



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO  
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD AREA  
ACADÉMICA DE MEDICINA**

**HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO**



**P R O Y E C T O T E R M I N A L**

**“RELACIÓN ENTRE EL DESARROLLO DE INFECCIONES EN PACIENTES  
OPERADOS DE CRANEOTOMÍA Y LA PROFILAXIS OTORGADA, EN EL  
HOSPITAL DEL NIÑO DIF EN LOS AÑOS 2013, 2014 Y 2015”**

**QUE PRESENTA EL MÉDICO CIRUJANO:**

**DR. GUILLERMO GARCÍA ANDRADE**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA MÉDICA**

**M.C. ESP. ISMAEL MEDECIGO COSTEIRA  
PROFESOR DE LA ESPECIALIDAD DE PEDIATRÍA MÉDICA**

**M.C. ESP. BRENDA GODINEZ HERNÁNDEZ  
MEDICO ESPECIALISTA EN INFECTOLOGÍA PEDIATRÍCA  
ASESOR DEL PROYECTO TERMINAL**

**M.A.S.S. ALBERTO VIZUETH MARTÍNEZ  
ASESOR METODOLÓGICO DEL HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO**

**DR. EN C. LUILLI LÓPEZ CONTRERAS  
ASESOR METODOLÓGICO UNIVERSITARIO**

Pachuca de Soto, Febrero, 2019

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, 15 ENERO DEL 2018

De acuerdo con el artículo 77 del Reglamento General de Estudios de Posgrado vigente, el jurado de examen recepcional designado, autoriza para su impresión el Proyecto Terminal titulado:

**"RELACIÓN ENTRE EL DESARROLLO DE INFECCIONES EN PACIENTES OPERADOS DE CRANEOTOMÍA Y LA PROFILAXIS OTORGADA, EN EL HOSPITAL DEL NIÑO DIF EN LOS AÑOS 2013, 2014 Y 2015"**

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA MÉDICA, QUE SUSTENTA EL MEDICO CIRUJANO:

**GUILLERMO GARCIA ANDRADE**

**POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO**

M.C. ESP. ADRIÁN MOYA ESCALERA  
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS  
DE LA SALUD

M.C. ESP. LUIS CARLOS ROMERO QUEZADA  
JEFE DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA

M.C. ESP. MARÍA TERESA SOSA LOZADA  
COORDINADORA DE ESPECIALIDADES MÉDICAS

DR. MARIO ISIDORO ORTIZ RAMÍREZ  
ASESOR METODOLÓGICO UNIVERSITARIO

**POR EL HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO**

M.C. ESP. GEORGINA ROMO HERNÁNDEZ  
DIRECTORA DEL HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO

M.C. ESP. ARTURO OROZCO FABRE  
COORDINADOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN  
DEL HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO

M.C. ESP. ISMAEL MEDÉCIGO COSTEIRA  
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD  
DE PEDIATRÍA MÉDICA

M.C. ESP. BRENDA GODINEZ HERNANDEZ  
MEDICO ESPECIALISTA EN INFECTOLOGIA  
PEDIATRICA

MASS. ALBERTO VIZUETH MARTINEZ  
ASESOR METODOLÓGICO  
HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO



*A mi familia.*

## ÍNDICE GENERAL

Índice de tablas.....	1
Abreviaturas.....	2
Resumen.....	3
1. Introducción.....	5
1.1 Generalidades.....	5
2. Antecedentes del problema.....	15
3. Justificación.....	18
4. Hipótesis.....	20
5. Objetivos.....	21
1. Objetivo General.....	21
2. Objetivos Específicos.....	21
6. Métodos.....	22
1. Contexto de la investigación.....	22
2. Diseño del estudio.....	22
3. Selección de la población.....	23
3.0 Técnica de muestreo.....	23
3.1 Criterios de inclusión.....	24
3.2 Criterios de exclusión.....	24
3.3 Criterios de eliminación.....	24
4. Marco muestral.....	25
4.1 Tamaño de la muestra.....	25
5. Definición operacional de variables.....	26
5.1 Instrumentos de recolección.....	31
6. Aspectos éticos.....	32
7. Análisis estadístico.....	32
7. Resultados.....	33

8	Discusión.....	43
9	Conclusiones .....	51
9.	Bibliografía .....	52

## Índice de Tablas

1.	Tabla 1	Recomendaciones para el uso de antibióticos profilácticos .....	11
2.	Tabla 2.	Agentes infecciosos en pacientes postoperados de craneotomía... ..	17
3.-	Tabla 3.	Diagnóstico, profilaxis y tratamiento en pacientes operados..... de craneotomía en el Hospital del Niño DIF 2013-2015.	41

## Abreviaturas

- ISQ, infección de sitio quirúrgico.
- IACS, infección asociada a cuidados de la salud.
- EEUU, Estados Unidos de América
- PSE. prevalence survey studio.
- SCI, sala de cuidados intensivos.
- TCS, tejido celular subcutáneo.
- NACS, neumonía asociada cuidados de la salud
- MRSA, *Stafilococo aureus* Resistente a Metilciclina
- PAP profilaxis antibiotica prequirúrgica.

## **Relación entre el desarrollo de infección en pacientes postoperados de craneotomía y la profilaxis otorgada, en el hospital del Niño DIF**

### RESUMEN

La craneotomía y las infecciones relacionadas a este procedimiento son de importancia clínica y económica ya que tiene una incidencia de 0.6% de eventos infeccioso relacionado a cirugía con profilaxis adecuada y de 3% sin profilaxis, con esto se modifica el pronóstico de los pacientes sometidos a esta cirugía, los días de internamiento y su morbimortalidad.

*Objetivo:* Describir la relación presente entre el uso antibioterapia profiláctica y el desarrollo de infecciones postquirúrgicas en craneotomía en el hospital del niño DIF en el periodo 2013-2015.

*Método:* Se realizará un estudio retrospectivo, observacional, descriptivo y transversal en el que se analizarán las infecciones mas comunes después de la craneotomía en el Hospital del niño DIF Hidalgo en el periodo de 2013, 2014 y 2015.

*Resultados:* Se presentaron infecciones postquirúrgicas en 8 % de los pacientes a los cuales se administró profilaxis y 40% de infección posquirúrgica en pacientes sin administración de la misma.

*Discusión:* Los resultados muestran incidencia por arriba del umbral reportado en otros estudios el cual ronda entre el 2 al 5%, además no se presentaron aislamientos en la mayoría de los pacientes con infección postquirúrgica.

#### *Conclusiones:*

Los resultados obtenidos en este estudio demuestran 10% en la incidencia de infección asociada a evento quirúrgico con administración de profilaxis, lo cual se contrapone al 0.6% reportado en la literatura y de 40% de infección asociada a evento quirúrgico lo cual evidencia una falta de especificidad de la profilaxis administrada. Por esta razón sugerimos valorar la administración de profilaxis adecuada ya sea tópica a intravenosa previa a la craneotomía.

## **Relation between development of postquirurgic craniotomy infection and prophylaxis that was given in the Hidalgo's DIF Childhood Hospital.**

### **ABSTRACT**

The craniotomy and the infections related have clinical and economic importance, because they have 0.6% incidence with adequate prophylaxis and 3% without it. Furthermore the prognostic of all operated patients is modify and thereby the morbidity and the hospital days.

*Objective:* To describe the relation between the prophylactic antibiotic therapy that was given in the Hidalgo's DIF Childhood Hospital and evaluate their relation with craniotomy postquirurgic infections.

*Method:* Analyze objective information of the infections after the craniotomy procedure, included this retrospective, observational and transversal study during the period 2013, 2014 and 2015.

*Results:* The study reveal postquirurgic infection in 8% patients within prophylaxis and 40% patients without prophylaxis.

*Discusión:* The results show a 10% elevation of infectious event that was surgery-associated with prophylaxis, in comparison with the 0.6% reported in the international literature, and 40% without it. Therefore is evidence of prophylaxis specificity absence. For this reason we suggest to evaluate in further studies, the prophylactic topic or intravenous administration previously a craniotomy event.

# 1. Introducción

## 1.1. Generalidades

Se define craneotomía como la extracción quirúrgica de una porción ósea craneal para exponer el encéfalo y las estructuras del sistema nervioso central durante realización de una cirugía, la craneoplastia es a la reparación quirúrgica de una deformidad del cráneo y la craniectomía es la extracción momentánea o permanente de parte del cráneo para liberar la presión intrínseca del mismo durante episodios o patologías que cursen con edema cerebral <sup>(1)</sup>.

Dentro de la indicaciones de craneotomía se encuentran: resección de tumores cerebrales, reparación de aneurismas cerebrales, eliminación de hematomas tanto subdurales, epidurales o parenquimatosos, tratamiento de malformaciones arterio-venosas, drenaje de abscesos cerebrales, reparación de fracturas del cráneo secundarias a traumatismos reparación meníngea ó cuando existe fistulización de líquido cefalorraquídeo <sup>(1)</sup>.

En referencia al área craneal que se separa quirúrgicamente, habitualmente se les llama “craneotomías” o “craneotomías osteoplásticas”, cuando se conserva el colgajo óseo para reponerlo durante el cierre de la operación y su técnica no implica la exéresis suplementaria de otras partes craneales. Son nombradas “craniectomías” (osteoclásticas), cuando no se cierra la ventana ósea, o si se emplea la técnica de extirpar el hueso pedazo a pedazo, con una gubia u otro instrumento con acción similar y esas piezas, después se desechan. Algunas craneotomías pudieran ser llamadas mixtas, pues tienen elementos osteoplásticos y osteoclásticos como parte de su descripción técnica <sup>(2)</sup>.

Por la localización de la craneotomía y del objetivo intracraneal en relación con la tienda del cerebelo, pueden ser clasificadas como supratentoriales, infratentoriales o combinadas.

Con relación al plano medio sagital craneal, pueden definirse como uni o bilaterales. En atención a su altura en el cráneo, muchos clasifican las craneotomías en basales (ubicadas en las regiones inferiores del cráneo y generalmente incluyen el hueso de las fosas anterior, media o posterior); altas (se realizan en los alrededores de la sutura sagital craneal); intermedias (localizadas entre las dos mencionadas anteriormente) o mixtas (más amplias y cada vez menos favorecidas) (2).

La amplitud de la penetración craneal dependerá del objetivo de la operación y del instrumental disponible. En ocasiones es suficiente la apertura casi puntiforme (5 mm), de la piel 3 y la perforación craneal mínima con una barrena de 2 a 4 mm . Por ejemplo, para drenar la parte líquida de un hematoma epidural, subdural o intracerebral, o abrir camino a una cánula para ventriculostomía o biopsia.

Otras veces será suficiente un agujero de trépano, realizado con puntas y fresas (manuales o eléctricas), o con una trefina de 20 ó 25 mm de diámetro (que permite recolocar el “tapón” de hueso). Por ejemplo, para evacuar hematomas intracraneales a través de una sonda o una cánula; introducir un electrodo o cánula para técnicas de estereotaxia o pasar un neuroendoscopio.

En otras operaciones se necesitan craneotomías mayores y su realización requiere de varios agujeros de trépano que se interconectan por la acción de una sierra de función manual, o una gubia. También se puede realizar con una trefina de 3 ó 4 cm de diámetro, o un trepanador y craneótomo eléctrico o neumático. En algunas localizaciones en fosa posterior, se realiza una craniectomía, ampliando con gubia, o un “ponche” de hueso , el agujero de trépano(3).



El tipo de incisión de los tejidos epicraneales, puede ser en forma de herradura; en arco; lineal; en forma de “S” itálica; semejante a un signo de interrogación; o combinada. Muchas veces la apertura muscular precisa una forma diferente que la cutánea. El colgajo óseo puede ser libre (se separa del músculo); o puede prepararse un colgajo osteomuscular, en el que el músculo se mantiene adherido al hueso que se corta.

Actualmente se emplean medios que permiten determinar la localización; el volumen (con un programa adecuado); o la naturaleza de las lesiones, de manera más precisa. Por ejemplo la TAC, las IRM y las arteriografías por sustracción digital. También se utilizan técnicas que facilitan guiar y planificar las craneotomías, como la estereotaxia; y otras con las que se logran trayectos de mínimo acceso, como la magnificación, la microcirugía y la neuroendoscopia. Se pueden aplicar técnicas anestésicas, incluido el drenaje pre y transoperatorio de LCR, que permiten operar con un mínimo de retracción (y daño iatrogénico) cerebral. Además, con un adecuado tratamiento contra el edema cerebral y para reducir la actividad metabólica, aplicado desde 72 horas antes de la operación en pacientes con lesiones que provocan elevada presión intracraneal y edema, se logra una efectiva protección de las estructuras encefálicas durante la craneotomía y la manipulación intracraneal.

Como consecuencia de estos avances tecnológicos y el progreso sostenido de las habilidades y experiencia de los neurocirujanos, se tiende a reducir el tamaño de las craneotomías, con excepciones en algunos accesos a la base craneal <sup>(2)</sup>.

La craneotomía es una cirugía relativamente frecuente, se estima que en EEUU se realizan 2 millones de procedimientos por año de los cuales se complican del 2-5% <sup>(4)</sup>.

Profilaxis antibiótica se define como la utilización de antimicrobianos en ausencia de infección sospechada o documentada para evitar una infección ulterior. Esta misma se debe de ser dirigida a patógenos específicos para sitios del cuerpo propensos a infección en hospederos vulnerables <sup>(19)</sup>.

Es de vital importancia administrar una profilaxis antibiótica adecuada para el tipo de procedimiento quirúrgico programado, ya que de esto depende las consecuencias infecciológicas, clínicas y epidemiológicas, además es clínicamente determinante en la evolución de un paciente operado de craneotomía y motivo de la presente tesis, debido a que aunque se administre antibiótico profiláctico prequirúrgico, sin la cobertura del antibiótico no es la adecuada, no afectaría significativamente microbiota de la zona quirúrgica y las complicaciones pueden ser desastrosos en términos de salud.

En el hospital del niño DIF Hidalgo llegamos a realizar un promedio de 70 cirugías por año con diversas indicaciones.

Es variable la presentación clínica de eventos infecciosos asociados a la cirugía, a nivel mundial hasta la fecha sólo el estudio Barker en 2007 ha medido la efectividad de profilaxis antibiótica en relación con meningitis postquirúrgica <sup>(5)</sup>, 2365 pacientes con razón de momios de 0.34 e intervalo de confianza 0.18. Este estudio se realizó en EEUU, Israel, Inglaterra, Francia, España, Italia, Turquía y Austria realizado en pacientes de todas las edades, sin embargo por tratarse de un metanálisis no reporta diagnóstico de base de los pacientes operados. No había diferencia significativa ( $P > 0.05$  entre 7 grupos), duración de la cirugía ( $P=0.52$ ) 107-312 minutos. duración del tratamiento antibiótico ( $P=0.59$ ). Se reveló que la aparición de evento infeccioso fue de 0.86% con profilaxis antibiótica y de 2.6% sin profi-

laxis antibiótica, definiendo evento infeccioso al presentar síntomas clínicos, LCR positivo (CSF), cultivos positivos o leucocitosis. <sup>(6)</sup>.

En EEUU, el 24% de los pacientes sometidos a craneotomía en Hershey Pensilvania, presentaron infección en herida, sin embargo no se evaluó el tipo de profilaxis y la población estudiada era mayor de 18 años de edad <sup>(7)</sup>.

En Europa específicamente en Milan, Italia, se utiliza únicamente asepsia y antisepsia, sin profilaxis antibiótica reportando una tasa de eventos infecciosos de 0%. Utilizando prótesis de metal metacrilato. Haciendo notar de la esterilidad de las salas de operación en países de primer mundo y la esterilidad relativa en las salas de operación en países tercer mundistas.

Por otra parte en Latinoamérica, en 150 pacientes en Brazil en el Hospital Federal de Minas Gerais en Pronto Socorro, el 0.05% desarrollaron infección con profilaxis con vancomicina y 4% sin profilaxis, en población de todas las edades <sup>(6)</sup>.

En México no existe estadística alguna del tema, únicamente se reporta el Manual Latinoamericano de Guías Basadas en la Evidencia Estrategias para la Prevención de la Infección Asociada a la Atención en Salud -ESPIAAS- 2016 sugiere profilaxis con las siguientes ventajas:

- Altamente recomendada: la profilaxis, sin equivocación, reduce la mayor morbilidad, los costos hospitalarios y el consumo general de antibióticos. Sin duda, debe aplicarse.
- Recomendada: la profilaxis reduce la morbilidad a corto plazo, disminuye los costos hospitalarios y puede o no reducir el consumo general de antibióticos. Podría considerarse: la profilaxis podría ser considerada en todos los casos dependiendo de la política local de

cada institución, la resistencia antimicrobiana y la sensibilidad antibiótica. La recomendación requiere documentación y sustentación en relación con la incidencia de ISO cuando no se aplica.

Con base a la bibliografía revisada se considera que tiene importancia clínica ya que la administración de una profilaxis adecuada disminuiría las complicaciones asociadas al evento quirúrgico, los días cama y por tanto infecciones nosocomiales y costos generales.

**Tabla 1.** Recomendaciones para el uso de antibióticos profilácticos.

**INDICACIONES Y RECOMENDACIONES PARA EL USO DE ANTIBIÓTICOS  
PROFILÁCTICOS PARA PREVENIR LA ISO**

**Tabla 1**

PROCEDIMIENTO	GRADO DE RECOMENDACIÓN	TIPO DE RECOMENDACIÓN	CONSECUENCIA DE SU NO USO	NIVEL DE EVIDENCIA
<b>CABEZA Y CUELLO</b>				
Craneotomía	A	Recomendado	ISO	1++
Derivación cerebroespinal	A	Recomendado	ISO e infección de la derivación	1+
Cirugía de columna	A	Recomendado	ISO	1++
<b>OFTALMOLOGÍA</b>				
Cirugía de catarata	A	Altamente recomendado	Endoftalmitis	1++
Glaucoma o trasplante de córnea	B	Recomendado		1+

Tomado de: Manual Latinoamericano de Guías Basadas en la Evidencia Estrategias para la Prevención de la Infección Asociada a la Atención en Salud -ESPIAAS- 2016.

No fue sino hasta 1860 con la introducción de los principios de asepsia de Joseph Lister que la morbilidad por infecciones postoperatorias empezaron a disminuir. Gracias a ese trabajo y subsecuentes avances en anestesia y antimicrobianos se transformó la cirugía en una práctica que se asociaba a infecciones y muerte a una disciplina donde se podía eliminar el sufrimiento y prolongar la vida <sup>(8)</sup>.

Las infecciones posquirúrgicas en pacientes sometidos a craneotomía constituyen una complicación relevante que se asocia a un incremento de la estancia hospitalaria y de la morbilidad del paciente <sup>(8)</sup>.

El conocimiento de la etiología de las infecciones quirúrgicas post craneotomía y la relación con el antibiótico otorgado como profilaxis puede contribuir definitivamente a mejorar la calidad de la profilaxis y del tratamiento antibiótico empírico en estos pacientes.

De acuerdo al estudio Prevalence Survey Studio de 2015 PSE, el 25.7% IACS fueron ISQ, <sup>(8)</sup>. Los pacientes con ISS presentan un riesgo mayor de entrar a sala de cuidados intensivos (SCI), y quintuplica el riesgo de readmisión y duplica el riesgo de muerte asociada con el procedimiento, además de incrementar considerablemente el costo <sup>(9)</sup>.

A pesar de los avances en antisepsia y técnicas operatorias las infecciones quirúrgicas representan un relevante problema de salud pública, además de ser de suma importancia en la craneotomía. Estas infecciones podrían afectar desde la piel, tejido celular subcutáneo (TCS), hasta las estructuras más profundas como hueso, las meninges, espacio subdural o parénquima encefálico <sup>(10)</sup>. Ya se ha mencionado la incidencia suele situarse en torno al 5% y depende de un conjunto de factores de riesgo.

Los mas importantes guardan relación con la comorbilidad del paciente (cirugía tumoral, radioterapia previa, reintervención) con la contaminación del campo quirúrgico, cirugía a través de senos paranasales o mastoides y con la destreza del cirujano <sup>(8)</sup>. Esta documentado el incremento significativo de complicaciones de ISQ dentro de los primeros 30 días de quimioterapia <sup>(11)</sup>.

La duración del procedimiento es un parámetro fundamental en cuanto al pronóstico de riesgo de infección esperado. La aparición de fístulas de líquidos cefaloraquídeo tras la intervención favorece la aparición de eventos infecciosos<sup>(12)</sup>.

A pesar de tratarse de un procedimiento quirúrgico limpio en la mayoría de los casos el empleo de la profilaxis antibiótica está plenamente justificado por las graves consecuencias de las infecciones y la evidencia clínica.

Debido a la creciente participación de bacterias resistentes en este tipo de complicaciones cabe la posibilidad de que tanto la profilaxis antibiótica administrada, como el tratamiento empírico empleados puedan no ser adecuados. El conocimiento de la etiología de estas infecciones es determinante para servir de base para orientar la profilaxis, como el tratamiento empírico, aunque cada institución debiese de crear guías propias de acuerdo a su epidemiología local .

Respecto a los microorganismos involucrados, el *S. aureus* coloniza la porción anterior de narinas y piel en mas de 1/3 de pacientes hospitalizados de los cuales 1-5% es MRSA, y la colonización a la admisión es asociada a un riesgo incrementado en el postoperatorio por infecciones por *S. aureus*. De hecho los pacientes neuroquirúrgicos se beneficiarían de profilaxis antibiótica con vancomicina <sup>(13)</sup> a la vez que serviría para conocer la proporción de ISQ, la microbiología considerando los riesgos de los efectos de la vancomicina tópica en la microbiología normal de la piel de un paciente <sup>(1)</sup>.

Las maneras de aplicar la vancomicina tópica es en gel y en polvo, sin embargo existe la posibilidad de que las células de la dura madre sean expuestas a varias veces la dosis que se mide séricamente después, en modelos in vitro la vancomicina local induce muerte celular e inhibe el crecimiento además de alterar la morfología celular en un modelo dosis dependiente <sup>(10)</sup>. De ahí la relevancia en ajustar la dosis de administración y elección del antibiótico y dosis terapéutica.

El presente trabajo se centra en identificar propiamente la incidencia de infecciones relacionadas a evento quirúrgico, y el tipo profilaxis otorgada, la incidencia de profilaxis, tipo de esquema y dosis administrada, desconocemos las complicaciones infecciosas y finalmente no sabemos cuantos eventos infecciosos se desarrollaron en pacientes postoperados de craneotomía y si la profilaxis administrada disminuyo el numero de infecciones asociadas al evento quirúrgico.



## **2. Antecedentes del Problema**

Las infecciones de heridas quirúrgicas en pacientes postoperados de craneotomía que van desde la infección superficial, hasta la meningitis, ventriculitis, sepsis y bacteremia, son significativamente perjudiciales para la calidad de vida del paciente y la morbimortalidad del mismo <sup>(13)</sup>.

Existen fuentes que indican que en países en vías de desarrollo se estima que se presenta el 31% de todas las infecciones entre pacientes hospitalizados <sup>(14)</sup>. Estas infecciones frecuentemente son asociadas con elevación en la morbimortalidad, incremento de la estancia hospitalaria y costos. La profilaxis antibiótica prequirúrgica PAP es una medida preventiva para la ISQ recomendada por varias fuentes <sup>(14)</sup>. Sin embargo hay que considerar la selección adecuada del régimen de antibiótico, tiempo de administración y duración de la profilaxis, por lo cual se ha establecido en países de ingreso medio y bajo <sup>(3-6)</sup>.

Se estima que el costo asociado a infecciones postquirúrgicas en EEUU es de 20mil USD por caso y 3 millones de dólares USD por año. Debido a este panorama se desarrollan protocolos para mejorar la profilaxis antibiótica y disminuir las complicaciones de infecciones iatrogénicas <sup>(7)</sup>.

En países en vías de desarrollo, el tamaño del problema es mayormente significativo, sin embargo hay una variabilidad importante en el costo de la carga financiera y en general el uso de la profilaxis es inadecuada <sup>(6)</sup>. Algunos problemas como las limitaciones de las coberturas de seguridad social, falta de infraestructura, falta de medicamentos adecuados y la ausencia de estudios que justifiquen su uso, conllevan a administrar antibióticos no adecuados y por consiguiente complicaciones propias de este tipo de acciones <sup>(1-6)</sup>.

Por otro lado el uso prolongado de antibióticos incrementa la probabilidad de desarrollar infecciones resistentes a tratamiento, además de exponer al paciente a mayores reacciones adversas e incrementar el costo del servicio de salud <sup>(15)</sup>.

La aplicación de antibióticos tópicos es un método efectivo para disminuir la ISQ posterior a una craneotomía, reportando disminución del 2.4% de ISQ. El patógeno más común es *Staphylococcus aureus* y *S. epidermidis* que son parte de la microbiota normal de la piel y pueden ser inoculados directamente en la herida durante el tiempo quirúrgico, <sup>(16)</sup>. En la tabla 2 se reportan los agentes infecciosos más frecuentes en pacientes operados de craneotomía.

Se encontró un estudio en adultos 350 pacientes adultos donde se sugiere uso de vancomicina el polvo a dosis de 1gr, con población estudiada referida por tumoración cerebral.

La vancomicina cuenta con el potencial de disminuir significativamente el rango de ISQ y IACS ya se utilizándola como profilaxis antibiótica intravenosa o tópica (la dosis referida es de 1gr de polvo de vancomicina tópica, no se refiere dosis intravenosa) <sup>(4, 7, 17, 18)</sup>. Incluso se reporta la disminución en 66% con meningitis secundaria a craneotomía <sup>(19)</sup>.

**Tabla 2.** Agentes infecciosos mas frecuentes en pacientes postoperados de craneotomía.

	Superficial		Profunda		Órgano o espacio		Total	
	n	Porcentaje	n	Porcentaje	n	Porcentaje	n	Porcentaje
Cocos grampositivos								
<i>Staphylococcus aureus</i> MS	7	18,9	4	8	5	17,9	16	13,9
SARM	3	8,1	6	12	1	3,6	10	8,7
SCN	11	29,7	6	12	5	17,9	22	19,1
<i>Streptococcus</i> spp.*	0	0	1	2	0	0	1	0,9
<i>Streptococcus pyogenes</i>	0	0	1	2	0	0	1	0,9
<i>Streptococcus</i> grupo <i>viridans</i>	1	2,7	0	0	0	0	1	0,9
<i>Enterococcus faecalis</i>	1	2,7	5	10	0	0	6	5,2
Cocos grampositivos anaerobios								
<i>Peptostreptococcus</i> spp.*	0	0	1	2	1	3,6	2	1,7
Bacilos grampositivos								
<i>Propionibacterium</i> spp.*	0	0	0	0	1	3,6	1	0,9
Bacilos gramnegativos, enterobacterias								
<i>Escherichia coli</i>	3	8,1	4	8	0	0	7	6,1
<i>Enterobacter aerogenes</i>	2	5,4	2	4	0	0	4	3,5
<i>Enterobacter cloacae</i>	0	0	3	6	3	10,7	6	5,2
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	0	0	1	2	0	0	1	0,9
<i>Klebsiella oxytoca</i>	0	0	0	0	1	3,6	1	0,9
<i>Proteus mirabilis</i>	1	2,7	1	2	1	3,6	3	2,6
<i>Serratia marcescens</i>	1	2,7	0	0	2	7,1	3	2,6
Bacilos gramnegativos, no enterobacterias								
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3	8,1	6	12	2	7,1	11	9,6
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1	2,7	6	12	2	7,1	9	7,8
<i>Acinetobacter</i> spp.*	0	0	1	2	2	7,1	3	2,6
Bacilos anaeróbicos								
<i>Bacteroides</i> grupo <i>fragilis</i>	0	0	0	0	1	3,6	1	0,9
<i>Prevotella</i> spp.*	0	0	1	2	1	3,6	2	1,7
Otras bacterias	1	2,7	1	2	0	0	2	1,7
Hongos								
<i>Candida</i> spp.*	1	2,7	1	2	0	0	2	1,8
<i>Candida albicans</i>	1	2,7	0	0	0	0	1	0,9
Total	37	100	50	100	28	100	115	100

MS: metilina-sensible; SARM: *Staphylococcus aureus* resistente a metilina; SCN: *Staphylococcus coagulasa* negativo.  
\*La información disponible comprende el género, pero no la especie bacteriana.

Tomado de Etiología de infecciones neuroquirurgicas en pacientes sometidos a craneotomía, Elena Muñoz Ramos, Teresa Álvarez de Espejo Josep Vaqué José Sánchez-Payá Vicente Pastor y Ángel Asenso. Neurosurgery 2013.

### **3. Justificación**

Con lo previamente descrito, el motivo de realización del estudio es definir que relación tiene la administración de profilaxis en pacientes postoperados de craneotomía y el desarrollo de infecciones posquirúrgicas en Hospital del niño DIF en el periodo 2013-2015.

La conveniencia en el desarrollo del estudio, hace hincapié en que no existe una revisión previa en Hidalgo ni en México, donde se documenten infecciones posquirúrgicas, gérmenes asociados y profilaxis otorgada, de tal manera que sería útil, y de acuerdo a los resultados podría servir de base para mas estudios similares que permitan, en el país primeramente recolectar los datos, y de ser los resultados similares a la literatura internacional, sugerir manejos profilácticos para los pacientes que estén próximos a intervenir.

Con esto podríamos crear una guía donde se encuentren los microorganismos mas frecuentes que generen evento infeccioso en nuestro medio en este tipo de pacientes, y en estudios posteriores poder sugerir una quimioprofilaxis antibiótica mas adecuada y de manera secundaria disminuir el índice de infecciones asociadas a eventos quirúrgicos, disminuir costos, días cama, consumos y elevar la calidad de vida del paciente lo cual se considera un aporte significativo a nuestro hospital.

Debido a que actualmente se desconoce la relación entre la administración de profilaxis y el desarrollo de infección postquirúrgica en el hospital del niño DIF no contamos con datos acerca de la situación actual de los pacientes postoperados de craneotomía ni las complicaciones que han llegado presentar en el postquirúrgico, ni los días cama y si presentaron evento infeccioso alguno.

Siendo en nuestro hospital la incidencia de craneotomía es de 3.5 pacientes por cada 100 pacientes tratados en el departamento de neurocirugía (actualizada 2013-2016) se pronostica una incidencia de eventos infeccioso postquirúrgicos de 3% aproximadamente.

En general la literatura sugiere una disminución de complicaciones postquirúrgicas utilizando profilaxis de tal manera que consideramos factible y necesario un esquema profiláctico adecuado y adaptado a la microbiota reportada en nuestro hospital <sup>(20)</sup>.

#### **4. Hipótesis**

Debe existir un comportamiento similar a los grandes hospitales con el 0.05% de los pacientes quienes presentaran complicación infecciosa postquirúrgica con profilaxis 4% sin profilaxis , respecto a la incidencia y prevalencia de infecciones relacionadas a craneotomía en Hospital del Niño DIF.

## 5. Objetivos

### 1. *Objetivo general*

Describir la relación presente entre la antibioticoterapia profiláctica otorgada y el desarrollo de infecciones posquirúrgicas en Hospital del niño DIF.

### 2. *Objetivos específicos*

- Reconocer los factores asociados al desarrollo de infección postquirúrgica en pacientes operados de craneotomía.
- Determinar los gérmenes encontrados con mayor frecuencia en estos pacientes.
- Describir la incidencia de las complicaciones y sentar las bases para en estudios futuros con intervenciones en el esquema antibiótico administrado.

## **6. Métodos**

### *1. Contexto de la investigación*

Se decide realizar el presente trabajo debido a que no se cuenta con una guía en el Hospital del niño DIF Hidalgo con manejo profiláctico de antibiótico en pacientes postoperados de craneotomía.

Se dio seguimiento a los pacientes en las siguientes áreas de la unidad: hospitalización, quirófano terapia intensiva y quirófano.

Debido a esto se ha utilizado profilaxis con cefalosporina de 1ra generación, así como cefalotina dosis de 30mg /kg dosis intravenosa, ceftriaxona 75 mgkg dosis intravenosa, dicloxacilina 150mgkg día se administra 1 dosis previa al evento y se continuaba por 3 días posterior a la cirugía, amikacina 1gr irrigado en área quirúrgica durante el evento quirúrgico asociado a ceftriaxona intravenosa 50mgkg dosis previo al evento quirúrgico una sola dosis (tabla 3).

### *2. Diseño de estudio*

Tipo de estudio: descriptivo, retrospectivo, analítico dónde se realizara una investigación sobre los pacientes intervenidos de craneotomía entre 2013 a 2016 con seguimiento hacia el tipo de cirugía e indicación de la misma, si se utilizo profilaxis quirúrgica y con que antibiótico, además de verificar si existió infección postquirúrgica y si existió reporte de aislamiento de germen.



### *3. Selección de la población*

Se decide seleccionar a los pacientes operados de craneotomía en el hospital del niño DIF Hidalgo en el periodo 2013, 2014 y 2015.

Se determina una muestra por conveniencia donde se incluye a todos los pacientes que cumple con criterios de inclusión en el periodo 2013, 2014, 2015.

#### *3.0 Técnica de muestreo*

En el entendido de que la craneotomía se presenta en 3 de cada 100 pacientes ingresados al servicio de neurocirugía se prospecta 75 pacientes (2052 pacientes totales operados de cirugías de cráneo y cara), que se hayan sometido a craneotomía en el periodo 2013, 2014 y 2015.

Si equivalen al 3% del total que es la media internacional sugerida para eventos infecciosos (21) (22) relacionados a craneotomía, tendríamos 2.2 % pacientes del total con evento infeccioso relacionado a craneotomía a quien se la hubiese administrado profilaxis antibiótica prequirúrgica, y 7 % de pacientes con evento infeccioso relacionado a craneotomía a quien se administró profilaxis antibiótica prequirúrgica, con esto podríamos relacionar perfectamente la administración y la no administración de profilaxis antibiótica con eventos infecciosos posquirúrgicos.

### *3.1. Criterios de inclusión*

- 
- Pacientes operado de craneotomía en los años 2013, 2014 y 2015.
- Paciente operado el Hospital del Niño DIF
- Pacientes de 0 a 15 años de edad.

### *3.2. Criterios de exclusión*

- Operado en otra institución
- Pacientes con Craneotomía previa
- Operados de colocación de válvula de derivación ventrículo peritoneal.
- Pacientes con infección previa.
- Reingreso por infección no resuelta.
- Operados de implante coclear.
- Operados de cirugía maxilofacial.
- Traumatismo craneoencefálico.

### *3.3. Criterios de eliminación*

- Pacientes inmunocomprometidos
- Pacientes con datos incompletos

#### *4. Marco muestral*

Se selecciona una muestra por conveniencia donde se incluyen a todos los pacientes con diagnóstico de operados de craneotomía en el periodo 2013-2015.

Se seleccionan 2502 expedientes, con diagnóstico CIE 10, Q70 vía Histoclin 3.0, sin embargo incluía cirugía maxilofacial, odontopediatría, otorrinolaringología y oftalmología, por tanto durante la revisión de los expedientes se determinan 201 pacientes operados de craneotomía de los cuales 47 que cumplen criterios para el presente trabajo, cumpliendo criterio de operado de craneotomía en el periodo de tiempo señalado.

##### *4.1. Tamaño de la muestra*

Se analizaron 2502 expediente de los cuales 201 pacientes fueron operados de craneotomía en el periodo 2013-2015 en el hospital del niño DIF Hidalgo.

## 5. Definición operacional de variables

Nombre de la variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Fuente de información
Craneotomía	La extracción quirúrgica de parte del hueso del cráneo para exponer el encéfalo para la realización de una cirugía.	Extracción quirúrgica de parte del hueso del cráneo para exponer el encéfalo para la realización de una cirugía.	Dicotómica nominal.	Expediente clínico.
Craneoplastia	Reparación quirúrgica de una deformidad del craneo.	Reparación quirúrgica de una deformidad del craneo.	Dicotómica nominal.	Expediente clínico.
Meningitis	Inflamación de las meninges debida a una infección vírica o bacteriana.	Inflamación de las meninges debida a una infección vírica o bacteriana.	Dicotómica nominal.	Expediente clínico.
Meningoencefalitis	Inflamación de las meninges y parenquima cerebral debida a una infección vírica o bacteriana.	Inflamación de las meninges y parenquima cerebral debida a una infección vírica o bacteriana.	Dicotómica nominal.	Expediente clínico.
Evento infeccioso	Cualquier condición que denote infección en el paciente ya sea SNC sistémica o local.	Cualquier condición que denote infección en el paciente ya sea SNC sistémica o local.	Dicotómica nominal.	Expediente clínico.

Vancomicina	Glucopéptido sintetizado de modo natural por <i>Nocardia orientalis</i> . Ejerce su efecto bactericida inhibiendo la síntesis de la pared celular bacteriana, inhibe transglucosidasa.	Glucopéptido sintetizado de modo natural por <i>Nocardia orientalis</i> . Ejerce su efecto bactericida inhibiendo la síntesis de la pared celular bacteriana, inhibe transglucosidasa.	Dicotómica nominal.	Expediente clínico.
Oxacilina	Antibiótico betalactámico, de espectro reducido del grupo de las penicilinas, por lo que se indica en el tratamiento de infecciones causadas por bacterias Gram positivas, en particular las especies de estafilococos que suelen ser resistentes a otras penicilinas.	Antibiótico betalactámico, de espectro reducido del grupo de las penicilinas, por lo que se indica en el tratamiento de infecciones causadas por bacterias Gram positivas, en particular las especies de estafilococos que suelen ser resistentes a otras penicilinas.	Dicotómica nominal.	Expediente clínico.

Piperacilina	Antibiótico betalactámico de espectro extendido que pertenece a la clase de las ureidopenicilinas. se administra conjuntamente con el inhibidor de la betalactamasa tazobactam, conllevando una mayor actividad incluyendo patógenos Gram positivos y Gram negativa, y organismos aeróbicos como la <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .	Antibiótico betalactámico de espectro extendido que pertenece a la clase de las ureidopenicilinas. se administra conjuntamente con el inhibidor de la betalactamasa tazobactam, conllevando una mayor actividad incluyendo patógenos Gram positivos y Gram negativa, y organismos aeróbicos como la <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .	Dicotomica nominal.	Expediente clinico.
Cefotiam	Cefalosporina parenteral de segunda generacion con amplio espectro en contra de bacterias Gram-positiva y bacterias gram-negativas. Como beta lactamico induce la inhibition de sintesis de pared por afinidad a la propinas fijadoras a penicilina de superficie.	Cefalosporina parenteral de segunda generacion con amplio espectro en contra de bacterias Gram-positiva y bacterias gram-negativas. Como beta lactamico induce la inhibition de sintesis de pared por afinidad a la propinas fijadoras a penicilina de superficie.	Dicotomica nominal.	Expediente clinico.

Cefalotina	Cefalosporina de 1ra generación con espectro q cubre estafilococos (incluyendo cepas penicilino-resistentes), estreptococos (incluyendo <i>S. pyogenes</i> ), <i>S. viridans</i> , <i>S. pneumoniae</i> , es activa contra cepas de <i>E. coli</i> , <i>Klebsiella</i> y <i>Proteus mirabilis</i> (no atraviesa la barrera hematoencefálica).	Cefalosporina de 1ra generación con espectro q cubre estafilococos (incluyendo cepas penicilino-resistentes), estreptococos (incluyendo <i>S. pyogenes</i> ), <i>S. viridans</i> , <i>S. pneumoniae</i> , es activa contra cepas de <i>E. coli</i> , <i>Klebsiella</i> y <i>Proteus mirabilis</i> (no atraviesa la barrera hematoencefálica).	Dicotomica nominal.	Expediente clinico.
------------	---	---	---------------------	---------------------

Ceftriaxona	Cefalosporina de 3ra generación que con actividad contra bacterias aerobias Gram negativas ( <i>Haemophilus influenzae sp.</i> , <i>Neisseria sp.</i> , <i>enterobacterias</i> ), cocos gram positivos ( <i>Staphylococcus sp.</i> sensibles a la meticilina y <i>Streptococcus sp.</i> ), Inactiva frente <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Staphylococcus sp.</i> resistentes a la meticilina y <i>Enterococcus sp.</i>	Cefalosporina de 3ra generación que con actividad contra bacterias aerobias Gram negativas ( <i>Haemophilus influenzae sp.</i> , <i>Neisseria sp.</i> , <i>enterobacterias</i> ), cocos gram positivos ( <i>Staphylococcus sp.</i> sensibles a la meticilina y <i>Streptococcus sp.</i> ), Inactiva frente <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Staphylococcus sp.</i> resistentes a la meticilina y <i>Enterococcus sp.</i>	Dicotomica nominal.	Expediente clinico.



### *5.1. Instrumentos de recolección*

Se utilizó software Histoclin versión 3.0 para recolectar datos sobre paciente intervenidos en el periodo 2013- 2016. Se utilizó Numbers 5.8, 2018, Apple Inc. para procesar los datos obtenidos de Histoclin 3.0 y para su presentación en la presente tesis.

Se obtuvieron 2502 expedientes de pacientes con código Q70 que indica diagnóstico de cirugía de cráneo y cara, en CIE 10 acrónimo de la Clasificación Internacional de Enfermedades, 10.<sup>a</sup> edición correspondiente a la versión en español de la versión en inglés ICD, siglas de International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems y determina la clasificación y codificación de las enfermedades y una amplia variedad de signos, síntomas, hallazgos anormales, denuncias, circunstancias sociales y causas externas de daños y/o enfermedad; se seleccionaron 47 expedientes que cumplieron criterios de ingreso al presente trabajo.

## *6. Aspectos éticos*

Todos los pacientes que ingresan a la unidad firman consentimientos de información general, procedimientos, catéteres endovenosos, ingreso a hospitalización, entre otros, en los cuales se incluye.

Se considera un estudio de bajo riesgo por Ley General de Salud en Materia de Investigación Art 17 de acuerdo a los estatutos de Nuremberg, Helsinki y de buenas practicas.

## *7. Análisis estadístico*

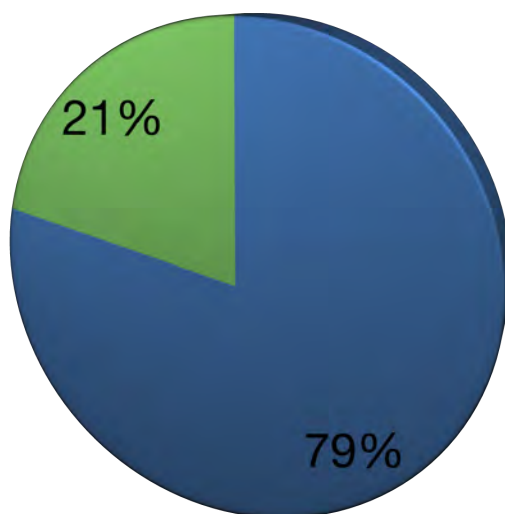
Se obtuvieron medidas de tendencia central expresada en porcentaje.

## 7. Resultados

Se proporcionaron 2502 expedientes de los cuales 47 cumplieron criterios para este trabajo, con 37 pacientes postoperados de craneotomía a quienes se les aplicó profilaxis con un 8% asociado a evento infeccioso, 10 pacientes postoperados de craneotomía sin profilaxis de los cuales el 40% presentó evento infeccioso.

Se intervinieron de craneotomía en el periodo 2013-2016 en el Hospital del niño DIF a 24 hombres y 23 mujeres (gráfica 2), con un rango de edad de 0-1 años 3 pacientes, 1-3 años 33 pacientes, 3-5 años 8 pacientes, 5 a 10 años 2 pacientes, 10-12 años 1 paciente (gráfica 4). Se administró profilaxis en 79% (37 pacientes) y 21% sin profilaxis (10 pacientes (gráfica 1). Así mismo, se reportó con profilaxis administrada, un paciente con neumonía asociada a cuidados de la salud y 1 con bacteremia sin germen aislado (tabla 3), 1 paciente con sepsis por *S. hominis* (gráfica 8), con 9.4 millones de unidades formados de colonias en hemocultivo central, se brindó profilaxis con amikacina 15mg/kgdosis y cefalotina 30mg/kgdosis, la cepa fue resistente a bencilpenicilina, ciprofloxacino, clindamicina, linezolid, oxaciclina, sensible a rifampicina y vancomicina con el cual cumplió 11 días de manejo a dosis de 40mg/kg/día, y sin profilaxis administrada se reportaron 1 paciente con neumonía asociada a cuidados de la salud, 1 paciente con infección de herida quirúrgica, 2 pacientes con bacteremia sin germen aislado (gráfica 5, 6, 7).

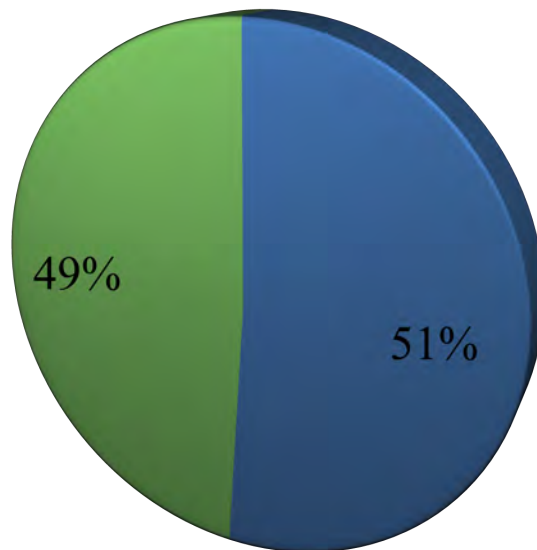
**Gráfica 1.** Porcentaje de pacientes operados de craneotomía a quienes se les administró profilaxis (79%) y pacientes postoperados de craneotomía a quienes no se les administró profilaxis en 2013, 2014 y 2015.



Fuente: Hoja de recolección de datos.

**Gráfica 2.** Sexo de los pacientes operados de craneotomía en Hospital del niño DIF Hidalgo.

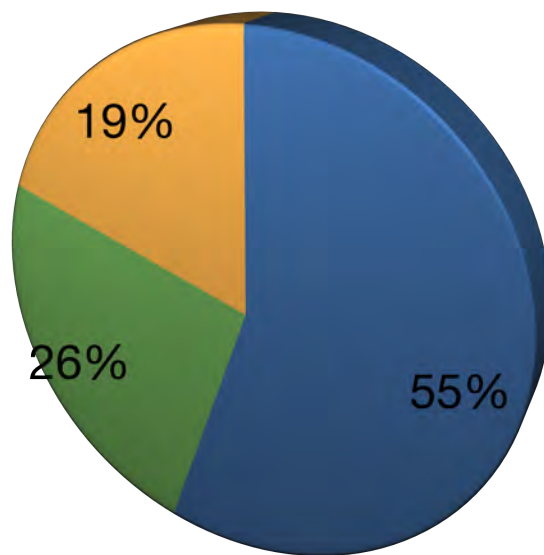
● Hombre      ● Mujer



Fuente: Hoja de recolección de datos.

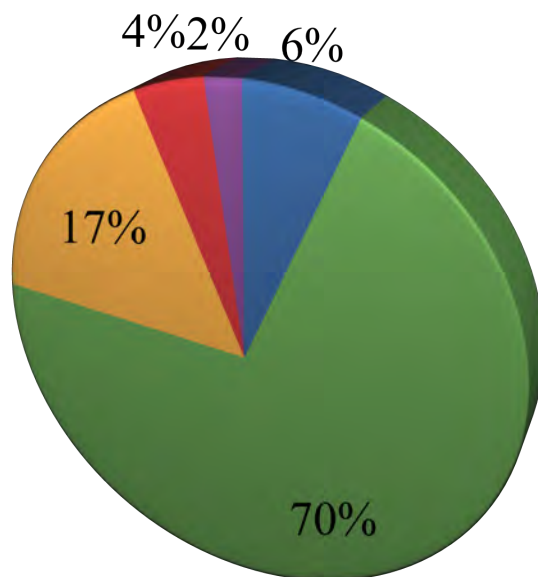
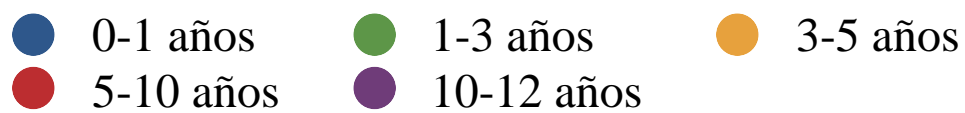
**Gráfica 3.** Porcentaje de pacientes postoperados de craneotomía en Hospital del niño DIF Hidalgo en los años 2013, 2014 y 2015.

● 2013      ● 2014      ● 2015



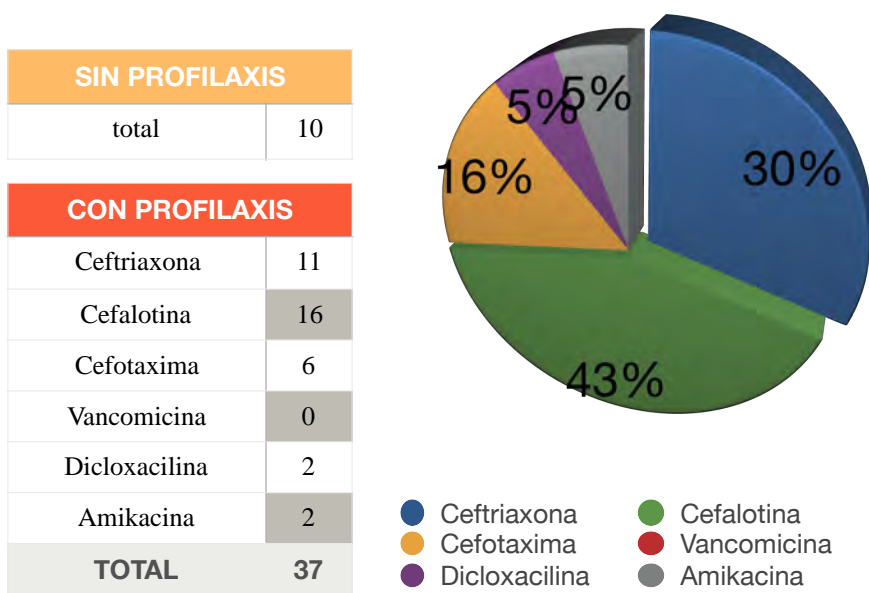
Fuente: Hoja de recolección de datos

**Gráfica 4.** Edad de pacientes operados de craneotomía en Hospital del Niño DIF Hidalgo en los años 2013, 2014 y 2015.



Fuente: Hoja de recolección de datos.

**Gráfica 5.** Profilaxis Otorgada a pacientes operados de craneotomía en Hospital del niño DIF Hidalgo en periodo 2013, 2014 y 2015 y tipo de profilaxis otorgada.

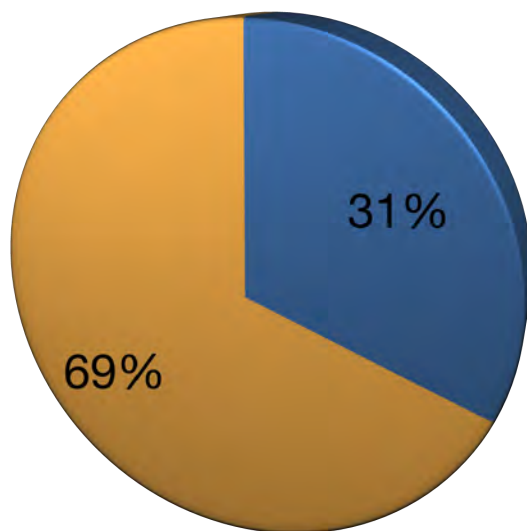


Fuente: Hoja de recolección de datos



**Gráfica 6.** Porcentaje de pacientes con complicaciones presentadas en operados de craneotomía a quien se administró profilaxis en Hospital del Niño DIF Hidalgo en el periodo 2013-2014

- Neumonía
- Infección de herida
- Bacteremia



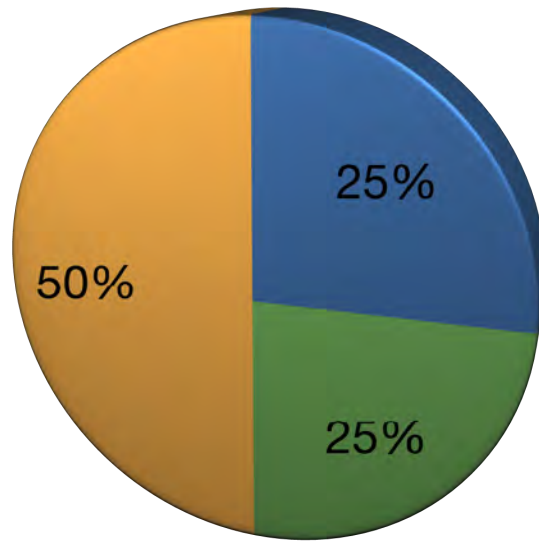
n= 37

total	37
Neumonía	1
Infección de herida	0
Bacteremia	2

Fuente: Hoja de recolección de dato

**Gráfica 7.** Porcentaje de pacientes con complicaciones presentadas en operados de craneotomía a quien se no administró profilaxis en Hospital del Niño DIF Hidalgo en el periodo 2013-2014

● Neumonía ● Infección de herida  
● Bacteremia



n=10

total	10
Neumonía	1
Infección de herida	1
Bacteremia	2

Fuente: Hoja de recolección de datos.

**Tabla 3.** Diagnóstico, profilaxis y tratamiento en pacientes operados de craneotomía en el Hospital del Niño DIF 2013-2015.

Pacientes	Indicación de la cirugía	Profilaxis	Complicación	Días de antibiotico
1	Trigonocefalia	No	Neumonía asociada a cuidados de la salud	Ceftriaxona 100mgkgdia por 3 días, Cefepime 150mgkgdia y vancomicina 40mgkgdia a 10 días.
3	Craneosinostosis	Ceftriaxona 100mgkgdia	No	Ceftriaxona 3 días
1	Plagiocefalia Síndrome de Saetre Chozen	No	No	Dicloxacilina 100mgkgdia 3 días
1	Craneosinostosis	No	No	Cefotaxima 100mgkgdia 8 días
1	Craneosinostosis	No	No	Cefalotina 100mgkgdia 5 días
1	Síndrome dismórfico, cierre de sutura metópica.	No	No	Cefalotina 100mgkgdia 5 días
1	Craneosinostosis	No	No	Cefalotina 100mgkgdia 4 días
3	Craneosinostosis	Cefotaxima 100mgkgdia	No	Cefotaxima 100mgkgdia 5 días
1	Craneosinostosis	No	No	dicloxacilina 100mgkgdia 5 días
1	Craneosinostosis	Ceftriaxona 75mgkgdia	Neumonía nosocomial gastroenteritis	ceftriaxona 75mgkgdia 2 días cefuroxima 5 días
1	Plagiocefalia	No	No	Ceftriaxona 100mgkgdia 5 días

Pacientes	Indicación de la cirugía	Profilaxis	Complicación	Dias de antibiotico
1	Craneosinostosis	No	No	cefotaxima 100mgkgdia amikacina 15mgkgdia 3 dias
1	Craneosinostosis	Ceftriaxona 100mgkgdia	No	ceftriaxona 100mgkgdia 5 dias
2	Craneosinostosis	Cefotaxima100 mgkgdia amikacina 15mgkgdia	No	Cefotaxima100mgkgdi a Amikacina 15mgkgdia 3 dias
1	Craneosinostosis	Cefalotina 100mgkgdia	No	Cefalotina 100mgkgdia 2 dias
1	Craneosinostosis	Cefalotina 100mgkgdia	No	Cefalotina 100mgkgdia 3 dias
2	Craneosinostosis	Ceftriaxona 75mgkgdia	No	Ceftriaxona 100mgkgdia 2 dias
2	Craneosinostosis	Cefalotina 100mgkgdia	No	Cefalotina 100mgkgdia 5 dias
1	Craneosinostosis	Cefalotina 100mgkgdia	Neumonía	Cefalotina 100mgkgdia 7 dias
2	Craneosinostosis	Cefalotina 100mgkgdia	No	Cefalotina 100mgkgdia 4 dias
1	Craneosinostosis	Cefotaxima 100mgkgdia	No	Cefotaxima 100mgkgdia 4 dias
1	Craneosinostosis	Dicloxacilina 100mgkgdia	No	Dicloxacilina 100mgkgdia 3 dias
1	Craneosinostosis	No	No	ceftriaxona 100mgkgdia dias y 6 dias 75mgkgdia.
1	Craneosinostosis	Amikacina 15mgkgdia	No	Cefalotina 100mgkgdia 5 dias

Pacientes	Indicación de la cirugía	Profilaxis	Complicación	Días de antibiotico
1	Craneosinostosis	Cefalotina 100mgkgdia	Sepsis por <i>H. hominis</i>	Cefotaxima 100mgkgdia Amikacina 15mgkgdia 3 días, Ceftazidima 150mgkgdia Vancomicina 40mgkgdia 14 días
1	Craneosinostosis	Cefalotina 50mgkgdo	No	Cefotaxima 100mgkgdia Amikacina 15mgkgdia 3 días
1	Craneosinostosis	Amikacina 2gr para irrigación transoperatoria, Cefalotina 50mgkgdo	No	Ceftriaxona 100mgkgdia 4 días
1	Craneosinostosis	Cefalotina 50mgkgdo	No	Ceftriaxona 100mgkgdia 5 días
1	Craneosinostosis	Cefalotina 100mgkgdia	No	Ceftriaxona 100mgkgdia 4 días
1	Craneosinostosis	Amikacina 2gr para irrigación transoperatoria	No	Cefalotina 100mgkgdia 4 días amikacina 15mgkgdia 3 días

Fuente: Hoja de recolección de datos.

## ***Discusión***

Diversos estudios <sup>(6)</sup> han demostrado que la administración intralesional de vancomicina, presenta valores séricos normales o infraterapéuticos y hasta indetectables, mientras que las concentraciones en la herida, exceden la concentración mínima inhibitoria para la tratar mayoría de microbios <sup>(9)</sup>.

Un reciente metaanálisis <sup>(9)</sup> reportó que el uso de vancomicina intralesional que incluía 6700 pacientes tratados con vancomicina reportó una tasa de eventos adversos de 0.3% donde el mas frecuente fue el seroma y raramente nefrotoxicidad y toxicidad referida como pérdida transitoria de la audición <sup>(17, 23)</sup>. Por lo tanto, según la literatura tendríamos la opción de utilizar la vancomicina a dosis de 1gr tópica una sola dosis previo al evento quirúrgico versus intralesional durante el evento quirúrgico mismo (la bibliografía no refiere dosis intravenosa aunque si la administración de la misma) ó ceftazidima profiláctica prequirúrgica 1 dosis <sup>(6)</sup>. La incidencia de las infecciones quirúrgicas tras craneotomía suele ser baja en los reportes internacionales, en nuestro medio no se encontró un estudio previo que describa la incidencia de estas infecciones con y sin la utilización de profilaxis antibiótica. Aunque la mayoría de las infecciones de la zona quirúrgica se originan durante el período intraoperatorio y el riesgo de aparición depende en gran medida de la destreza del equipo y tiempo quirúrgico, hemos observado la existencia de otros potenciales factores de riesgo de infección inherentes al propio paciente o a la instrumentación.

Existen reportes de que la cirugía urgente, la cirugía contaminada, la duración de la cirugía superior a 3 h y la presencia de estado de coma, fueron más frecuentes en aquellos pacientes que desarrollaron IACS.

Los resultados microbiológicos de este estudio fueron diferentes de otros donde existía predominio de la microbiota cutánea (*S. aureus* y *Stafilococos coagulasa negativos*) con un porcentaje creciente de bacilos gramnegativos no fermentadores <sup>(12)</sup>.

En este trabajo se detectó un paciente con bacteremia asociada a *Staphylococcus hominis*, con crecimiento de 9,4 millones de unidades formadoras de colonias obtenido de hemocultivo central resistente a bencil penicilina, cirpofloxacino, clindamicina, oxaciclina y rifampicina, sensible a vancomicina y linezolid (quien cumplió 15 días de estancia con tratamiento a base de vancomicina); dos con bacteremia sin germen aislado, dos con neumonía asociada a cuidados de la salud y un paciente con infección de sitio de herida quirúrgica (gráfica 7 y 8).

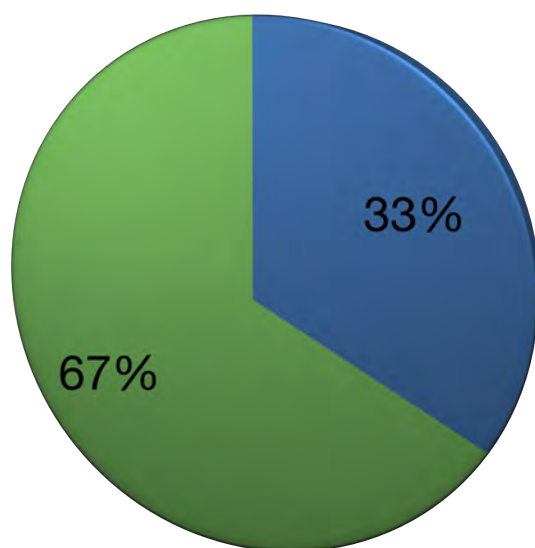
El aislamiento de *Stafilococos coagulasa negativos* en los cultivos debe interpretarse con cautela por su condición de bacteria colonizadora habitual de la piel<sup>(13)</sup>.

En las infecciones incisionales superficiales se observó una mayor tendencia a aislarse *Stafilococos coagulasa negativo*, *E. coli* y *Candida* que en las infecciones más profundas. Es escaso el número de casos de infecciones debidos a *Propionibacterium acnes* <sup>(24)</sup>.

El elevado número de infecciones producidas por gramnegativos no fermentadores, que suelen ser resistentes a los antibióticos más utilizados, podría estar relacionado con el incremento de infecciones nosocomiales por estas bacterias resistentes, lo que puede guardar relación con el incremento en el consumo de antimicrobianos y estancias prolongadas en unidades de cuidados intensivos <sup>(16)</sup>.

**Gráfico 8.** Aislamiento en hemocultivos en pacientes operados de craneotomía en Hospital del Niño Dif en los años 2013, 2014 y 2015. El 33% corresponde a un paciente confirmado con *Staphylococcus homminis*, el 67 % corresponde a 2 pacientes con bacteremia sin germen aislado.

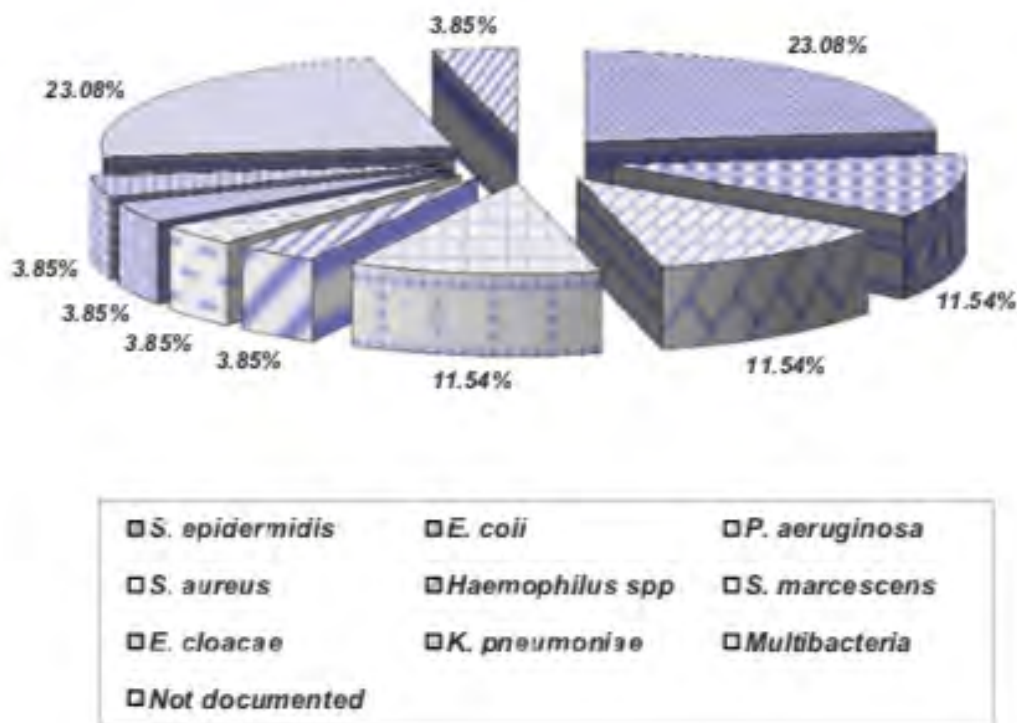
- Staphylococcus homminis
- Sin germen aislado



Fuente: Hoja de recolección de datos



**Gráfico 9.** Microorganismos cultivados de casos infecciosos en pacientes operados de craneotomía.



Tomado de British Journal of Neurosurgery 2016. Microorganismos cultivados de casos infecciosos en pacientes operados de craneotomía 2011-2014, 521 pacientes en total, de entre 13 y 61 años de edad, intervenidos en el centro Ramon y Cajal, Madrid.

En este estudio se observó que no se administró profilaxis antibiótica de acuerdo a la definición, pues la indicación del antibiótico, el horario, el número de dosis y antimicrobianos utilizados variaron ampliamente (tabla 3). Se indicaron en algunos casos, previo al evento quirúrgico pero se continuaban por 3 a 7 días. Las dosis de antibiótico variaba a pesar de ser el mismo antibiótico, se administraban profilaxis con un antibiótico y se continuaba manejo con otro de 3 a 5 días, por lo tanto no existió apego a alguna guía de administración profiláctica prequirúrgica o a las recomendaciones de la literatura internacional <sup>(13)</sup>.

El conocimiento de la etiología de estas infecciones puede y deber orientar a fundamentar este tipo de tratamiento preventivo. Los antibióticos empleado como profilaxis en pacientes que se someten a craneotomía en nuestra unidad son cefalotina, amikacina, ceftriaxona, ceftioxima y dicloxacilina con las dosis ya mencionadas (tabla 3). Sin embargo, algunos de ellos no cuentan con adecuada cobertura, por ejemplo: dicloxacilina frente a *S. aureus* resistente a meticilina (MRSA), *Enterococos*, *Enterobacter*, *Pseudomonas*, *Acinetobacter* y la mayoría de los *Stafilococos coagulasa negativos*, conjunto de especies que constituyeron el 69% de los aislados a nivel internacional, además ya se esta documentada la falta de penetración al sistema nervioso central de la cefalotina <sup>(8)</sup>. Este hecho condiciona necesariamente una modificación de la profilaxis quirúrgica en la mayoría de las instituciones, pero debe tenerse en cuenta que el régimen de profilaxis antibiótica puede influir en la selección de las especies responsables de estas infecciones, tales como determinadas enterobacterias resistentes a cefazolina, *Streptococos* y *Pseudomonas aeruginosa*.

Otro problema es determinar el tratamiento empírico más adecuado después de haberse desarrollado infección postquirúrgica (a la espera de resultados microbiológicos definitivos). Considerando que el 19.1% de los *S. aureus* aislados son resistentes a meticilina y que una quinta parte de las infecciones son atribuidas a estafilococos coagulasa negativos <sup>(24)</sup>, se

podría argumentar la inclusión en el tratamiento empírico de estas infecciones a la vancomicina u otro antibiótico con similar cobertura y adecuada penetración en el líquido cefalorraquídeo. También debería considerarse la administración conjunta de un betalactámico eficaz contra gramnegativos no fermentadores. Por todo ello, una combinación adecuada podría ser la vancomicina tópica, cefepima o ceftazidima (7, 10, 13, 17, 18, 25), aunque aun faltan estudios con valor metodológico que lo respalden.

Se debe tener presente la etiología de las infecciones neuroquirúrgicas de cada institución. Obviamente, el tratamiento debería ser modificado tras conocer el agente responsable de la infección y su sensibilidad a los antimicrobianos. Otro aspecto destacable es la posible utilización de pruebas rápidas para la detección de colonización nasal por MRSA y su posterior descolonización en aquellas instituciones donde la prevalencia de SARM es elevada, lo cual podría ser utilizado en un nuevo estudio evaluando a los pacientes ya colonizados y su relación con desarrollo de infección por MRSA.

En el caso del Hospital del niño DIF Hidalgo sería de utilidad la realización de un nuevo protocolo que incluyera la toma de cultivo de herida quirúrgica, de hemocultivos y de cultivo de líquido cefalorraquídeo, en caso de aparecer datos de respuesta inflamatoria local y/o sistémica, para lograr generar un banco de datos microbiológico propio de nuestra unidad.

Durante la realización del presente trabajo destaca que se trata de un estudio unihospitalario, por lo que sus resultados son limitados y podrían no ser aplicables a hospitales concretos con peculiaridades epidemiológicas específicas, además de no ser suficiente para realizar recomendaciones ni asociaciones, pues los aislamientos de microorganismos fueron menores a lo esperado al inicio del estudio, debido a falta de toma de cultivos y la ausencia de aislamiento en los que sí fueron tomados.

A pesar de ello se logra una identificación de un potencial punto de mejoría de práctica clínica y quirúrgica que se reflejaría en una profilaxis estandarizada, dirigida a la microbiota que mas frecuentemente se asocia a infecciones de herida quirúrgica y procesos infecciosos desarrollados por estos pacientes, con la finalidad de disminuir tiempos de internamiento, disminución en la morbimortalidad, disminución en los días camas de unidad de cuidados intensivos pediátricos y disminución en los costos institucionales y para el paciente <sup>(14, 26)</sup>.

## **8. Conclusiones**

En conclusión la administración actual de profilaxis en Hospital del Niño DIF no es la ideal desde el punto de vista infectológico, ya que no hay estandarización en la administración del antibiótico, dosis, horario, y días de administración, convirtiéndose en esquema antibiótico terapéutico y no profiláctico. En otros casos no se ha aplicado profilaxis, en cuyo caso el evento infeccioso postquirúrgico reportado en este estudio es de 40% comparado con lo reportado en la literatura es de alrededor de 2 al 5%. Con el análisis de estos datos existe una ventana de oportunidad de realizar cambios en la profilaxis otorgada con base a la bibliografía mundial y en la epidemiología local.

Con esto queremos concientizar al personal de nuestra unidad sobre la administración de profilaxis antibiótica ya que esta será determinante para la el pronóstico del paciente. Mejorando la administración de profilaxis esperamos tener una mejor evolución clínica y por lo tanto disminución en la estancia intrahospitalaria con menor índice de infecciones nosocomiales y disminución de los costos por día cama.

Con mayor numero de estudios que incluyeran mas pacientes y cultivos con aislamiento, podríamos sugerir la administración profiláctica con antibiótico adecuada, con base en estudios que apoyen este cambio y guías que lo respalden, con la intención de disminuir significativamente las infecciones relacionadas a eventos quirúrgicos.

Por lo tanto se evidencia la necesidad de toma adecuada de cultivos y de apego y estandarización a las guías de uso de profilaxis antibiótica.

## 10. Bibliografía

1. Hardy SJ, Nowacki AS, Bertin M, Weil RJ. Absence of an association between glucose levels and surgical site infections in patients undergoing craniotomies for brain tumors. *J Neurosurg.* 2010;113(2):161-6.
2. Ed. KLTcNrd. *Microneurosurgery. Vol I.* Verlag. Bonnal J; Louis R; Combalbert A: L'abord temporal transtentorial de l'angle ponto cérébelleux et du clivus. *Neurochirurgie* 10: 3, 2014. *Microneurosurgery Yasargil MG:*. La Habana, 2016. Stuttgart, 2016: Pags. 23 y 39.
3. Jonokuchi AJ, Knopman J, Radwanski RE, Martinez MA, Taylor BES, Rothbaum M, et al. Topical vancomycin to reduce surgical-site infections in neurosurgery: Study protocol for a multi-center, randomized controlled trial. *Contemp Clin Trials.* 2018;64:195-200.
4. Rosseto RS, Giannetti AV, de Souza Filho LD, Faleiro RM. Risk Factors for Graft Infection After Cranioplasty in Patients with Large Hemicranial Bony Defects. *World Neurosurg.* 2015;84(2):431-7.
5. Abdullah KG, Attiah MA, Olsen AS, Richardson A, Lucas TH. Reducing surgical site infections following craniotomy: examination of the use of topical vancomycin. *Journal of Neurosurgery.* 2015:1600-4.
6. Abdullah KG, Attiah MA, Olsen AS, Richardson A, Lucas TH. Reducing surgical site infections following craniotomy: examination of the use of topical vancomycin. *J Neurosurg.* 2015;123(6):1600-4.
7. Lopez Pereira P, Diaz-Agero Perez C, Lopez Fresnena N, Las Heras Mosteiro J, Palancar Cabrera A, Rincon Carlavilla AL, et al. 'Epidemiology of surgical site infection in a neurosurgery department'. *Br J Neurosurg.* 2017;31(1):10-5.
8. Ravikumar V, Ho AL, Pendhakar AV, Sussman ES, Kwong-Hon Chow K, Li G. The Use of Vancomycin Powder for Surgical Prophylaxis Following Craniotomy. *Neurosurgery.* 2017;80(5):754-8.
9. Goldschmidt E, Rasmussen J, Chabot JD, Gandhoke G, Luzzi E, Merlotti L, et al. The effect of vancomycin powder on human dural fibroblast culture and its implications for dural repair during spine surgery. *J Neurosurg Spine.* 2016;25(5):665-70.
10. McCutcheon BA, Ubl DS, Babu M, Maloney P, Murphy M, Kerezoudis P, et al. Predictors of Surgical Site Infection Following Craniotomy for Intracranial Neoplasms: An Analysis of Prospectively Collected Data in the American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program Database. *World Neurosurg.* 2016;88:350-8.
11. Moorthy RK, Sarkar H, Rajshekhar V. Conservative antibiotic policy in patients undergoing non-trauma cranial surgery does not result in higher rates of postoperative meningitis: an audit of nine years of narrow-spectrum prophylaxis. *Br J Neurosurg.* 2013;27(4):497-

12. Conen A, Fux CA, Vajkoczy P, Trampuz A. Management of infections associated with neurosurgical implanted devices. *Expert Rev Anti Infect Ther.* 2017;15(3):241-55.
13. Ulu-Kilic A, Alp E, Cevahir F, Tucer B, Demiraslan H, Selcuklu A, et al. Economic evaluation of appropriate duration of antibiotic prophylaxis for prevention of neurosurgical infections in a middle-income country. *Am J Infect Control.* 2015;43(1):44-7.
14. Hsu VM, Tahiri Y, Wilson AJ, Grady MS, Taylor JA. A preliminary report on the use of antibiotic-impregnated methyl methacrylate in salvage cranioplasty. *J Craniofac Surg.* 2014;25(2):393-6.
15. Goldschmidt E, Rasmussen J, Chabot JD, Gandhoke G, Luzzi E, Merlotti L, et al. The effect of vancomycin powder on human dural fibroblast culture and its implications for dural repair during spine surgery. *Journal of Neurosurgery: Spine.* 2016:665-70.
16. Ghobrial GM, Thakkar V, Andrews E, et al. Intraoperative vancomycin use in spinal surgery: single institution experience and microbial trends. *Spine.* 2014;39(7):550-55
17. Allen G. Evidence appraisal of Ravikumar V, Ho AL, Pendhakar AV, Sussman ES, Chow KK, Li G. The use of vancomycin powder for surgical prophylaxis following craniotomy.: *Neurosurgery.* 2017;80(5):754-758. *AORN J.* 2017;106(3):262-7.
18. Alotaibi AF, Hulou MM, Vestal M, Alkholifi F, Asgarzadeh M, Cote DJ, et al. The Efficacy of Antibacterial Prophylaxis Against the Development of Meningitis After Craniotomy: A Meta-Analysis. *World Neurosurg.* 2016;90:597-603 e1.
19. Kim ES, Park SW, Lee CS, Gyung Kwak Y, Moon C, Kim BN. Impact of a national hospital evaluation program using clinical performance indicators on the use of surgical antibiotic prophylaxis in Korea. *Int J Infect Dis.* 2012;16(3):e187-92.
20. Liu W, Ni M, Zhang Y, Groen RJ. Antibiotic prophylaxis in craniotomy: a review. *Neurosurg Rev.* 2014;37(3):407-14; discussion 14.
21. Abraham P, Lamba N, Acosta M, Gholmie J, Dawood HY, Vestal M, et al. Antibacterial prophylaxis for gram-positive and gram-negative infections in cranial surgery: A meta-analysis. *J Clin Neurosci.* 2017;45:24-32.
22. Zanaty M, Chalouhi N, Starke RM, Chitale R, Hann S, Bovenzi CD, et al. Predictors of infections following cranioplasty: a retrospective review of a large single center study. *ScientificWorldJournal.* 2014;2014:356042.
23. López Pereira P, Díaz-Agero Pérez C, López Fresneña N, Las Heras Mosteiro J, Palancar Cabrera A, Rincón Carlavilla ÁL, et al. 'Epidemiology of surgical site infection in a neurosurgery department'. *British Journal of Neurosurgery.* 2016;31(1):10-5.
24. Elward A, Yegge J, Recktenwald A, Jadwisiak L, Kieffer P, Hohrein M, et al. Risk Factors for Craniotomy or Spinal Fusion Surgical Site Infection. *Pediatr Infect Dis J.* 2015;34(12):1323-8.
25. Taha MM, Abouhashem S, Abdel-Rahman AY. Neurosurgical wound infection at a university hospital in Egypt; prospective study of 1,181 patients for 2 years. *Turk Neurosurg.* 2014;24(1):8-12.