), coagulasa negativa (11.7%). Escherichia coli (9.4%) y Enterococcus faecalis (5.9%). Siendo resistentes a los fármacos principalmente oxacilina, metilicina en, un 43.7%. El Enterococcus es resistente a la vancomicina en un 6.2%; la Pseudomona aeruginosa es resistente a los aminoglucósidos en un 6%, el Enterobacter a las cefalosporinas en un 27.7% y la Klebsiella a las cefalosporinas en un 13.2%.

Así mismo el aumento de la estancia hospitalaria en una media de 9.7 días incrementa el costo a 20842 por admisión que puede exceder los 900 millones y el tratamiento por 521933 por día sobrepasaría los 100 millones en USA.

En otros países como Europa según reportes del año 2004 el costo hospitalaria aumento en 3 veces con una estancia mayor a 6.5 días.

Alrededor de 11.2 de cada 100 pacientes se infectan independientemente de su edad, situación geográfica, criterios de infección de sitio quirúrgico, tipo, año y población estudiada.

Nos proponemos a investigar cuál de los diferentes factores tanto intrínsecos como extrínsecos predominan estadísticamente en el aumento de incidencia de infección en pacientes postcraneotomizados, con este estudio pretendemos dar a conocer lo propuesto del tema y a su vez indicar que protocolos y procedimientos se están realizando para evitar la infección.

2.4 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Naturaleza: Descriptivo

Campo: Salud Pública

Área: Neurocirugía

Aspecto: Texto del tema

Tema de investigación: Factores predictivos de infección en pacientes postcraneotomizados en el hospital “Dr. Teodoro Maldonado Carbo” desde el 2014-2017

Lugar: Hospital Teodoro Maldonado Carbo

Periodo: 2014-2017

2.5 Variables

2.5.1 Variables Dependiente:

Neuroinfección en pacientes postcraneotomizados

2.5.2 Variables Independientes:

TCE, Tumores cerebrales, Hidrocefalia, microorganismo reportado, dren.

2.6 HIPOTESIS:

H₀: Las infecciones en pacientes postcraneotomizados no están relacionadas a los factores de riesgo

H₁: Las infecciones en pacientes postcraneotomizados si éstas están relacionadas a los factores de riesgo

Se procederá a trabajar con un valor alfa del 5% (0,5) y se estableció un nivel de confianza del 95%, , se utilizará el Chi cuadrado para estimar si existe asociación entre las distintas variables planteadas.

Nuestra regla de decisión será:

- 1) Si la probabilidad obtenida del p-valor es $< 0,50$ se rechaza la H_0 .
- 2) Si la probabilidad obtenida del p-valor es $> 0,50$ se acepta la H_1 .

3 Marco teórico

Aunque las infecciones nosocomiales abarcan históricamente miles de años atrás, los estudios científicos de estas infecciones intrahospitalarias cruzadas tienen su principio a mediados del siglo XVIII. Se menciona que el primer motivo por el cual se contrae una infección intrahospitalaria es el propio hospital a pesar de la contradicción que esto abarca en cuanto a la profesión médica: primero no hacer daño¹⁹.

Ya en principios del siglo XX se implementan diferentes protocolos para disminuir esta afección, el concepto de infecciones nosocomiales queda establecido en concreto en el año 1950 debido a un brote por *Estafilococo aureus* en neonatos que estuvieron hospitalizados.

Alrededor de 1970; bacilos gramnegativos tales como enterobacterias y *pseudomona aeruginosa* fueron relacionados con infección nosocomial, en los 90 hubo la aparición de nuevos agentes etiológicos, tales como *estafilococos aureus* metilino resistentes, *enterococos* y *estafilococo epidermidis*²⁰.

Conforme transcurrieron los años, se constató aumento de las infecciones nosocomiales lo cual indujo a un aumento de internaciones en unidad de cuidados intensivos, uso de servicios médicos, tratamiento con antimicrobianos más potentes, así como la llegada de tratamiento inmunosupresor.

Las infecciones intrahospitalarias constituyen un considerable problema mundial con respecto a nivel sanitario, a los pacientes y sus familiares. Las consecuencias infecciosas conllevan a un elevado costo ligado a prolongación de estancia hospitalaria en conjunto de uso de antibióticos más costosos y reintervenciones quirúrgicas, sin siquiera tomar en cuenta los salarios y la producción de los profesionales de salud implicados.

Las infecciones de sitio quirúrgico constituyen la segunda causa de infección nosocomial en las estadísticas a nivel mundial, de las cuales gérmenes gram positivos

se han encontrado como agentes etiológicos del más del 50% de este tipo de infecciones mientras que un 20 a 30% serían causados por gérmenes gramnegativos.

El advenimiento de la cirugía tuvo desde su creación 3 grandes amenazas, el dolor, la infección y la hemorragia. Tanto para la hemorragia como el dolor se encontraron soluciones aceptables, pero no para las infecciones, aunque es correcto decir que así mismo se ha reducido notablemente. Antes de el origen de la asepsia, iniciada desde los siglos mediados del siglo XIX por Semmelweis en 1851 y la antisepsia, creada poco después por Lister en el año 1867, las infecciones afectaban al 80-90% de los pacientes intervenidos quirúrgicamente, lo cual las redujeron a alrededor de 35% y aun más con la aparición de la antibioticoterapia hasta lograr el alcance de menos del 10 % de infecciones como tasa global²⁰.

Existe una variedad en cuanto el reporte de incidencia de infecciones de sitio quirúrgico en relación a las craneotomías que van desde un menos 1% a un mayor 8% en la literatura reciente, dos factores principales contribuyen en este rango diferencial, entre los cuales tenemos que: algunos estudios agrupan las infecciones de sitio quirúrgico en: profunda, superficiales y de espacio/órgano, y otras todas juntas, otra es que los casos de cirugía reportados se incluían los eventos, malformaciones vasculares, tumores cerebrales, traumatismo craneoencefálico los cuales complican comparar los estudios, así mismo los resultados histopatológicos de tumores cerebrales y su localización anatómica causan variación importante en los factores de riesgo y la incidencia.

Se usan fármacos para profilaxis antibiótica los cuales se han comprobado que reducen la incidencia de infecciones tanto sistémicas como de sitio quirúrgico, aquellos que actúan a nivel del tema que nos compete fueron seleccionados de acuerdo a ciertos criterios propuestos: a) uno de los antibióticos tiene que ser escogido de la lista publicada por las guías y a) el antibiótico tiene que ser administrado en un tiempo correcto (por lo menos 1 hora antes de la cirugía propuesta a excepción de la vancomicina y la ciprofloxacina en donde existe la posibilidad de administrarlas hasta 2 horas después de una cirugía; los agentes más

usados son los beta lactamicos y aquellos pacientes que son alérgicos a los beta lactamicos se usaría clindamicina y vancomicina aunque hay que recordar que esta última no tiene actividad contra gérmenes gram negativos¹¹.

La neurocirugía como tal surgió debido a Harvey Cushing en el año 1904 a pesar de que, en tiempos antiguos, específicamente en el periodo neolítico se al aparecer cráneos con signos indicativos de trepanaciones, en América y en los demás continentes. Así mismo se intensifico el estudio de la historia de las trepanaciones en el siglo XIX, posterior a eso se encontraron pruebas de estos procedimientos en Europa, Asia y África, al parecer con intenciones terapéuticas, aunque se han propuesto teorías que también fueron usadas con otros fines.

En Grecia antes de Cristo ya se realizaban las trepanaciones con fines específicos tales como la epilepsia y traumatismo de cráneo. Hipócrates las uso para pacientes con ceguera y dolor de cabeza.

Los logros con respecto a esta rama fueron avanzando aún más con Galeno el cual con conocimiento más aplicado de anatomía y fisiología, realizado ciertos experimentos tanto en humanos como en animales (mielotomías) y sugirió en las funciones cerebrales superiores estaban en la corteza cerebral.

En el año 1200 ya existieron cirujanos que realizaban levantamiento de fracturas deprimidas y afirmaban que el daño a la duramadre en este tipo de lesiones predisponía al origen de abscesos y convulsiones.

Posteriormente se progresó en el conocimiento del sistema nervioso a nivel microscópico y fisiológico en los siglos XVIII y XIX los cuales fueron determinantes para el establecimiento de la neurocirugía y la aparición de la anestesia, descubrimiento de la antisepsia y de los germen¹⁹.

Gracias a los estudios de Louis Pasteur acerca de agentes microscópicos, Robert Koch con la identificación de los gérmenes y Joseph Lister con infecciones quirúrgicas producidas por gérmenes del medio ambiente, permitieron que se termine con el

concepto de la necesidad de la presencia de pus en la herida era determinante para la cicatrización de la misma.

El conocimiento sobre esta especialidad tuvo su acmé con el descubrimiento de la microscopia de la célula nerviosa (neurona) por el Alemán Waldeyer y sus subdivisiones con Ramón y Cajal. Se pudieron concluir la existencia de las conexiones entre el tejido nervioso y se demostró la lesión y la regeneración del mismo. Surge como padre de la neurofisiología Charles al promover la existencia de conexiones entre la mente y la corteza cerebral.

En lo que corresponde la relación entre la duroplastia primaria e infección en pacientes sometidos a neurocirugía, existe literatura que relaciona el uso de material sintético dural (dermis acelular humana o matriz de colágeno) aumenta el riesgo de infección por lo cual es preferible usar sustancias autólogas, ya sea pericráneo y grasa. Así mismo el cirujano a cargo tendría que medir el riesgo beneficio correspondiente a cada paciente para el cual elegir si se beneficiaría más con un cierre con material dural sintético o con cierre primario de dura.

Con respecto a las craneotomías descompresivas las cuales son usadas por lo general en pacientes que tienen un traumatismo craneoencefálico o cerebrovascular que da como resultado a hipertensión intracraneal refractaria , se sabe que está asociada a complicaciones tal altas como 40% y entre ellas la más llamativa es la infección , la cual resulta en aumento de la mortalidad y morbilidad adicional así como el aumento del costo de la estancia hospitalaria, estudios de ciertos autores relatan en que la craneoplastia temprana (menor a 90 días) está asociada a infección y otros que esta reduce el riesgo de contaminación de hueso. Las derivaciones ventriculoperitoneales usadas en este tipo de pacientes los cuales tienen riesgo de producir hidrocefalia debido a taponamiento de sistema de absorción de líquido cefalorraquídeo, predisponen a infección por lo cual se recomienda que sea evitada.

En la craneoplastia temprano no se puede observar un aumento de riesgo de infección.

El desarrollo de métodos de asepsia antes de la cirugía para prevención de contaminación bacteriana tales como : rasurar la cabeza y limpieza con clorhexidina al 0.5%, métodos de esterilización , ventilación , técnica quirúrgica, cerrar el scalp con sutura absorbible (monocryl o vycril), uso de corticoesteroides preoperatorios (dexametasona o metilprednisolona) , barreras y posteriormente con el advenimiento de la penicilina ; han hecho que disminuya la incidencia de infección de sitio quirúrgico, así como sistémicamente³.

La frecuencia de presentación en infección de sitio quirúrgico superficial en un estudio fue de 63.3% seguida de osteítis de colgajo con un 30%⁵

Los criterios que se usaron para este trabajo para definir infección del sistema nervioso central fueron tomados de la CDC (centros para control y prevención de enfermedades), los cuales se detallan a continuación:

3.1 INFECCIÓN DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL CNS

IC-Infección intracraneal (absceso cerebral, infección subdural o epidural, encefalitis)

La infección intracraneal debe cumplir al menos 1 de los siguientes criterios:

1. El paciente tiene organismos cultivados a partir de tejido cerebral o duramadre.
2. El paciente tiene un absceso o evidencia de infección intracraneal durante un procedimiento invasivo o examen histopatológico.
3. El paciente tiene al menos 2 de los siguientes signos o síntomas: dolor de cabeza *, mareo *, fiebre ($> 38^{\circ} \text{C}$), localizar signos neurológicos *, cambiar el nivel de conciencia * o confusión * y al menos 1 de los siguientes:

a. organismos observados en el examen microscópico del cerebro o el tejido del absceso obtenido por medio de la aguja aspiración o por biopsia durante un procedimiento invasivo o autopsia.

SEGUNDO: prueba de laboratorio positiva en sangre u orina. Pruebas de imagen evidencia de infección, (por ejemplo, hallazgos anormales en ultrasonido, tomografía

computarizada, resonancia magnética, gammagrafía cerebral con radionúclidos o arteriografía). Título de anticuerpo único de diagnóstico (IgM) o aumento de 4 veces en sueros emparejados (IgG) para patógeno y si el diagnóstico se realiza antes de la muerte, el médico instituye una terapia antimicrobiana adecuada.

* Sin ninguna otra causa reconocida

4. El paciente ≤ 1 año de edad tiene al menos 2 de los siguientes signos o síntomas: fiebre (núcleo $> 38^{\circ}\text{C}$), hipotermia (núcleo $< 37^{\circ}\text{C}$), apnea *, bradicardia *, localización de signos neurológicos * o cambio de nivel de conciencia* y al menos 1 de los siguientes:

Primero: organismos observados en el examen microscópico del cerebro o el tejido del absceso obtenido por medio de la aguja aspiración o por biopsia durante un procedimiento invasivo o autopsia.

Segundo: Prueba de laboratorio positiva en sangre u orina. Pruebas de imagen evidencia de infección, (por ejemplo, hallazgos anormales en ultrasonido, tomografía computarizada, resonancia magnética, gammagrafía cerebral con radionúclidos o arteriografía). Título de anticuerpo único de diagnóstico (IgM) o aumento de 4 veces en sueros emparejados (IgG) para patógeno y si el diagnóstico se realiza antes de la muerte, el médico instituye una terapia antimicrobiana adecuada.

* Sin ninguna otra causa reconocida

Informes de instrucción

- Si la meningitis (MEN) y un absceso cerebral (IC) se presentan juntos después de la operación, informe como SSIIC.

Del mismo modo, si la meningitis y el absceso espinal (SA) se presentan juntos después de una operación, informe como SSI-SA.

3.2 Definiciones de vigilancia

MEN-meningitis o ventriculitis

La meningitis o la ventriculitis deben cumplir al menos 1 de los siguientes criterios:

1. El paciente tiene organismos cultivados a partir del líquido cefalorraquídeo (LCR).

2. Presencia de al menos 1 de los siguientes signos o síntomas: temperatura $> 38^{\circ}$ C, cefalea *, rigidez en el cuello *, signos meníngeos *, signos de nervios craneales * o irritabilidad *

Y al menos 1 de los siguientes:

a. aumento de glóbulos blancos, aumento de proteínas y disminución de la glucosa en el líquido cefalorraquídeo

segundo: organismos vistos en la tinción de Gram de CSF. organismos cultivados a partir de sangre, prueba de laboratorio positiva de LCR, sangre u orina; título de anticuerpo único de diagnóstico (IgM) o aumento de 4 veces en sueros emparejados (IgG) para patógeno y si el diagnóstico se realiza antes de la muerte, el médico instituye una terapia antimicrobiana adecuada.

* Sin ninguna otra causa reconocida

3. El paciente ≤ 1 año de edad tiene al menos 1 de los siguientes signos o síntomas: fiebre (núcleo $> 38^{\circ}$ C), hipotermia (núcleo $< 37^{\circ}$ C), apnea *, bradicardia *, rigidez en el cuello *, signos meníngeos *, signos de nervio craneal *, o irritabilidad * y al menos 1 de los siguientes:

a. aumento de glóbulos blancos, aumento de proteínas y disminución de la glucosa en el líquido cefalorraquídeo segundo. organismos vistos en la tinción de Gram de CSF. organismos cultivados a partir de sangre prueba de laboratorio positiva de LCR, sangre u orina. título de anticuerpo único de diagnóstico (IgM) o aumento de 4 veces en sueros emparejados (IgG) para patógeno y si el diagnóstico se realiza antes de la muerte, el médico instituye una terapia antimicrobiana adecuada.

* Sin otra causa reconocida

Las infecciones de sitio quirúrgico se clasifican según la profundidad de la lesión en el tejido y el tiempo de afección. El centro de control de enfermedades ha

desarrollado criterios definidos para vigilancia de infección del sitio operatorio y su clasificación:

Infección del sitio operatorio superficial: cuyo tiempo es durante los primeros 30 días posterior a la intervención quirúrgica. Esta infección solo toma parte en el la piel o el tejido celular subcutáneo y por lo menos uno de los siguientes criterios:

- a. Secreción purulenta de la incisión, con o sin confirmación del laboratorio.
- b. Identificación de microorganismos aislados en un cultivo obtenido asépticamente de la incisión realizada o del líquido.

Por lo menos uno de los siguientes:

O Eritema

O Edema local

O Dolor

Y diagnóstico de infección de sitio quirúrgico realizado por un cirujano.

Infección de sitio quirúrgico profunda: se da en el mismo tiempo que el apartado anterior si no se ha dejado un implanto o dentro de un año de que se haya dejado uno, esta infección involucra ya a tejidos profundos (músculo o fascia) de la incisión y el paciente presenta al menos de uno de los siguientes hallazgos^{7,8,9}:

☐ Secreción purulenta profunda de la incisión que no compromete órgano espacio en el sitio quirúrgico respectivo.

☐ Dehiscencia natural de la incisión profunda o abierta por el cirujano cuando el paciente presenta algunos de los siguientes signos y síntomas:

Fiebre mayor a 38 grados, hipersensibilidad o dolor localizado

☐ Presencia de absceso u otra evidencia de infección localizada en la incisión profunda, detectado por examen físico durante la revisión quirúrgica, radiología e histología.

☐ Diagnostico de infección de sitio quirúrgico realizado por el cirujano.

Infección de órgano/ espacio: en la cual se cumplen los criterios anteriores, pero la diferencia es que involucra cualquier parte del cuerpo excluyendo la piel, fascia y capas musculares abiertas o manipuladas durante el procedimiento quirúrgico y el paciente presenta al menos uno de los siguientes hallazgos:

☐ Secreción purulenta por un dren colocado en la herida quirúrgica en la cavidad u órgano

☐ Microorganismos aislado de cultivo de líquido o de tejido del órgano o cavidad obtenidos asépticamente

☐ Hallazgo de un absceso u otra evidencia de la infección de órgano/espacio por medio de visualización directa al reoperar o por examen histopatológico o radiológico

☐ Diagnostico de infección de sitio quirúrgico de órgano/espacio por el cirujano

La infección del sitio quirúrgica se da por un conjunto de situaciones que llevan al individuo a ser más susceptible a que se produzca este evento, entre ellos se destacan la interacción entre factores propios del paciente, factores m ligados al procedimiento, factores microbiológicos y el uso correcto de profilaxis inmunitaria.

3.3 CLASIFICACION DEL TIPO DE HERIDAS:

Como el tema a tratar se basa en mayor parte de cirugías electivas (craneotomías) de tumores cerebrales, mantendremos un énfasis a la herida limpia, cabe destacar que el otro extremo de nuestro estudio que también involucran craneotomías será abordado como una herida contaminada, lo cual es lo más común en situaciones como traumatismo craneoencefálico en las cuales se necesitaron craneotomías de emergencia^{11,12}.

❓ **Herida limpia:** Heridas quirúrgicas que no presentan signos inflamatorios y no se encuentran localizadas en el tracto gastrointestinal, genital, urinario o respiratorio.

❓ **Herida limpia contaminada:** Es aquella en la que el tracto gastrointestinal, urinario o respiratorio son intervenidos bajo condiciones controladas y sin contaminación adicional. Específicamente dentro de esta clasificación se pueden encontrar las del tracto biliar, apéndice, vagina y orofaringe.

❓ **Herida contaminada:** Heridas traumáticas abiertas en las que no se haya conservado técnica estéril completa (toracotomías de urgencia, fracturas abiertas). Heridas en tracto gastrointestinal e incisiones sin evidencia de contenido purulento.

❓ **Herida sucia contaminada:** Heridas que involucran víscera hueca perforada. Por definición se asume que los microorganismos causantes de ISO en este tipo de heridas están directamente relacionados con los encontrados en el área operatoria.

Entre los factores de riesgo que se presentan habitualmente procederemos a dividirlos en factores dependiente del huésped, relacionados con la cirugía, factores microbiológicos, factores relacionados con la patología:

3.4 FACTORES DE RIESGO DEPENDIENTE DEL HUESPED:

- Edad mayor de 65 años: esto es debido a que mientras más años tenga el paciente más disminuyen las defensas que le permitan combatir a esta infección
- Sexo: ligera predominancia en sexo masculino
- Raza: pacientes caucásicos
- IMC: pacientes mayores a 25 con sobrepeso tienen más riesgo
- Niveles de HDL bajos, anemia
- Consumo de alcohol y tabaco
- Depresión, ansiedad
- Comorbilidades establecidas: hipertensión arterial, dislipidemias, diabetes

3.5 FACTORES RELACIONADOS CON LA CRANEOTOMIA^{14,15,16}:

- Tumor cerebral recurrente: características malignas como la recurrencia, evitan el correcto funcionamiento del sistema inmunitario de los individuos

- Estadía hospitalaria preoperatoria mayor de 6 días: cuanto mayor sea la duración de estancia hospitalaria mayor es el aumento del riesgo de infección de gérmenes resistentes de la propia unidad.

- Clasificación de herida limpia contaminada
- Duración de la craneotomía mayor a 4 horas
- Uso incorrecto de antibióticoprofilaxis
- Derivación ventriculoperitoneal preoperatoria
- Derivación de drenaje de LCR externo
- Hemorragia intracraneal postoperatoria
- Disminución de LCR postoperatoria
- Diagnostico histopatológico y localización anatómica de los tumores
- Duroplastia

3.6 FACTORES RELACIONADOS CON EL GERMEN:

- ☐ Detección de gérmenes resistentes o atípicos

3.7 FACTORES RELACIONADOS CON LA PATOLOGIA A OPERAR:

- Histopatología de los tumores
- Localización de los tumores

3.8 Proceso y procedimientos:

El instrumento de recolección de datos fue el sistema As400 del Hospital Teodoro Maldonado Carbo. El conjunto de procesos establecidos para conseguir la población de estudio que los individuos tomados del sistema cumplan los criterios de inclusión y descartar aquellos que tengan los criterios de exclusión en pacientes que fueron

sometidos a procedimientos neuroquirúrgicos (específicamente craneotomías ya sean cirugías electivas o procedimientos de emergencia) en un rango desde el 2014-2017. El total de pacientes incluidos en el estudio fue de 482 pacientes realizándose la correcta depuración de datos del universo de la población. La obtención de los datos se realizó por parte de los investigadores en un lapso de tiempo aproximado de 6 meses. Una vez obtenida la información se ingresó a una base de datos y se realizó la operacionalización de las variables a estudiar según lo establecido anteriormente.

La información fue procesada en el programa SPSS y posterior a ellos se realizó análisis e interpretación de resultados.

3.9 CONSIDERACIONES ETICAS

La ejecución de este trabajo de investigación, no viola ninguna legislación actual ni ley a nivel político o ético. Se garantizo un almacenamiento adecuado de la información recopilada y respeto por la confidencialidad de los pacientes involucrados. Se cito correctamente todas las fuentes bibliográficas, respetando a los derechos del autor. Tal y como establece la normativa ética en procesos de investigación científica. Debido que se usó recolección de datos por medio de un sistema no fue necesario el consentimiento informado para la realización del estudio, pero si la autorización de docencia por parte de nuestra unidad Hospitalaria.

3.10 COMPLICACIONES:

Hay que tener en cuenta que las infecciones de sitio quirúrgico están emparejadas con mayor mortalidad, conllevando a un 77% de las defunciones de pacientes quirúrgicos, y que en realidad el porcentaje real de infecciones esta subestimado debido a la falta de vigilancia después del alta del paciente, las infecciones de sitio quirúrgico y sus aspectos epidemiológicos continúa siendo un gran problema para muchas unidades hospitalarias.

Las complicaciones de las infecciones nosocomiales postquirúrgicas repercuten en diferentes ámbitos tanto para el paciente, sociedad y economía.

Entre estas tenemos la afección emocional, la discapacidad funcional, secuelas permanentes que aumentan el riesgo de adquisición de otras enfermedades las cuales

a su vez aumentan la morbilidad, provocan discapacidades, reduce la calidad de vida y pueden llegar a ser críticas dando como resultado final el fallecimiento.

A nivel social, la pérdida de apoyo familiar conlleva a afectación psicológica, aumento de gasto que estaban destinados para otras actividades, procesos legales que involucren al médico y a la institución con pérdida de prestigio de profesionales de salud.

A nivel económico: aumenta el costo hospitalario por estancia prolongada, tanto para la institución como para el paciente; disminuye la producción y aumenta la utilización de recursos materiales y profesionales.

Los pacientes quirúrgicos son particularmente vulnerables a este tipo de infecciones ya que se le expone a una serie de elementos tales como venopunciones, nutrición parenteral, asepsia de quirófano, procedimientos invasivos, craneotomías reconstructivas entre otros.

4 Metodología a emplearse:

Se procede a realizar un estudio de corte transversal en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo en un periodo que abarca desde el año 2014-2017. El diagnóstico de infección se realizó según las pautas que establece el centro de control de enfermedades, se excluyeron a los pacientes que no cumplían dichos criterios, se obtuvieron alrededor de 500 procedimientos quirúrgicos en el tiempo establecido en el área de hospitalización. Se clasifican los factores a estudiarse en intrínsecos y extrínsecos.

Los factores extrínsecos corresponden a la técnica usada en la intervención quirúrgica, antecedentes de cirugías previas en el mismo sitio quirúrgico, días en los cuales el paciente estuvo hospitalizado antes y después de la cirugía, edad, etiología de la infección, sexo, administración profiláctica de antibiótico, administración antibiótico intra y postoperatorio, tiempo quirúrgico mayor a 4 horas, presencia de sangrado mayor a 1000 ml, uso de dren, se dejó duramadre abierta o no, se usó duroplastia o no, uso de catéter de derivación, diagnóstico y tipo de cirugía, ventilación mecánica, presencia de sonda vesical.

Los factores intrínsecos corresponden a los propios del paciente como edad, sexo, antecedentes personales, Comorbilidades, uso de medicamentos como corticoides y otras drogas, exámenes de laboratorio previos especificando Hb, Hto y albumina, presencia de neumoencefalo o alteraciones de líquido cefalorraquídeo.

Resultados de cultivo de microorganismos del sitio de infección quirúrgica.

Se procederá a separar entre infecciones superficiales y profundas e identificar mediante gram y cultivo los principales gérmenes a los que se atribuyen la infección junto con la mortalidad.

-Se excluirán los procedimientos neuroquirúrgicos que se realizaron por vía transnasal, cirugías de columna vertebral, así mismo aquellos pacientes que fueron intervenidos en UCI antes o inmediatamente después de la cirugía, así mismo el uso de corticoides por periodos prolongados.

Se estableció un instrumento hecho por los investigadores con la finalidad de extraer la información relacionada con infección del sitio quirúrgico post craneotomía que constaba con 10 de variables ya previamente explicadas en los factores extrínsecos e intrínsecos. Posterior a eso se creó una base de datos en el programa Microsoft Excel diseñada para este fin y se realizaron las gráficas y resultados correspondientes del tema.

4.1 METODOLOGÍA A EMPLEARSE:

Se presenta un estudio observacional, analítico, retrospectivo, cuantitativo y cualitativo, de corte transversal y diseño no experimental. El método utilizado es de observación analítica.

4.2 DE LA ZONA DE TRABAJO (NACIONAL, ZONAL, PROVINCIAL, CANTONAL Y LOCAL)

El presente estudio fue realizado en el Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo provincia Guayas, de la ciudad Guayaquil, Zona 8. Centro de tercer nivel de referencia para atención de patologías de alta complejidad en Ecuador, en los cuales se realizaron los procedimientos quirúrgicos en los años 2014-2017 y desarrollaron infección de sitio quirúrgico tanto superficial como profundo relacionado con craneotomías.

Se evaluó la totalidad de los procedimientos los cuales fueron clasificados en infección de sitio quirúrgico superficial y profundo, además de separándolos entre cirugías electivas de craneotomías descompresivas ya que esta última tiende a aumentar ligeramente el riesgo de infección, además permite evaluar la calidad de los servicios quirúrgicos.

4.3 UNIVERSO

El universo comprende a pacientes que acudieron al servicio de neurocirugía para programación de procedimientos quirúrgicos y aquellos que fueron intervenidos de emergencia durante los años 2014 hasta el 2017.

4.4 MUESTRA

Se estableció de aquellos pacientes que tuvieron criterios para infección del sistema nervioso central establecidos por el centro de control de enfermedades excluyendo a aquellos que presentaron afectación a nivel de medula espinal como absceso.

Fue evaluada la mortalidad y las complicaciones posteriores de aquellos que sobrevivieron al evento.

4.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes con diagnóstico clínico o radiológico de infección posterior a una craneotomía.
- Pacientes con una hospitalización prolongada debido a la patología de base.
- Pacientes que se mantuvieron en seguimiento después del evento.
- Pacientes que presenten alteración en muestra de su LCR.

4.6 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes con absceso a nivel de medula espinal.
- Pacientes con App de Neuroinfección.
- Pacientes con múltiples craneotomías.
- Pacientes que no reflejan alguna otra evolución posterior al evento.
- Pacientes con traumatismos desde nivel dorsal y que hayan sido intervenidos quirúrgicamente.
- Pacientes intervenidos por vía transnasal.
- Pacientes neurológicos en UCI sea prequirúrgicos o postquirúrgicos.
- Pacientes que reciben tratamiento prolongado con corticoesteroides.

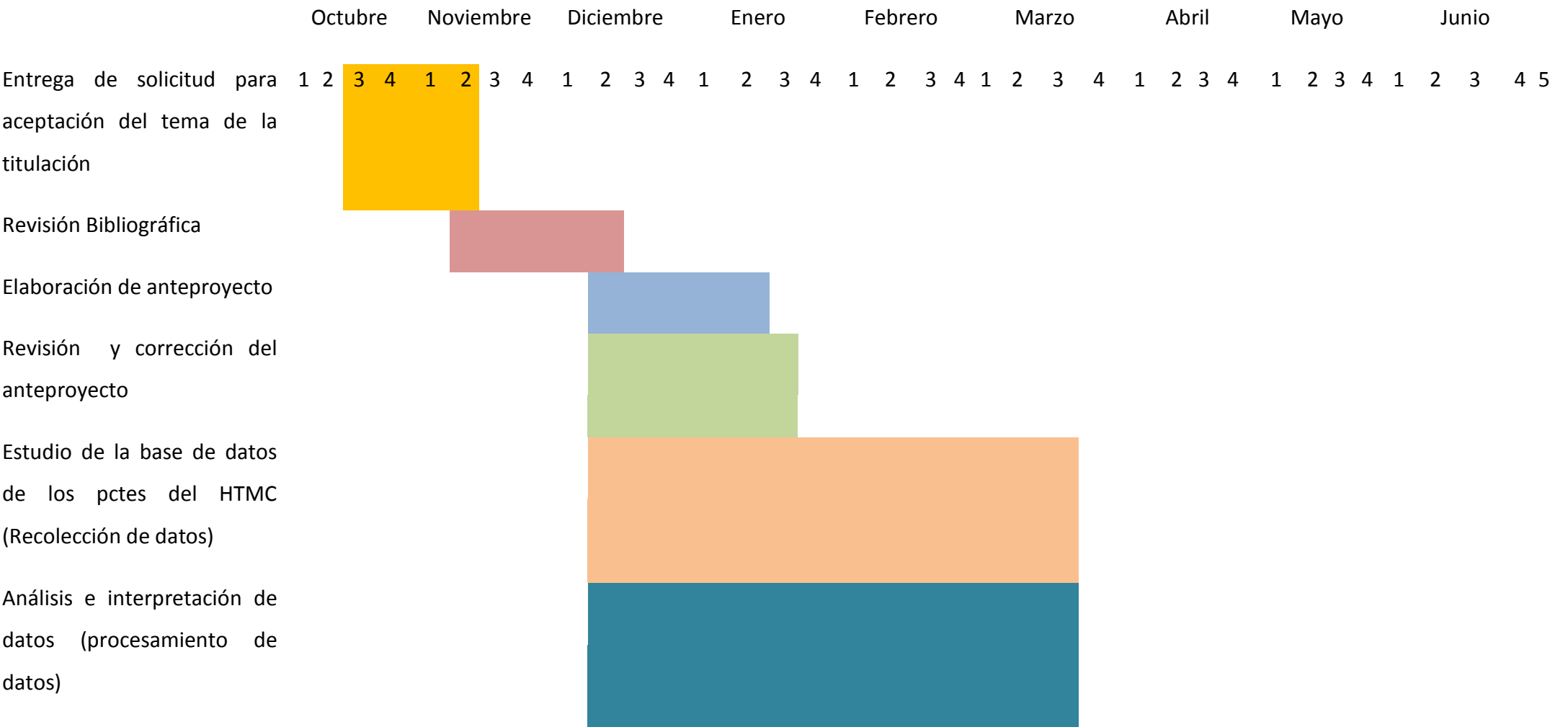
4.7 VIABILIDAD

La viabilidad de nuestro estudio se soporta ya que existió un amplio ayuda por parte de las autoridades encargadas, además de docencia de la institución, la

aprobación de la universidad y el material. el hospital “Dr. Teodoro Maldonado Carbo” perteneciente al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social está capacitado con el personal y la infraestructura para la atención de los pacientes que merecen atención en un hospital de tercer nivel, se cuenta con completa apertura para el uso del sistema informático As400 que nos permitió obtener la historia clínica de los pacientes a estudiar.

Este estudio posee beneficios ya que al obtener los valores y datos estadísticos reales permite conocer la situación actual de los pacientes atendidos en el Hospital “Dr. Teodoro Maldonado Carbo”.

4.8 Cronograma de Actividades



Organización y redacción de
la información recopilada

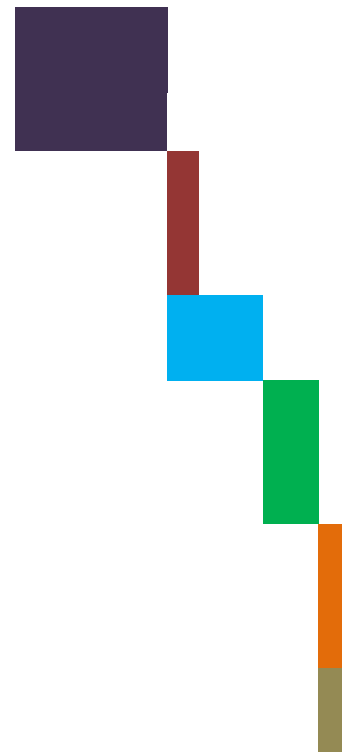
1er borrador y presentación
preliminar al tutor

Corrección del borrador

Redacción y presentación
definitiva

Culminación del trabajo de
titulación

Entrega del trabajo de titulación



RECURSOS HUMANOS Y FÍSICOS

RECURSOS HUMANOS

- Pacientes del Hospital de Especialidades Teodoro Maldonado Carbo con diagnóstico que se ajusten a los criterios de infección del sistema nervioso central propuesto por la CDC.
- Tutor: Dr. Homero Delgado Moran.
- Especialistas en Cirugía general.
- Personal del Departamento de Estadísticas.

RECURSOS FÍSICOS

- Computadora
- Sistema AS400
- Internet
- Textos bibliográficos
- Libreta
- Hojas
- Bolígrafos
- Resaltador
- Impresora

PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

Fuente de financiación:	Autofinanciado	Gasto mensual
Insumos:	Resaltadores	\$ 5.00
	Lápices	\$0.50
	Plumas	\$1.40
	Cuaderno	\$2.50
	Carpetas de plástico	\$0.70
	Tinta para la impresora	\$48.00
	Hojas para imprimir	\$3.50
	Pendrive	\$10.00
Servicios:	Transporte	\$10.00
	Impresiones si es necesario	\$5.00
	Anillados	\$1.00
	Teléfono	\$1.00
Alimentación		\$5.00
	Total:	\$93.6

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

La información se obtuvo mediante el departamento de TICS y Estadística del Hospital Teodoro Maldonado Carbo. Se recabó las historias clínicas del Sistema AS400 y se seleccionó la muestra según los criterios de infección del sistema nervioso central emitidos por el CDC. En consecuencia, se recolectaron los datos y cuadros estadísticos de los pacientes infección del sistema nervioso central que cumplieran los requerimientos antes descritos.

4.9 Operacionalización de las variables:

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA
EDAD	CUANTITATIVA	Tiempo transcurrido que una persona ha vivido, a partir del nacimiento.	14-85 AÑOS
SEXO	CUALITATIVA DICOTOMICA	Distinción según género.	FEMENINO O MASCULINO
GSC	CUANTITATIVA DISCRETA, ORDINAL	Escala diseñada para evaluar de manera práctica el nivel de Estado de Alerta en los seres humanos.	15,14,13, 12,11,10, 9,8,7 6,5,4,3
PROFILAXIS ATB	CUALITATIVA	Utilización de un fármaco para prevenir infecciones o controlarlas antes de la cirugía o en la inducción a la anestesia.	Si o No. ¿QUE FARMACO SE USO?
DIAS DE HOSPITALIZACION	CUANTITATIVA	Período de tiempo que una persona enferma o herida pasa en un hospital hasta obtener el alta médica.	< 20 días. > 20 días.

DURACION DE CIRUGIA	CUANTITATIVA	Tiempo que dura la cirugía.	Menor de 6 horas. Mas de 6 horas.
MOTIVO DE LA CRANEOTOMIA	CUANTITATIVA	Por qué se le tuvo que realizar la craneotomía al paciente.	TRAUMATISMO TUMORES INFECCION HIDROCEFALIA VASCULAR
HISTOLOGIA DE TUMORES CEREBRALES	ORDINAL	Se refiere al tipo de células por las cuales está constituido el tumor cerebral	ASTROCITOMA OLIGODENDRIOMA PLASTOCITOMA GLIOBLASTOMA MENINGIOMA ADENOMAS HIPOFISARIOS GLIOSIS
LOCALIZACION DE TUMORES CEREBRALES	ORDINAL	Donde se encuentra ubicado el tumor cerebral	SUPRATENTORIAL E INFRATENTORIAL
AGENTE ETIOLOGICO	CUALITATIVA	Presencia de microorganismos gram	ESTAFILOCOCOS AUREUS MR , E.COLI , PSEUDOMONA

		+ o gram negativos , anaerobios o aerobios	AUREGINOSA, KPC HONGOS.
--	--	---	---------------------------------------

5 RESULTADOS

OBJETIVO Nº 1

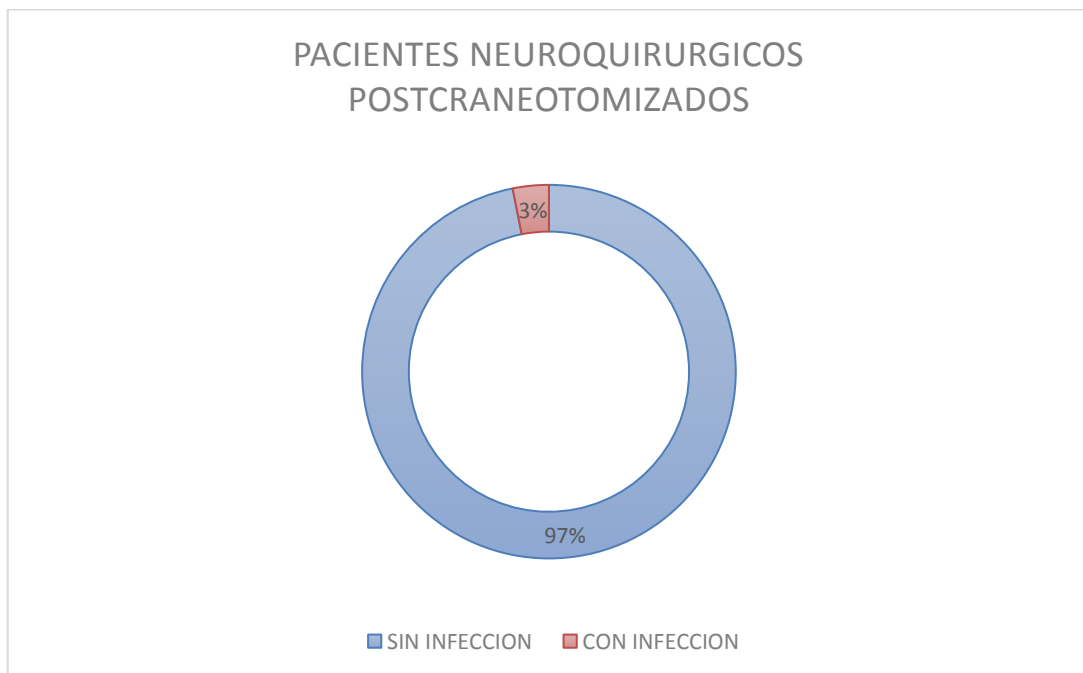
Determinar la incidencia de infección en pacientes postcraneotomizados en el Hospital Teodoro Maldonado Carbo

Tabla 1. De la población en estudio se tomó una muestra al azar de 482 pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados:

PACIENTES NEUROQUIRURGICOS POSTCRANEOTOMIZAODS	# PACIENTES	PORCENTAJE %
SIN INFECCION	467	96.89%
CON INFECCION	15	3.11%
TOTAL:	482	100%

Tabla 1

Ilustración 1 De la población en estudio se tomó una muestra al azar de 482 pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados:



Interpretación 1. Se tomó una muestra al azar de la población en estudio de 482 pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados, donde se estudia la incidencia de infección postquirúrgica obteniendo como resultado un 3.11% de infección postquirúrgica.

OBJETIVO N.º 2

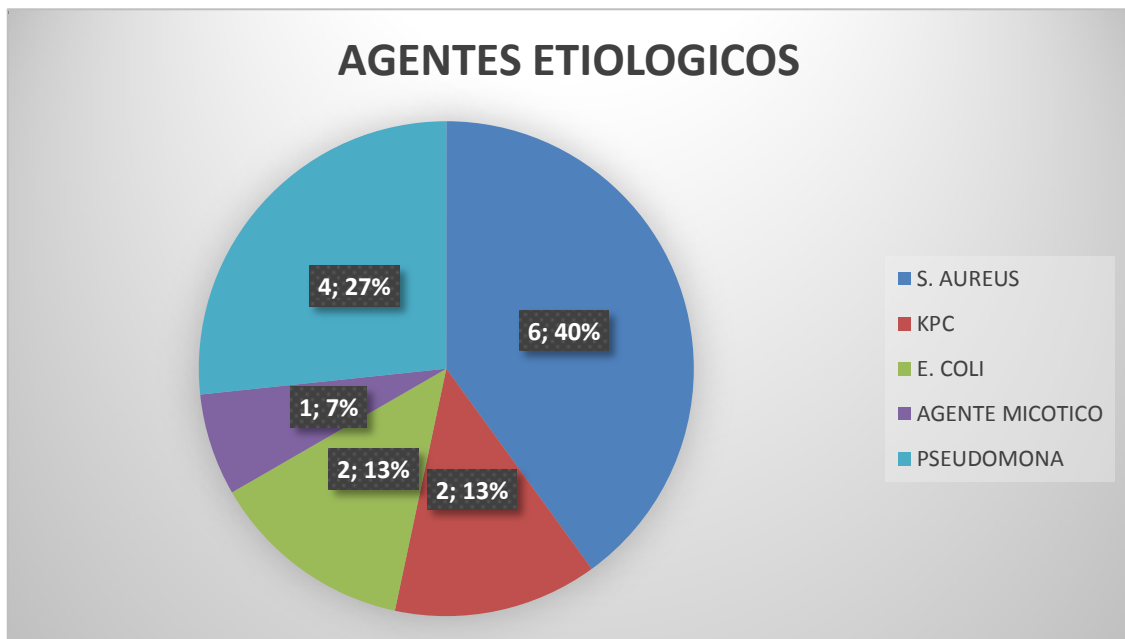
Reconocer el agente microbiológico prevalente obtenido mediante resultado de cultivo.

Tabla 2 De la población en estudio con infección postcraneotomía en total 15 pacientes, se identifica el agente etiológico más frecuente:

AGENTE ETIOLOGICO	# PACIENTES	PORCENTAJES %
S. AUREUS	6	40%
KPC	2	13.33%
E. COLI	2	13.33%
AGENTE MICOTICO	1	6.67%
PSEUDOMONA	4	26.67%
TOTAL:	15	100%

Tabla 2

Ilustración 2. De la población en estudio con infección postcraneotomía en total 15 pacientes, se identifica el agente etiológico más frecuente:



Interpretación 2: Del estudio realizado en pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados en el cual se identificó la incidencia de 15 casos de infección postcraneotomía de 482 pacientes tomados al azar, identificamos al agente etiológico s. aureus en un 27% de los casos como el más frecuente.

OBJETIVO N°3

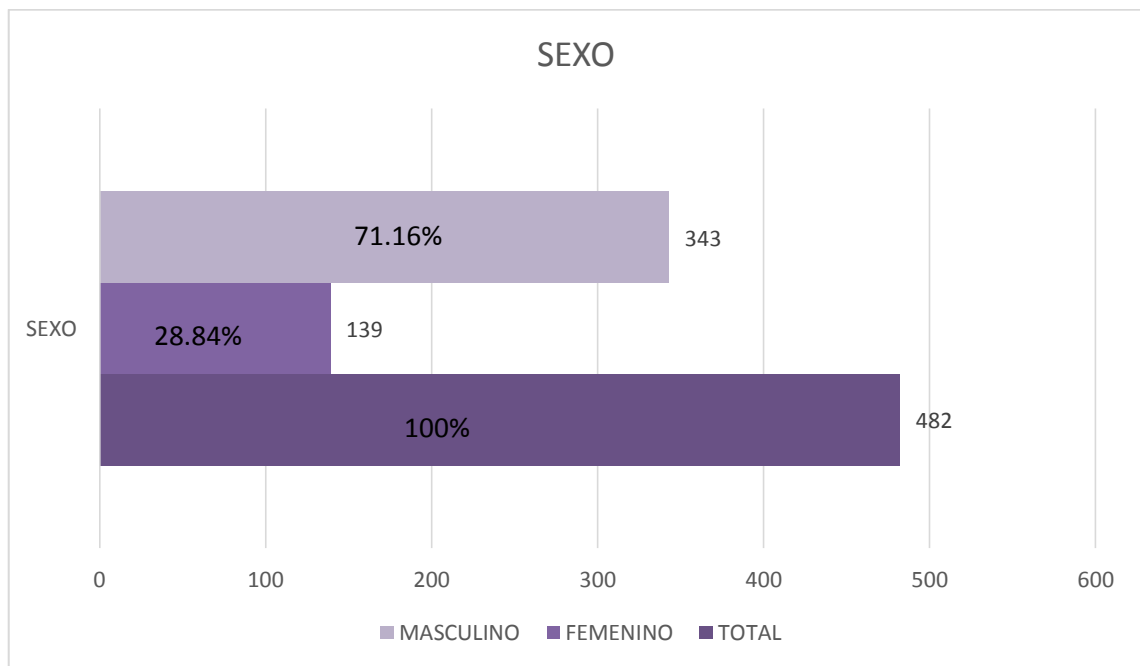
Analizar los factores predictivos en los pacientes craneotomizados.

Tabla 3 De la población en estudio se tomó una muestra al azar de 482 pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados según el sexo:

SEXO	PORCENTAJE	
HOMBRES	343	71.16%
MUJERES	139	28.84%
Total	482	100%

Tabla 3

Ilustración 3 De la población en estudio se tomó una muestra al azar de 482 pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados según el sexo:



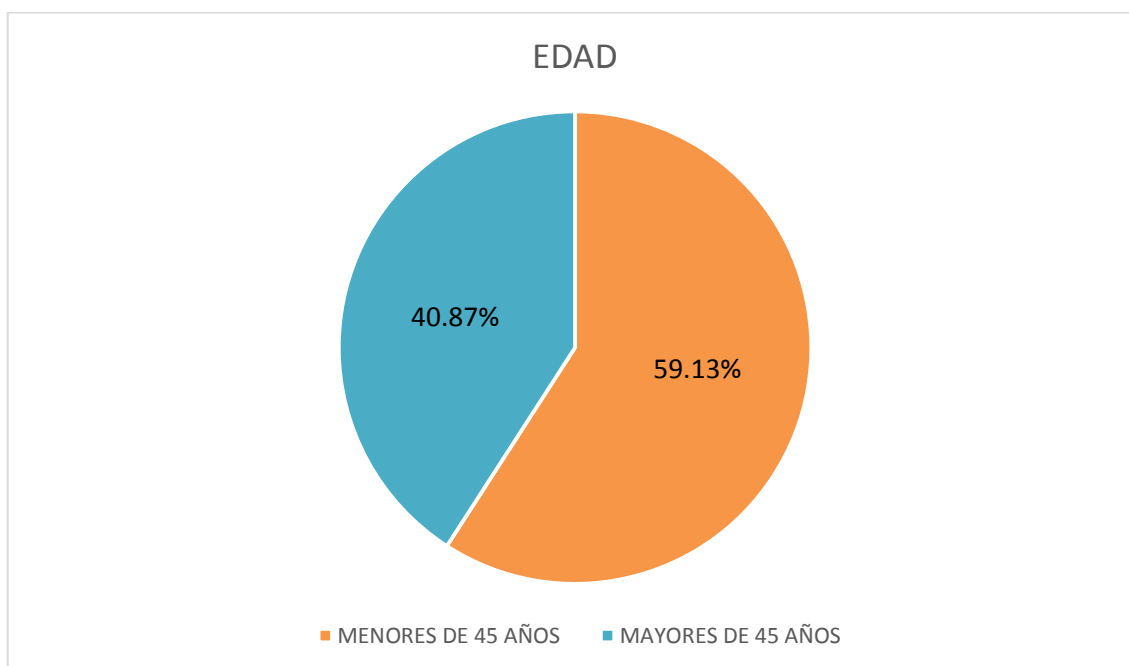
Interpretación 3 Se tomo una muestra al azar de la población en estudio de 482 pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados donde según el sexo la población que más se somete a este tipo de cirugías sea electiva o por emergencia es masculina con un 71.16% de los casos. y la femenina equivale a un 28.84% de los casos.

Tabla 4 De la población en estudio se tomó una muestra al azar de 482 pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados según la edad:

EDAD	#PACIENTES	PORCENTAJE
MENORES DE 45 AÑOS	285	59.13%
MAYORES DE 45 AÑOS	197	40.87%
TOTAL	482	100%

Tabla 4

Ilustración 4. De la población en estudio se tomó una muestra al azar de 482 pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados según la edad:



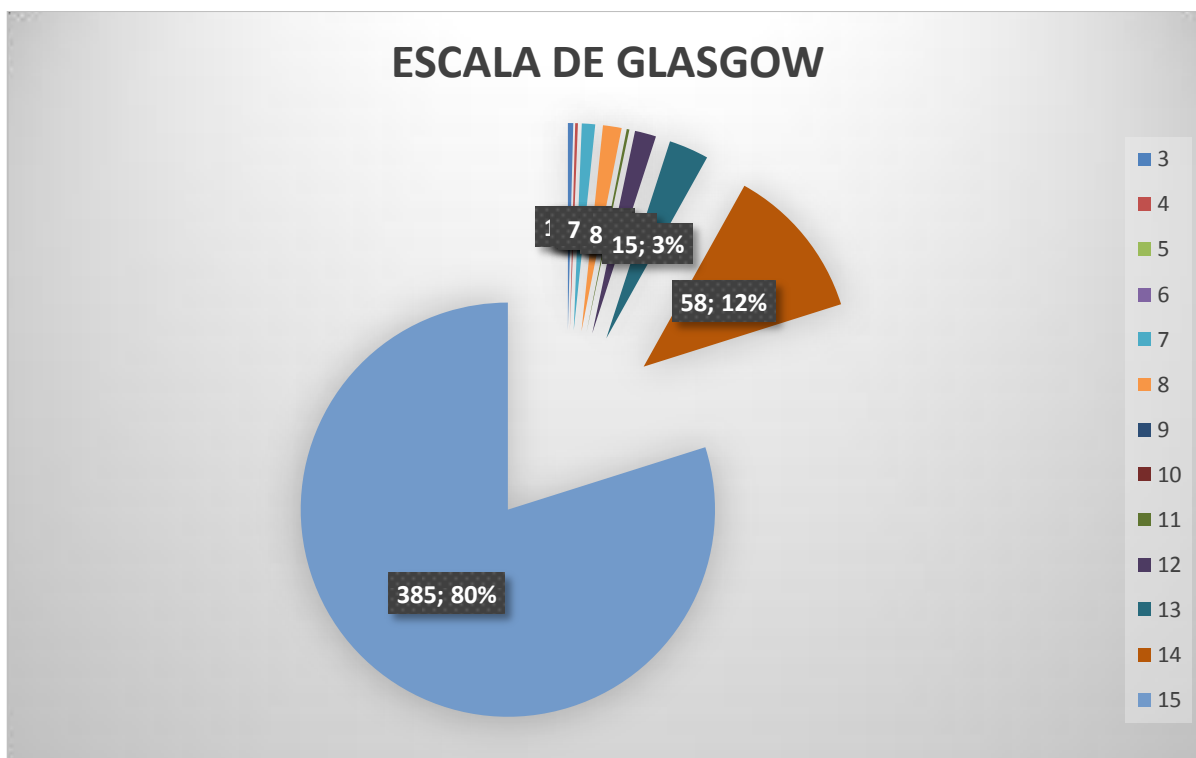
Interpretación 4 Se tomó una muestra al azar de la población en estudio de 482 pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados donde según la edad los pacientes menores a 45 años son sometidos a más neurocirugías con un 59.13% que los pacientes mayores a 45 años, que corresponden a un 40.87 %.

Tabla 5. De la población en estudio se tomó una muestra al azar de 482 pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados según la escala de glasgow:

ESCALA DE GLASGOW	# PACIENTES	PORCENTAJE %
3	2	0.41%
4	1	0.21%
5	0	0%
6	0	0%
7	5	1.04%
8	7	1.45%
9	0	0%
10	0	0%
11	1	0.21%
12	8	1.66%
13	15	3.11%
14	58	12.03%
15	385	79.88%
TOTAL	482	100%

Tabla 5

Ilustración 5 De la población en estudio se tomó una muestra al azar de 482 pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados según la escala de glasgow:



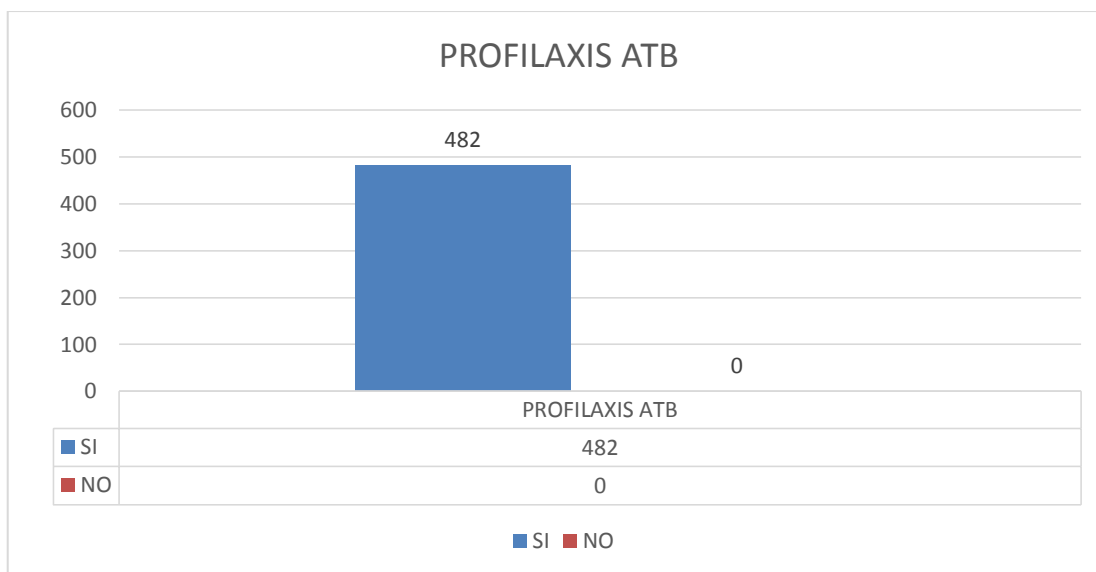
Interpretación 5 Se tomo una muestra al azar de la población en estudio de 482 pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados donde según la escala de glasgow tenemos que predomina el 15/15 en un 79.88% de los casos.

Tabla 6. De la población en estudio se tomó una muestra al azar de 482 pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados según profilaxis atb:

PROFILAXIS	#PACIENTES	PORCENTAJE
ATB		%
SI	482	100%
NO	0	0%
TOTAL:	482%	100%

Tabla 6

Ilustración 6 De la población en estudio se tomó una muestra al azar de 482 pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados según profilaxis atb:



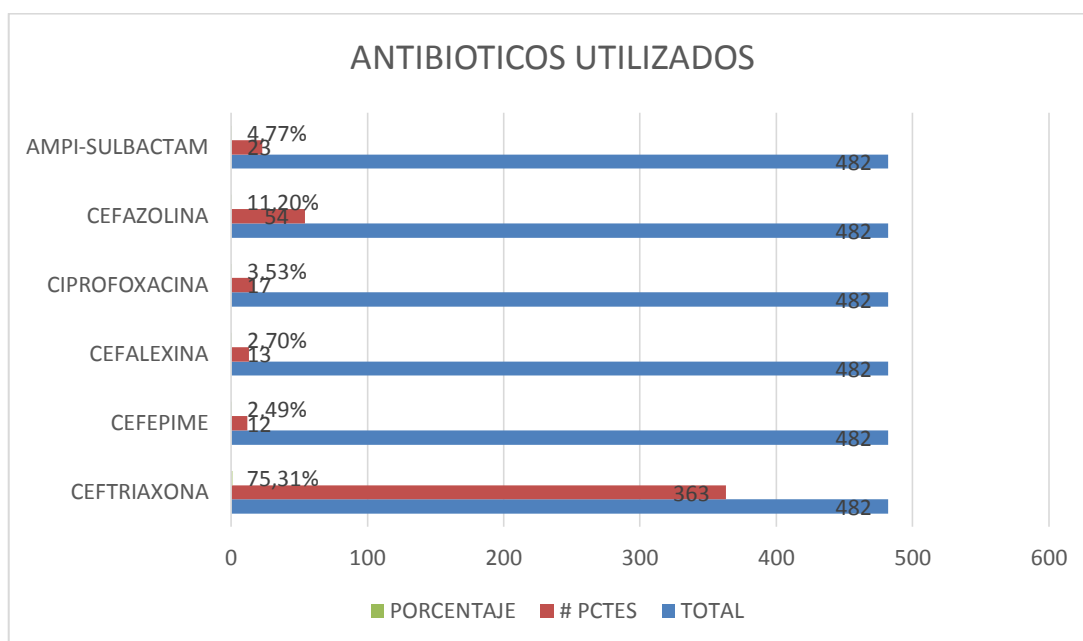
Interpretación 6 De la población en estudio se tomó una muestra al azar de 482 pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados todos recibieron profilaxis antibiótica.

Tabla 7 De la población en estudio se tomó una muestra al azar de 482 pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados según el antibiótico utilizado durante la profilaxis:

ANTIBIOTICO UTILIZADO	# PACIENTES	PORCENTAJE %
CEFTRIAXONA	363	75.31%
CEFEPIME	12	2.49%
CEFALEXINA	13	2.70%
CIPROFLOXACINA	17	3.53%
CEFAZOLINA	54	11.20%
AMPI-SULBACTAM	23	4.77%
TOTAL	482	100%

Tabla 7

Ilustración 7 De la población en estudio se tomó una muestra al azar de 482 pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados según el antibiótico utilizado durante la profilaxis:



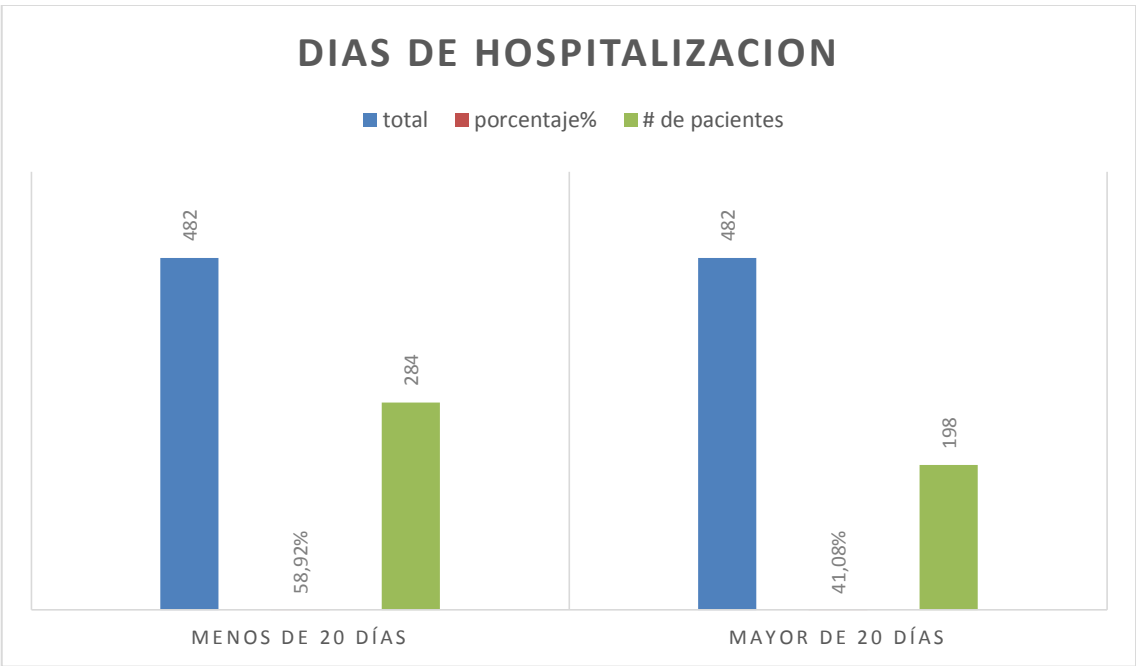
Interpretación 7 De la población en estudio se tomó una muestra al azar de 482 pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados según el antibiótico utilizado durante la profilaxis, el fármaco más usado es: ceftriaxona en un 75.31% de los casos, seguido por cefazolina en el 11,20% de los casos, luego ampicilina-sulbactam en el 4.77% de los casos, luego ciprofloxacina 3.53% de los casos y por último cefalexina con un 2.70% y cefepime con un 2.49% de los casos.

Tabla 8. De la población en estudio se tomó una muestra al azar de 482 pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados según los días de hospitalización:

DIAS DE HOSPITALIZACION	#PACIENTES	PORCENTAJE%
MENOS 20 DIAS	284	58.92%
MAS DE 20 DIAS	198	41.08%
TOTAL:	482	100%

Tabla 8

Ilustración 8 De la población en estudio se tomó una muestra al azar de 482 pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados según los días de hospitalización:



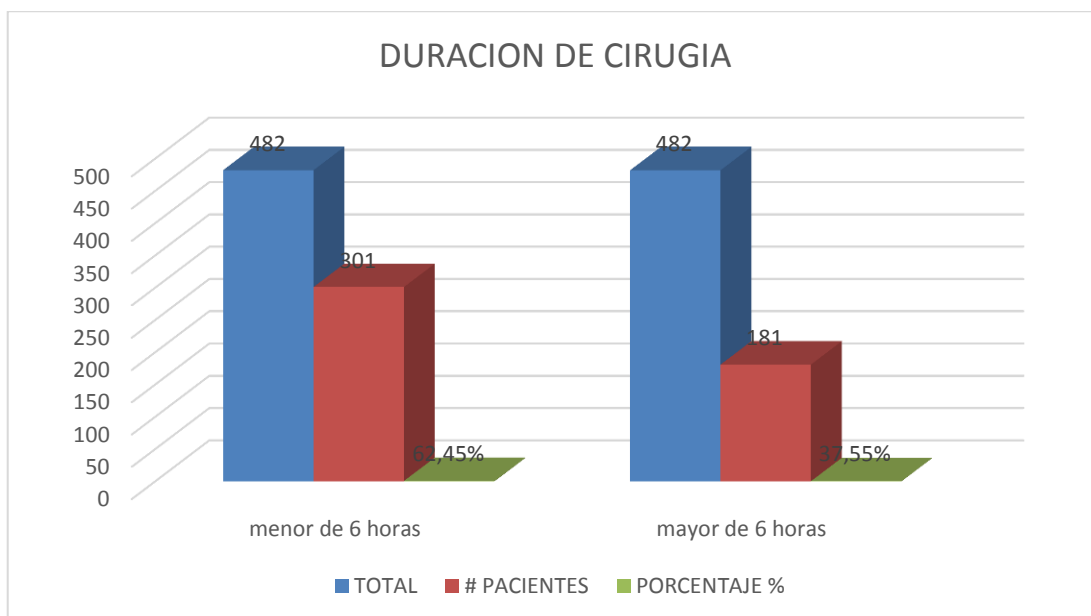
Interpretación 8 De la población en estudio se tomó una muestra al azar de 482 pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados según los días de hospitalización tenemos que el 58,92% de los pacientes permanecen menos de 20 días hospitalizados y el 41,08% puede llegar a estar hospitalizados más de 20 días.

Tabla 9 De la población en estudio se tomó una muestra al azar de 482 pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados según la duración de la cirugía:

HORAS	# PACIENTES	PORCENTAJE %
MENOR DE 6 HORAS	301	62,45%
MAS DE 6 HORAS	181	37,55%
TOTAL:	482	100%

Tabla 9

Ilustración 9 De la población en estudio se tomó una muestra al azar de 482 pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados según la duración de la cirugía:



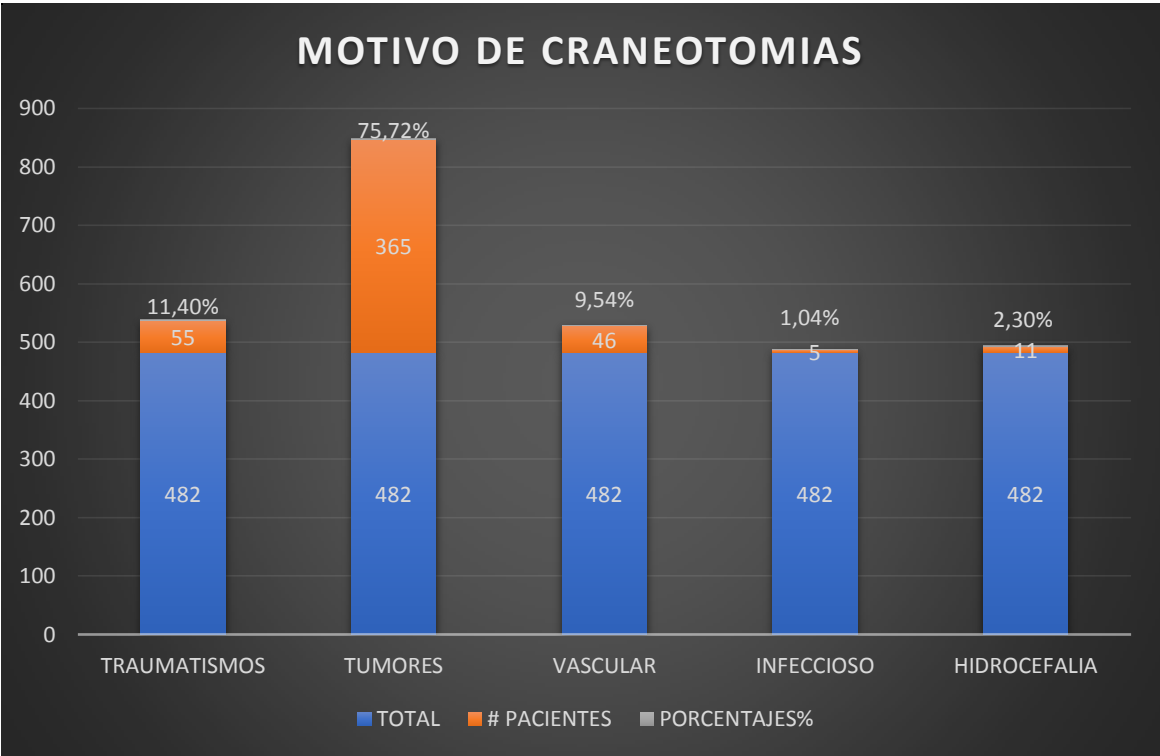
Interpretación 9 De la población en estudio se tomó una muestra al azar de 482 pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados según la duración de la cirugía tenemos que 301 casos (62,45%) duraron menos de 6 horas y 181 casos (37,55%).

Tabla 10 De la población en estudio se tomó una muestra al azar de 482 pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados según el motivo de la craneotomía:

MOTIVO	# PACIENTES	PORCENTAJE %
TRAUMATISMOS	55	11.4%
TUMORES	365	75.72%
VASCULAR	46	9.54%
INFECCIOSO	5	1.04%
HIDROCEFALIA	11	2.3%
TOTAL:	482	100%

Tabla 10

Ilustración 10 De la población en estudio se tomó una muestra al azar de 482 pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados según el motivo de la craneotomía:



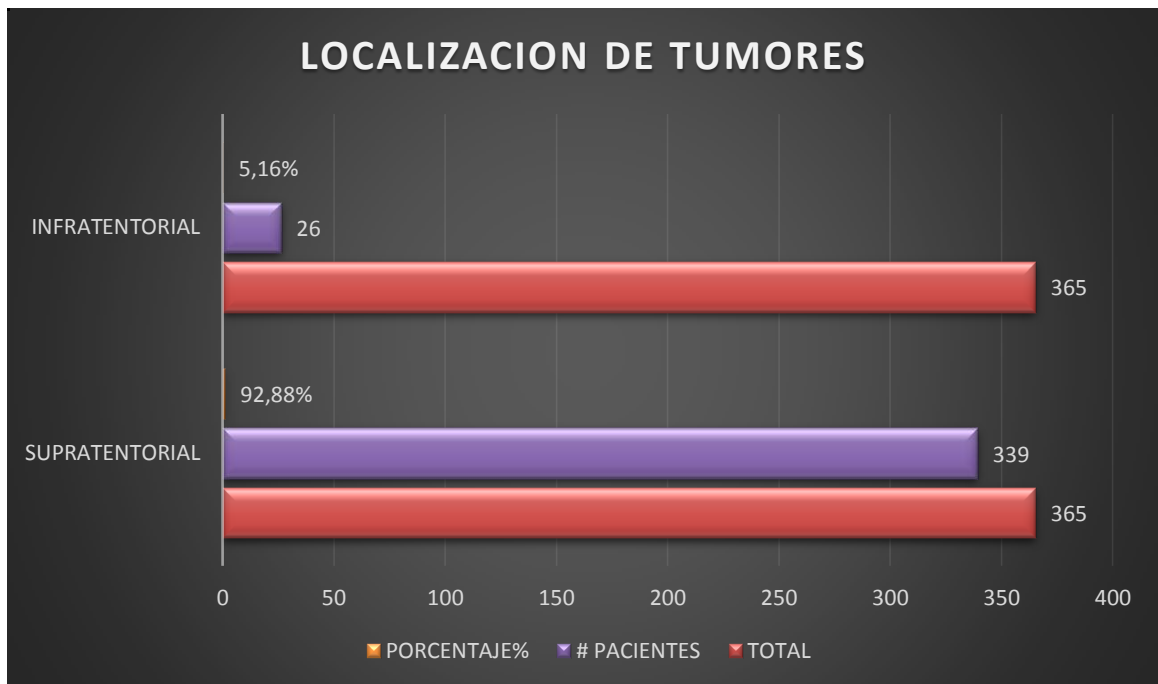
Interpretación 10 De la población en estudio se tomó una muestra al azar de 482 pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados, la principal causa de craneotomía son los tumores en un 75.72% de los casos, seguido de los traumatismos en un 11.40% de los casos, luego está la causa vascular en un 9.54% de los casos y al final hidrocefalia en un 2.30% de los casos y las infecciones en un 1.04% de los casos.

Tabla 11 De la población en estudio se tomó una muestra al azar de 482 pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados según la localización de los tumores:

LOCALIZACION DE TUMORES CEREBRALES	# PACIENTES	PORCENTAJE %
SUPRATENTORIAL	339	92.88%
INFRATENTORIAL	26	7.12%
TOTAL:	365	100

Tabla 11

Ilustración 11 De la población en estudio se tomó una muestra al azar de 482 pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados según la localización de los tumores cerebrales:



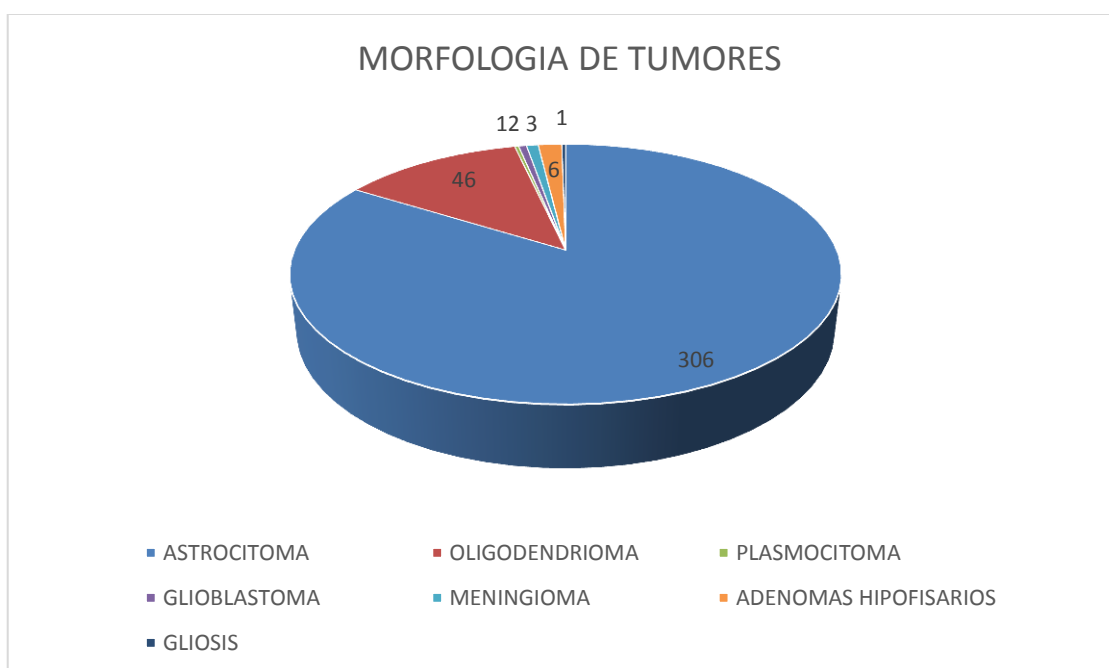
Interpretación 11 De la población en estudio se tomó una muestra al azar de 482 pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados según la localización, la mayoría de tumores cerebrales se encuentran a nivel supratentoriales en un 92.88% de los casos y menos frecuente su ubicación a nivel infratentorial en un 5.16% de los casos.

TABLA 12 De la población en estudio se tomó una muestra al azar de 482 pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados según la morfología de los tumores cerebrales:

MORFOLOGIA DE TUMORES	# PACIENTES	PORCENTAJE %
ASTROCITOMA	306	83.8%
OLIGODENDRIOMA	46	12.6%
PLASMOCITOMA	1	0.3%
GLIOBLASTOMA	2	0.6%
MENINGIOMA	3	0.8%
ADENOMAS HIPOFISARIOS	6	1.6%
GLIOSIS	1	0.3%
TOTAL:	365	100%

Tabla 12

Ilustración 12 De la población en estudio se tomó una muestra al azar de 482 pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados según la morfología de los tumores cerebrales:



Interpretación 12 De la población en estudio se tomó una muestra al azar de 482 pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados según la morfología, la mayoría de tumores cerebrales corresponden a astrocitomas en un 83.8% de los casos, seguidos por oligodendrioma en un 12.6%, luego adenomas hipofisarios 1.6%, y los menos frecuentes son: meningioma 0.8% de los casos, glioblastoma 0.6% de los casos, plasmocitoma y gliosis con el 0.3% de los casos.

OBJETIVO 4

Relacionar los factores predictivos con las infecciones en pacientes postcraneotomizados.

Tabla 13 De la población en estudio con infección postcraneotomía en total 15 pacientes, se relaciona los factores predictivos:

FACTORES DE RIESGO	SI	NO	TOTAL
SEXO MASCULINO	9	6	15
EDAD MAYORES DE 45AÑOS	9	6	15
DURACION DE CIRUGIA MAS DE 6 HORAS	7	8	15
DIAS DE HOSPITALIZACION MAS DE 20 DIAS	9	6	15
MOTIVO DE CRANEOTOMIA: TUMORES	11	4	15
TOTAL	45	30	75

Tabla 13

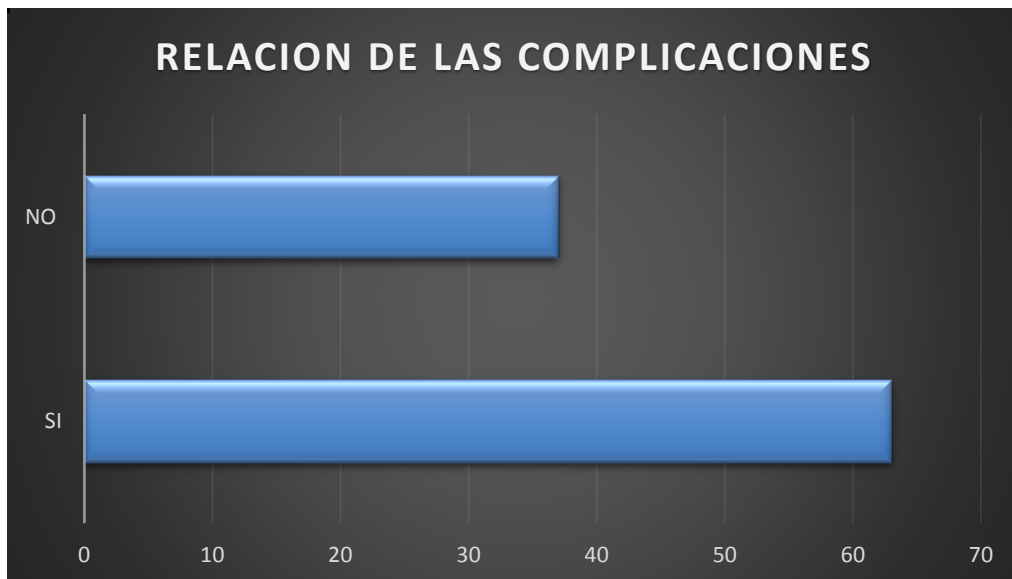
FACTORES DE RIESGO	SI	NO	TOTAL	CHI CUADRADO
SEXO MASCULINO	0	0		
EDAD MAYORES DE 45 AÑOS	0	0		
DURACION DE CIRUGIA MAS DE 6 HORAS	0,44444444	0,66666667		
DIAS DE HOSPITALIZACION MAS DE 20 DIAS	0	0		
MOTIVO DE CRANEOTOMIA: TUMORES	0,44444444	0,66666667		
TOTAL	0,88888889	1,33333333	2,22222222	CHI CUADRADO

Tabla 14

SI	NO
63	37

Tabla 15

Ilustración 13 De la población en estudio con infección postcraneotomía en total 15 pacientes, se relaciona los factores predictivos:



Interpretación 13: De la población en estudio con infección postcraneotomía en total 15 pacientes tuvieron infección, de acuerdo a chi cuadrado la muestra es significativa dando como resultado un 63% de complicaciones relacionadas a los factores predictivos.

RESULTADOS

5.1 Objetivo #1:

De la población estudiada de nuestra muestra al azar de 482 pacientes, solo se infectaron 15 pacientes correspondiendo a un 3.11% de incidencia.

5.2 Objetivo #2:

entre los principales agentes etiológicos prevalentes en estas infecciones arrojaron que el principal agente es: estafilococo aureus (40%) seguido de Klebsiella

pneumoniae productora de carbapenemasas (13.33%), Escherichia Coli (13.33%), agentes micóticos (6.67%) y pseudomona aeruginosa (26.67%).

5.3 Objetivo # 3:

entre los diferentes factores predictivos analizados se encuentran:

1. Sexo: hombres (71.16%) y mujeres (28.84%)
2. Edad: menores de 45 años (59.13%) y mayores de 45 años (40.87%)
3. Escala de coma de Glasgow: 15 (79.88%), 8 (1.45%), 13 (3.11%), 14 (12.05%)
4. Todos los pacientes se les aplicó antibiótico profilaxis en las cuales los antimicrobianos más usados fueron: ceftriaxona (75.31%) , cefepime (2.49%), cefotaxima (2.70%) , ciprofloxacina (3.53%), cefazolina (11.20%) y ampicilina sulbactam en un 4.77%.
5. Días de hospitalización: Según los días de hospitalización tenemos que el 58,92% de los pacientes permanecen menos de 20 días hospitalizados y el 41,08% puede llegar a estar hospitalizados más de 20 días.
6. Horas de cirugía empleadas: según la duración de la cirugía tenemos que 301 casos (62,45%) duraron menos de 6 horas y 181 casos (37,55%).
7. Motivo de craneotomía: tumores (75.72%), traumatismos (11.4%), vascular (9.54%), infeccioso (1.04%), hidrocefalia (2.3%).
8. Localización del tumor: supratentoriales (92.88%) e infratentoriales (7.12%)
9. Histología de los tumores: astrocitoma (83.8%), oligodendrogliomas (12.6%), plasmocitoma (0.3%), glioblastoma (0.6%), meningioma (0.8%), adenomas hipofisarios (1.6%) y gliosis (0.3%).

5.4 Objetivo #4:

los factores predominantes en la génesis de la infección en estos pacientes fueron 5:

Sexo: predominio masculino con 9 pacientes, edad (mayores de 45 años) 9 pacientes, horas de cirugía empleada menor a 6 horas, hospitalización mayor a 20 días y tumores como motivo de craneotomía.

Tomando los datos interiores se procedió a realizar el cálculo del chi cuadrado para evaluar la significancia de nuestro trabajo, tomando en cuenta que nuestro resultado fue 2.22, se constata la afirmación anterior.

5.5 DISCUSION

El primer reporte en el hospital “Dr. Teodoro Maldonado Carbo” sobre infecciones en pacientes neuroquirúrgicos postcraneotomizados realizado en un periodo del 2014-2017; se observó que de los 482 pacientes tomados al azar hubo una incidencia de 15 pacientes infectados que representa el 3.11% de los casos, coincidiendo con la tasa global de infecciones postcraneotomía y con otros estudios como el realizado por kalil g y abdullah ²⁷ en Pennsylvania reportando una incidencia de infección del 2-5% y otro estudio realizado por o sneh arbiby y co ²⁹ en Israel reportó que de 502 pacientes, 28 se infectaron postcraneotomía correspondiendo al 5.6% de los casos, mc clelland et al. con 0.5%, hsiu-yin chiang et al con 4.1%, korinek et al 3%,benjamin m. davies et al con 5.3%, chang-hua chen et al con 1.4% ; a diferencia de otros estudios donde la incidencia de infección postcraneotomía es más elevada como el elaborado por Salvatore l. arguello y co²⁴ en cuba, en el cual de 452 pacientes, 64 se infectaron postcraneotomía representando un 14.16% de los casos, comparándolo con otro estudio elaborado por Antonio José vargas²⁵ y co en España el cual de 1739 pacientes, 476 padecieron de infección postcraneotomía representando un 21.2% de los casos y el de yi yao cao et al con 23.4% ^{7,10,11}, colocándolo como el estudio con mayor incidencia de infección postcraneomía.

Referente al microorganismo más frecuente reportado está relacionado con flora saprofita del ser humano y microorganismos nosocomiales peligrosos, que pueden inocular por contigüidad o vía hematógena de los cuales el principal agente etiológico encontrado a nivel mundial y en nuestro estudio es: s. aureus en un 40% de los casos, seguido de pseudomona con un 26.67%,teniendo en cuenta que coincide con diferentes estudios como el de José d charry²² y co en Colombia, en dicho estudio el s. aureus provoca el 33.3% de infecciones postcraneotomía , seguido por la Klebsiella pneumoniae en un 28.6% de los casos y pseudomona aeruginosa en un 19 % de los casos, así mismo podemos corroborar con el estudio elaborado por Fermín Garmendia ²³ y co en cuba donde el microrganismo aislado más frecuentemente en estos pacientes fue el s. aureus en un 18.5 % de los casos, seguido de Klebsiella pneumoniae

en un 7.4% de los casos, de la misma manera estudios realizados en china por zhong-hua-shi reportaron que el *s. aureus* es el microorganismo más frecuente en un 63.9% seguido de *Klebsiella pneumoniae* en un 3.20%, hsiu-yin chiang et al (23.1%), chang-hua chen (10%)^{7,10} mientras que en el estudio de chidambaram s. et al el agente etiológico más frecuente fue la *pseudomona aeruginosa* con 9.86%⁶, otros agentes encontrados con menor frecuencia fueron: *Klebsiella pneumoniae* productora de carbapenemasas , *Escherichia coli* y *pseudomona aeruginosa*.

De acuerdo a las diferentes variables analizadas tenemos al sexo en el cual predomina el sexo masculino a nivel global, en nuestro estudio el 71.16% son hombres, en el estudio de José d Charry²² y co en Colombia también predomina el sexo masculino con un 85.7% al igual que el estudio de Fermín Garmendia garcia²³ y co en cuba con un 66.7% de casos pertenece al sexo masculino; siguiendo con otras variables tenemos la edad, en nuestro estudio los pacientes más propensos a una neurocirugía tienen menos de 45 años en un 59.13% de los casos, como el estudio realizado por Pasquale de bonis y co en Italia con un 65.6% de los casos y el estudio de Fermín Garmendia garcia²³ que comprende su mayor frecuencia en un intervalo de edad entre 41 a 60 años, también cabe recalcar la escala de coma de glasgow de 15 (79.88%) debido a que la mayoría de cirugías fueron electivas y programadas, coinciden con estudios de lei chen et al en la escala de coma de glasgow 15 (61.4%)⁹, en otros estudios como de zhong-hua-shi en china los pacientes llegaron con un glasgow de 6-8 en un (7.11%) , coincidiendo con el estudio de lin c y co profilaxis que 32 casos llegaron con un glasgow de 6-8, otra variable fue la profilaxis antibiótica con ceftriaxona (75.31%) , difieren de los datos por otras unidades hospitalarias como por ejemplo: chidambaram s. et al usa principalmente la cefuroxima 1.5 g y en alérgicos cefoperazona + sulbactam 1.5 g o vancomicina 1 g6, yiyao cao et al con cefamandole y en alérgicos vancomicina , aztreonam o clindamicina¹¹ , otra variable mayor a 20 días de hospitalización (41.08%) así mismo mientras mayor sean los días de hospitalización mayor es la probabilidad de infección como se describe en chidambaram s. et al⁶ , m. nisbet et al¹⁶, jeremy c. ganz et al¹³ y kalil g abdullah , horas de cirugía empleada mayor igual que 7 horas (37.55%) mientras que menor a 6 horas

fue de 62.45% , como en el estudio de pd delgado López³⁰ donde la duración de las neurocirugías fue en un intervalo de 1h30 a 5h 30min al igual que en el artículo de Salvatore I augello²⁴ en el cual el tiempo quirúrgico fue mayor de 4 horas. el principal motivo de craneotomía fueron los tumores en un (75.72%), localizados a nivel supratentorial (92.88%), astrocitoma como resultado de su histología (83.8%), los tumores también fueron la etiología más frecuente en el estudio de aladine a. elsamadicyc²¹ et al además de que el resultado de histología encontrado fue el glioblastoma multiforme y la localización fue supratentorial²¹. al igual que el estudio de kalil g²⁷ la localización más frecuente de los tumores fue supratentorial en un 61.8% pero a diferencia de nuestro estudio el motivo más frecuente fueron los traumatismos en 370 casos.

de esa manera relacionando los factores predictivos tenemos que en nuestro estudio los pacientes que tienden a padecer una infección postcraneomía son hombres (9 pacientes), mayores de 45 años (9 pacientes), con una cirugía menor de 6 horas (8 pacientes), más de 20 días de hospitalización (9pacientes) y que presenten como motivo de craneotomía un tumor (11 pacientes), coincidiendo con el estudio de Salvatore I. augello²⁴ donde una estancia hospitalaria prolongada es un factor predictivo de infección postcraneomía con un tiempo mayor de cirugía y amplia disección y exposición de los tejidos y el estudio de dasenbrock hh³¹ en estados unidos de los cuales presenta factores independientes de un reingreso como el sexo masculino, localización infratentorial de los tumores, obesidad.

6 CONCLUSION

La incidencia de infección postcraneomía encontrada en nuestra institución hospitalaria se encuentra en los rangos aceptables descritos en la literatura médica , entre los agentes etiológicos encontrados cabe destacar que a pesar de coincidir con que el estafilococos aureus es el más frecuente también encontramos Klebsiella pneumoniae productora de carbapenemasas el cual hay que tener mayor cuidado por la resistencia antibiótica que esta posee.

En la antibiótico profilaxis usada por nuestra unidad hospitalaria cefalosporina de tercera generación (ceftriaxona, cefotaxima) difiere de los otros estudios en donde se usan cefalosporinas de segunda generación (cefopomendale, cefoperazona) , eso tiene como resultado mayor cobertura de estafilococos aureus el cual es el agente etiológico más frecuente mientras que en los demás estudios se cubren bacilos gram negativos como la pseudomona aeruginosa.

Un mayor tiempo hospitalaria (mayor a 20 días) , sigue siendo un factor preponderante en la génesis de infección en pacientes postcraneotomizados, a pesar de haberse practicado craneotomías descompresivas de emergencia en pacientes con traumatismo craneoencefálico , se puede observar que no existe aumento de la incidencia de infección y a nivel de los tumores supratentoriales , el más frecuente ligado a esta complicación será el astrocitoma debido a que es el tumor de presentación más común en pacientes adultos.

6.1 RECOMENDACIONES:

Basándonos en las 29 recomendaciones de la OMS, es necesario para mantener un medio estéril la limpieza no solo del paciente, sino también la desinfección del quirófano, instrumentación quirúrgica, profilaxis antibiótica y que solo participe el equipo de salud necesario para dicha intervención siguiendo el protocolo del hospital desde la vestimenta del equipo hasta los 11 pasos del lavado de manos para que el ambiente este en total esterilidad.

La limpieza es un paso esencial en la desinfección para la cual se recomienda un detergente neutro, no aerosoles u objetos que ayuden a dispersar el polvo; luego proceder a limpiar de un ambiente menos sucio al más contaminado, así mismo de niveles más altos a los más bajos ya que de esa manera caigan las impurezas restantes al suelo y se limpien inmediatamente. Una vez limpio el ambiente donde estará el paciente, tenemos que tener en cuenta la descontaminación de aparatos médicos e instrumentación quirúrgica y que al momento de ingresar estos instrumentos cuenten con una tarjeta de verificación de que están aptos para la intervención quirúrgica. Luego proceder con la limpieza del paciente que antes de ingresar al quirófano debe estar previamente bañado, también se recomienda un jabón neutro para disminuir carga bacteriana en el sitio de incisión, se puede utilizar un ungüento de mupirocina con o sin clorhidrato de clorhexidina para la prevención de infecciones por *S. aureus* en portadores nasales sometidos a la cirugía, mucho más si el paciente se somete a una cirugía cardiorrespiratoria u ortopédica; no se debe afeitar la zona de incisión pero si el caso lo amerita se deberá usar una rasuradora y también dependerá del protocolo del hospital; se puede realizar cultivos en pacientes que se estén preparando para la cirugía y ya tenga estancia hospitalaria previa para detección oportuna de flora bacteriana betalactamasa de amplio espectro y así evitar mecanismos de resistencia a los antimicrobianos.

Una vez culminada tanto la limpieza del entorno como del paciente, se procede a elegir un antibiótico que nos ayude a realizar la mejor profilaxis en dicha intervención y el mejor momento para administrarlo sería 120 min antes de la incisión,

considerando la vida media del fármaco y no prolongar el uso de dicha profilaxis con el propósito de prevenir la infección del sitio quirúrgico

Cuando el paciente ingrese al quirófano se recomienda realizar asepsia y antisepsia del sitio quirúrgico con soluciones asépticas a base de alcohol o a base de gluconato de clorhexidina para preparación de la piel. Y no es necesario usar selladores antimicrobianos para la piel debido a que no se ha reportado reducción de infecciones posterior a su uso. Se recomienda mantener eutermia, normovolemia y niveles de glicemia normales del paciente para reducir la infección del sitio quirúrgico; en caso que sea necesario se puede agregar soporte nutricional si el paciente tiene bajo peso, quitar inmunosupresores y administrar oxígeno perioperatorio de 2-6 horas para aumentar el flujo de oxígeno y así evitar infecciones del sitio quirúrgico.

En la incisión realizada previo a su cierre se puede irrigar con solución salina o yodo/povidona, usar suturas con recubrimiento antibiótico como el triclosán, un protector para la herida como son los apósitos no es necesario un apósito avanzado como un hidrocoloide, hidroactivos o apósitos de plata, básicamente podemos usar un apósito estándar con el objetivo de mantener la herida quirúrgica cerrada y así evitar la infección del sitio quirúrgico.⁴²

muchos de nosotros necesitaremos una intervención quirúrgica, pero nadie quiere contraer una infección en el quirófano”, dice el Dr. Ed Kelley, director del Departamento de Prestación de Servicios y Seguridad de la OMS. “Aplicando estas nuevas directrices, los equipos quirúrgicos pueden reducir daños, mejorar la calidad de vida, disminuir la morbilidad por infecciones neuroquirúrgicas, el costo de estancia hospitalaria y uso de profesionales médicos que pueden estar realizando otras actividades en beneficio de más pacientes y uno de los puntos más importantes contribuir a detener la propagación de la resistencia a los antibióticos.

En lo personal, recomendamos se disminuya el uso de cefazolina como antibiótico profilaxis, debido a que se ha presentado mayor índice de resistencia, así mismo se necesita un mejor ordenamiento por parte de control de infecciones de la institución

hospitalaria debido a los casos reportados en donde el agente etiológico aislado fue la *Klebsiella pneumoniae* productora de carbapenemasas.

7 Bibliografia

- 1) Trinh, J., Chen, L., Sexton, D. and Anderson, D. (2009). Risk Factors for Gram-Negative Bacterial Surgical Site Infection Do Allergies to Antibiotics Increase Risk?. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 30(05), pp.440-446.
- 2) Avoiding surgical site infections in neurosurgical procedures. (2015). *OR Nurse*, 9(3), pp.38-39.
- 3) Shi, Z., Xu, M., Wang, Y., Luo, X., Chen, G., Wang, X., Wang, T., Tang, M. and Zhou, J. (2016). Post-craniotomy intracranial infection in patients with brain tumors: a retrospective analysis of 5723 consecutive patients. *British Journal of Neurosurgery*, 31(1), pp.5-9.
- 4) Chen, C., Zhang, B., Yu, S., Sun, F., Ruan, Q., Zhang, W., Shao, L. and Chen, S. (2014). The Incidence and Risk Factors of Meningitis after Major Craniotomy in China: A Retrospective Cohort Study. *PLoS ONE*, 9(7), p.e101961.
- 5) Nisbet M, Briggs S, Ellis-Pegler R, Thomas M, Holland D. *Propionibacterium acnes*: an under-appreciated cause of post-neurosurgical infection. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 2007;60(5):1097-1103.
- 6) Chidambaram S, Nair M, Krishnan S, Cai L, Gu W, Vasudevan M. Postoperative Central Nervous System Infection After Neurosurgery in a Modernized, Resource-Limited Tertiary Neurosurgical Center in South Asia. *World Neurosurgery*. 2015;84(6):1668-1673.
- 7) Chiang H, Kamath A, Pottinger J, Greenlee J, Howard M, Cavanaugh J et al. Risk factors and outcomes associated with surgical site infections after craniotomy or craniectomy. *Journal of Neurosurgery*. 2014;120(2):509-521.
- 8) Chen B, Li W, Chen D, Fu S, Gao Y, Li R et al. Partial titanium mesh explantation cured post-cranioplasty implant-associated scalp infection. *Journal of Clinical Neuroscience*. 2017;44:196-202.

- 9) Chen L, Bao Y, Liang Y, Wang Y, Jiang J. Surgical management and outcomes of non-missile open head injury: Report of 44 cases from a single trauma centre. *Brain Injury*. 2016;30(3):318-323.
- 10) Chen C, Chang C, Lin L, Chen W, Chang Y, Wang S et al. Risk factors associated with postcraniotomy meningitis. *Medicine*. 2016;95(31):e4329.
- 11) Cao Y, Pu K, Li G, Yan X, Ma Y, Xue K et al. The Role of Antibiotic Prophylaxis in Clean Neurosurgery. *World Neurosurgery*. 2017;100:305-310.
- 12) Alan N, Seicean A, Seicean S, Neuhauser D, Benzel E, Weil R. Preoperative steroid use and the incidence of perioperative complications in patients undergoing craniotomy for definitive resection of a malignant brain tumor. *Journal of Clinical Neuroscience*. 2015;22(9):1413-1419.
- 13) Ganz J. Trepanation and surgical infection in the 18th century. *Acta Neurochirurgica*. 2013;156(3):615-623.
- 14) 3. Hardy S, Nowacki A, Bertin M, Weil R. Absence of an association between glucose levels and surgical site infections in patients undergoing craniotomies for brain tumors. *Journal of Neurosurgery*. 2010;113(2):161-166.
- 15) Huang C, Chen S, Lu C, Chuang Y, Tsai N, Chang C et al. Clinical characteristics and therapeutic outcomes of nosocomial super-infection in adult bacterial meningitis. *BMC Infectious Diseases*. 2011;11(1).
- 16) Nisbet M, Briggs S, Ellis-Pegler R, Thomas M, Holland D. *Propionibacterium acnes*: an under-appreciated cause of post-neurosurgical infection. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 2007;60(5):1097-1103.
- 17) 4. Davies B, Jones A, Patel H. Implementation of a care bundle and evaluation of risk factors for surgical site infection in cranial neurosurgery. *Clinical Neurology and Neurosurgery*. 2016;144:121-125.

18) Dashti S, Baharvahdat H, Spetzler R, Sauvageau E, Chang S, Stiefel M et al. Operative intracranial infection following craniotomy. *Neurosurgical Focus*. 2008;24(6):E10.

19) Quiñones G. Breve Historia de la Neurocirugía. [Internet]. *Revistamedicina.net*. 2018 [cited 26 April 2018]. Available from: <http://revistamedicina.net/ojsanm/index.php/Medicina/article/view/69-6>

20) Román D. Infecciones Nosocomiales. Un poco de su Historia y Evolución – Infectología Pediátrica [Internet]. *Infectologiapediatrica.com*. 2018 [cited 26 April 2018]. Available from: <http://www.infectologiapediatrica.com/blog/2010/10/infecciones-nosocomiales-un-poco-de-su-historia-y-evolucion/>

21) Elsamadicy A, Sergesketter A, Adogwa O, Ongele M, Gottfried O. Complications and 30-Day readmission rates after craniotomy/craniectomy: A single Institutional study of 243 consecutive patients. *Journal of Clinical Neuroscience*. 2018; 47:178-182.

22) Charry, J., García, F., Ortega, N. and Osorio, J. (2015). Infecciones del sistema nervioso central en pacientes críticos con lesión cerebral, con y sin antecedente de manejo neuroquirúrgico. *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo*, 15(1), pp.9-12.

23) Garmendía García, F., Palmero Maestre, L., Gutiérrez Crespo, P. and Castillo Lara, G. (2018). Comportamiento de las infecciones en el Servicio de Neurocirugía del Hospital Clínico-Quirúrgico "Dr. Miguel Enríquez". [online] *Scielo.sld.cu*. Available at: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2018000100006 [Accessed 26 Apr. 2018].

24) Augello Díaz, S., Hernández González, K. and Salomón Vila, A. (2018). Infecciones nosocomiales en el postoperatorio neuroquirúrgico. [online] *Scielo.sld.cu*. Available at: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812015000300007 [Accessed 26 Apr. 2018].

25) Vargas López, A. and Fernández Carballal, C. (2017). Incidencia y factores de riesgo de reingreso hospitalario a los 30 días en pacientes neuroquirúrgicos. *Neurocirugía*, 28(1), pp.22-27.

26) Lin, C., Zhao, X. and Sun, H. (2015). Analysis on the risk factors of intracranial infection secondary to traumatic brain injury. *Chinese Journal of Traumatology*, 18(2), pp.81-83.

27) Abdullah KG, e. (2018). Reducing surgical site infections following craniotomy: examination of the use of topical vancomycin. - PubMed - NCBI. [online] Ncbi.nlm.nih.gov. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26090835> [Accessed 26 Apr. 2018].

28) Shi, Z., Xu, M., Wang, Y., Luo, X., Chen, G., Wang, X., Wang, T., Tang, M. and Zhou, J. (2016). Post-craniotomy intracranial infection in patients with brain tumors: a retrospective analysis of 5723 consecutive patients. *British Journal of Neurosurgery*, 31(1), pp.5-9.

29) Sneh-Arbib O, e. (2018). Surgical site infections following craniotomy focusing on possible post-operative acquisition of infection: prospective cohort study. - PubMed - NCBI. [online] Ncbi.nlm.nih.gov. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23754309> [Accessed 26 Apr. 2018].

30) Delgado-López, P., Martín-Velasco, V., Castilla-Díez, J., Galacho-Harriero, A. and Rodríguez-Salazar, A. (2009). Preservation of bone flap after craniotomy infection. *Neurocirugía*, 20(2).

31) Dasenbrock, H., Yan, S., Smith, T., Valdes, P., Gormley, W., Claus, E. and Dunn, I. (2017). Readmission After Craniotomy for Tumor: A National Surgical Quality Improvement Program Analysis. *Neurosurgery*, 80(4), pp.551-562.

32) Inoue, T., Shimizu, H., Fujimura, M., Sato, K., Endo, H., Niizuma, K., Sakata, H. and Tominaga, T. (2015). Risk factors for meningitis after craniotomy in patients with subarachnoid hemorrhage due to anterior circulation aneurysms rupture. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, 139, pp.302-306.

33) Kim, T., Han, J., Kim, H., Song, K., Kim, E., Kim, Y., Bang, J., Kim, C. and Oh, C. (2013). Risk factors of surgical site infections after supratentorial elective surgery: A focus on the efficacy of the wound-drain-tip culture. *Acta Neurochirurgica*, 155(11), pp.2165-2170.

34) Riordan, M., Simpson, V. and Hall, W. (2016). Analysis of Factors Contributing to Infections After Cranioplasty: A Single-Institution Retrospective Chart Review. *World Neurosurgery*, 87, pp.207-213.

35) Lee, L., Ker, J., Quah, B., Chou, N., Choy, D. and Yeo, T. (2013). A retrospective analysis and review of an institution's experience with the complications of cranioplasty. *British Journal of Neurosurgery*, 27(5), pp.629-635.

36) Shibahashi, K., Hoda, H., Takasu, Y., Hanakawa, K., Ide, T. and Hamabe, Y. (2017). Cranioplasty Outcomes and Analysis of the Factors Influencing Surgical Site Infection: A Retrospective Review of More than 10 Years of Institutional Experience. *World Neurosurgery*, 101, pp.20-25.

37) Bobinski, L., Koskinen, L. and Lindvall, P. (2013). Complications following cranioplasty using autologous bone or polymethylmethacrylate—Retrospective experience from a single center. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, 115(9), pp.1788-1791.

38) Schelling, K., Bolon, M., Silkaitis, C., Sotelo, M., Ward-Fore, S. and Aranas, S. (2016). Reducing Surgical Site Infections Following Craniotomy: Utilizing the Entire Patient Experience. *Open Forum Infectious Diseases*, 3(suppl_1).

39) Adeleye, A. (2017). Low rates of post-craniotomy surgical site infections in a developing country: surgical technique and results. *British Journal of Neurosurgery*, pp.1-5.

40) Sheitoyan-Pesant, C., Alarie, I., Iorio-Morin, C., Mathieu, D. and Carignan, A. (2017). An outbreak of surgical site infections following craniotomy procedures associated with a change in the ultrasonic surgical aspirator decontamination process. *American Journal of Infection Control*, 45(4), pp.433-435.

41) Socinorte.com. (2018). CDC: Criterios de infecciones 2014 y novedades con respecto a la infección del sitio quirúrgico. – Socinorte. [online] Available at: <http://www.socinorte.com/cdc-novedades-con-respecto-a-la-infeccion-del-sitio-quirurgico-2014/> [Accessed 26 Apr. 2018].

42) Who.int. (2018). [online] Available at: <http://www.who.int/gpsc/global-guidelines-web.pdf?ua=1>.