



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA



DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DELEGACIÓN SUR DEL DISTRITO FEDERAL

UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI

“DR. BERNARDO SEPÚLVEDA GUTIERREZ”

TÍTULO

“ASOCIACIÓN ENTRE EL EMPLEO DE PROFILAXIS ANTIBIÓTICA ADECUADA EN CIRUGÍA LIMPIA DE CRÁNEO Y LA PRESENCIA DE COMPLICACIONES INFECCIOSAS (INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO, INFECCIÓN DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL Y MUERTE) EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR. BERNARDO SEPÚLVEDA DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI”

TESIS DE POSGRADO

PRESENTA:

- **DR. JUAN PABLO HARO ROMERO**

Residente del cuarto año de la especialidad en Medicina Interna, Hospital de Especialidades, CMN SXXI, teléfono: (222)5110867, correo electrónico: juanpiharo@gmail.com

PARA OBTENER EL DIPLOMA EN LA ESPECIALIDAD DE MEDICINA INTERNA

ASESORES:

DR. LUIS ALBERTO GUIZAR GARCÍA

Médico Internista adscrito al Hospital de Especialidades CMN Siglo XXI, teléfono: 56276900 ext. 21051, correo electrónico: guizar_unam@hotmail.com

DRA. MAURA ESTELA NOYOLA GARCÍA

Médico Internista adscrito Al Hospital de Especialidades CMN Siglo XXI, teléfono: 56276900 ext. 21051, correo electrónico: mnoyola.g@gmail.com

DR. JUAN CARLOS ANDA GARAY

Jefe De Servicio De Medicina Interna del Hospital de Especialidades CMN Siglo XXI, teléfono: 56276900 ext. 21051, correo electrónico: juan.andag@imss.gob.mx

CIUDAD DE MÉXICO

FEBRERO - 2020



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

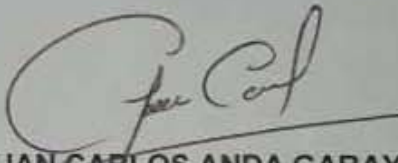
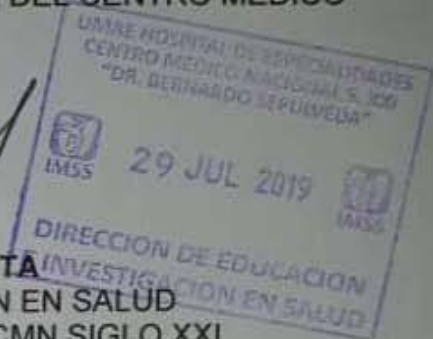
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

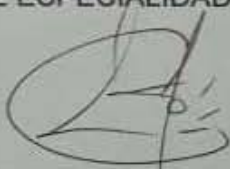
ASOCIACIÓN ENTRE EL EMPLEO DE PROFILAXIS ANTIBIÓTICA ADECUADA EN CIRUGÍA LIMPIA DE CRÁNEO Y LA PRESENCIA DE COMPLICACIONES INFECCIOSAS (INFECCIÓN DEL SITIO QUIRÚRGICO, INFECCIÓN DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL Y MUERTE) EN EL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR. BERNARDO SEPÚLVEDA DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI.



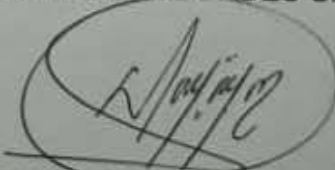
DRA.
VICTORIA MENDOZA ZUBIETA
JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI



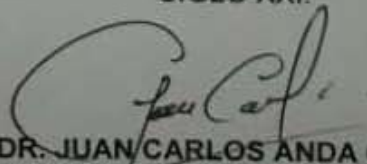
DR. JUAN CARLOS ANDA GARAY
JEFE DEL SERVICIO DE MEDICINA INTERNA
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI



DR. LUIS ALBERTO GUIZAR GARCÍA
MÉDICO INTERNISTA ADSCRITO AL SERVICIO DE MEDICINA INTERNA
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI



DRA. MAURA ESTELA NOYOLA GARCÍA
MÉDICO INTERNISTA ADSCRITO AL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES CMN
SIGLO XXI.



DR. JUAN CARLOS ANDA GARAY
JEFE DE SERVICIO DE MEDICINA INTERNA DEL HOSPITAL DE
ESPECIALIDADES CMN SIGLO XXI.



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 3601.
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES Dr. BERNARDO SEPULVEDA GUTIERREZ, CENTRO MEDICO NACIONAL SIGLO XXI

Registro CONEPMIS 17 CI 09 015 034

Registro CONBIOÉTICA CONBIOETICA 09 CEI 023 2017082

FECHA Viernes, 24 de mayo de 2019

Dr. Luis Alberto Guizar Garcia

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Asociación entre el empleo de profilaxis antibiótica adecuada en cirugía limpia de cráneo y la presencia de complicaciones infecciosas (infección del sitio quirúrgico, infección del sistema nervioso central y muerte) en el Hospital de Especialidades Dr. Bernardo Sepúlveda del Centro Médico Nacional siglo XXI**, que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**.

Número de Registro Institucional

R-2019-3601-081

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

ATENTAMENTE

Dr. Carlos Fredy Cuevas Garcia
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3601

Imprimir

IMSS

SECRETARÍA DE SALUD FEDERAL

Contenido

Resumen.....	5
Antecedentes.....	8
JUSTIFICACION	18
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	20
OBJETIVO GENERAL.....	21
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
HIPÓTESIS	22
MATERIAL Y MÉTODOS	22
CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL ESTUDIO	23
Criterios de inclusión:.....	23
Criterios de exclusión:.....	23
Criterios de Eliminación:.....	23
DESCRIPCION GENERAL DEL ESTUDIO:	23
VARIABLES.....	25
Resultados:.....	31
Discusión:	34
Conclusiones:	35
BIBLIOGRAFÍA.....	37

Asociación entre el empleo de profilaxis antibiótica adecuada en cirugía limpia de cráneo y la presencia de complicaciones infecciosas (infección del sitio quirúrgico, infección del sistema nervioso central y muerte) en el Hospital de Especialidades Dr. Bernardo Sepúlveda del Centro Médico Nacional siglo XXI.

Resumen

Antecedentes:

Las complicaciones en neurocirugía son infrecuentes, con una tasa de complicaciones reportada de alrededor del 5%; la administración de profilaxis antibiótica tiene como objetivo la reducción de estas complicaciones y así disminuir sus complicaciones como el incremento en los días de estancia hospitalaria, aumento de reingresos hospitalarios, incremento en los costos sanitarios, mayores secuelas y mayor mortalidad (hasta 19%).

La correcta administración de profilaxis antibiótica logra disminuir la tasa de complicaciones infecciosas.

Objetivo: Determinar la asociación entre el empleo de profilaxis antibiótica y el desarrollo de complicaciones infecciosas (infección del sitio quirúrgico, infección del sistema nervioso central y muerte), en adultos sometidos a cirugía limpia de cráneo, por el servicio de neurocirugía del Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional Siglo XXI.

Pacientes, material y métodos: Estudio observacional, transversal, retrospectivo, en pacientes adultos que sean sometidos a cirugía limpia de cráneo que recibieron adecuada profilaxis antimicrobiana con desarrollo de complicaciones infecciosas y

sin complicaciones infecciosas por parte del servicio de Neurocirugía del Hospital de Especialidades Dr. Bernardo Sepúlveda del Centro Médico Nacional siglo XXI, quienes se mantuvieron en seguimiento durante tres meses en búsqueda de los desenlaces ya comentados (infección del sitio quirúrgico, infección del sistema nervioso central y mortalidad).

Resultados: se realizó la búsqueda de expedientes médicos, se analizaron 121 archivos con los siguientes resultados: los principales diagnósticos quirúrgicos fueron: tumores (57.8%), EVC (21.5%), colocación de neuroestimuladores en enfermedad de Parkinson (8.3%) y otros (12.4%), con una tasa de infecciones reportadas del 24%, de los cuales, EVC y tumores presentaron tasas de infecciones del 41.4% y 44.8% respectivamente; se realizó una adecuada administración de profilaxis antibiótica en el 51.7% de los pacientes. No se encontró asociación con las comorbilidades analizadas, los días de estancia hospitalaria fueron de 29 días para quienes presentaron complicaciones infecciosas VS 10.6 días en aquellos que no presentaron infecciones. Los gérmenes más frecuentemente reportados fueron Candida Albicans y Enterococcus Cloacae en 6.9% de los casos, E. coli BLEE, Klebsiella Oxyoca, enterococcus Faecalis, Klebsiella pneumoniae y pseudomonas Aeruginosa en el 3.4%.

Periodo de desarrollo: enero de 2017 a julio de 2018

Palabras clave:

Profilaxis antibiótica, meningitis, infección del sistema nervioso central, infecciones intracraneales, días de estancia hospitalaria, administración adecuada de antibióticos.

1. Datos del alumno	Datos del alumno
Apellido paterno Apellido materno Nombres Teléfono Universidad Facultad o escuela Carrera N° de cuenta	Haro Romero Juan Pablo 5547159310 Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Medicina Especialización Medicina Interna 516712305
2. Datos del asesor	Datos de los asesores
Apellido paterno Apellido materno Nombres Apellido paterno Apellido materno Nombres Apellido paterno Apellido materno Nombres	Guizar García Luis Alberto Noyola García Maura Estela Anda Garay Juan Carlos
3. Datos de la tesis	Datos de la tesis
Nombre Número de páginas Año Número de registro	Asociación entre el empleo de profilaxis antibiótica adecuada en cirugía limpia de cráneo y la presencia de complicaciones infecciosas (infección del sitio quirúrgico, infección del sistema nervioso central y muerte) en el Hospital de Especialidades Dr. Bernardo Sepúlveda del Centro Médico Nacional siglo XXI. 47 p. 2019 R-2019-3801-081

Antecedentes

El análisis del Programa Nacional de Mejoramiento de la Calidad Quirúrgica del Colegio Americano de Cirujanos realizada entre el 2006 y 2013 reportó que solamente en los Estados Unidos se realizaron un total de 94,621 procedimientos neuroquirúrgicos, entre cirugías de cráneo y espinales en las cuales se reportaron complicaciones posquirúrgicas en el 8,2% de los casos, siendo la infección del sitio quirúrgico responsable del 4,3% de todas ellas¹.

Las infecciones postoperatorias en neurocirugía son frecuentes y graves y las infecciones del sitio quirúrgico constituyen el tercer tipo más común de infecciones adquiridas en el hospital², se producen como consecuencia misma del acto quirúrgico o de procedimientos invasivos intrahospitalarios, lo que implica un incremento en la morbilidad, mortalidad, hospitalización prolongada y un incremento de los costos en salud³, el grado de severidad es variable, desde lo superficial, requiriendo una intervención mínima, hasta aquellos que requieren una nueva intervención.

El primer informe sobre profilaxis antibiótica en neurocirugía fue proporcionado por Pennybacker J.B. en 1947⁴, los cirujanos colocaron penicilina en polvo directamente en el cerebro de los pacientes durante la Segunda Guerra Mundial en Londres y se vio que la tasa de infección postoperatoria fue del 0,9% en los pacientes tratados con penicilina, que pareció ser inferior a la tasa de infección de los controles históricos del 5,4%⁵.

El objetivo de la administración profiláctica de antibióticos es disminuir el riesgo de contaminación de la herida por la flora de la piel en el caso de procedimientos limpios y agregar cobertura contra organismos que contaminen el campo quirúrgico⁶.

Costos:

Un estudio acerca de infecciones nosocomiales en 1995 en EE. UU. estimó que cerca de 2 millones de pacientes por año las sufren, y que el costo para cada paciente ascendía a \$ 2100 y un costo total para el presupuesto de atención médica de EE.UU. de \$ 4.5 mil millones⁷. En un estudio del año 2012 en Reino Unido se encontró que en cuanto a las finanzas del departamento de neurocirugía, las complicaciones infecciosas de cada craneotomía llegaban a los £ 9.283 en promedio y por encima de los costos del tratamiento inicial⁸.

En el estudio prospectivo de Aysegul Ulu-Kilic et al publicado en el 2015 realizado sobre una base de 822 pacientes, de los cuales 558 fueron craniectomías y 44 derivaciones ventriculares, se establecieron 2 grupos, los pacientes incluidos en el grupo de estudio recibieron una profilaxis antibiótica adecuada (<24 horas) y en el grupo control la duración de la profilaxis fue mayor, se encontró que el costo de la profilaxis antibiótica por paciente fue significativamente menor en el grupo de estudio (\$ 3.35) VS el grupo control (\$ 20.41); las tasas de infecciones del sitio quirúrgico no difirieron entre los 2 grupos: 3.5% (17/488) en el grupo de estudio y 3.6 (12/822) en el grupo control⁹.

El estudio de Askarian sobre 110 procedimientos neuroquirúrgicos mostró un costo 14 veces más elevado que lo que habría costado administrar antibióticos profilácticos de manera adecuada (US \$ 802 frente a US \$ 59; US \$ 7,29 frente a US \$ 0,54 por paciente, respectivamente), esto equivale a US \$ 6.75 de costos adicionales por procedimiento y paciente¹⁰.

A nivel mundial las tasas de infección notificadas después de procedimientos neuroquirúrgicos son de alrededor del 5% con un rango de 1% al 11% (1), el diagnóstico intrahospitalario se realiza en un tiempo promedio de 14,5 días a partir de la operación y en pacientes con reingresos hospitalarios en un promedio de 34 días tras la cirugía¹², con una estancia hospitalaria prolongada aproximada de 6,5 días¹⁰.

En la publicación del año 2009 el Centro de Control de Enfermedades (CDC) mostró que las infecciones a menudo son causadas por errores en los procedimientos y pueden presentarse hasta en el 10% de los pacientes (origen iatrogénico), de los cuales en el paciente neuroquirúrgico se estima que el 1,0% sufre una infección superficial en el sitio quirúrgico, el 1,5% desarrolla neumonía postoperatoria y el 2,3% desarrolla una infección del tracto urinario¹³.

Las heridas quirúrgicas se pueden clasificar de diversas maneras según el nivel y tipo de contaminación al momento de la cirugía; hablamos de una infección profunda a la que se produce debajo de la galea (pus subgaleal, osteítis, absceso / empiema, ventrículo-meningitis) y superficial si solo estaba involucrado el cuero cabelludo (incluido eritema de la herida). En otra clasificación del tipo de herida quirúrgica se

ha reportado una diferencia estadísticamente significativa en la tasa de infección en las diferentes categorías: heridas sucias: 9,1% de desarrollar infecciones, heridas contaminadas: 9,7%, con fístulas concomitantes de LCR (44%), segunda intervención (11.8%) y lesiones penetrantes (9.2%); heridas limpias contaminadas: tasa de infección de 6.8%. Los pacientes con implante de cuerpos extraños tienen una tasa de infecciones de 6% VS 0,8% en pacientes con cirugías limpias sin factores de riesgo¹⁴.

La mortalidad reportada ha variado según los estudios y con el transcurso de los años, Patir R. reportó una tasa de mortalidad del 14% en su estudio en el año 1992¹⁵; recientemente Zhong-Hua Shi et al en el 2016 reportó una mortalidad asociada a las complicaciones infecciosas posoperatorias del 1,5%¹⁶; una tasa de mortalidad de 19,23% fue reportada en el estudio de López et al en el 2016 realizado en un grupo de 536 pacientes⁸.

Según el microorganismo identificado la tasa de mortalidad se estiman en 21% para aquellos que desarrollaron infección por *Staphylococcus aureus* resistente a la metilicina (MRSA) VS 7% en pacientes con infección por *S. aureus* (MSSA) sensible a metilicina¹⁷.

En el 2005 Korinek A. demostró que el uso oportuno y apropiado de la terapia antibiótica profiláctica puede reducir las infecciones por incisión del 8,8% al 4,6%, sin afectar desarrollo de meningitis (1,63% en pacientes sin profilaxis antibiótica y 1,50% en los que recibieron profilaxis); en 2007 un metaanálisis de seis estudios encontró una disminución en las probabilidades de meningitis en pacientes

sometidos a craneotomía que recibieron profilaxis antimicrobiana (1.1%) versus ninguna profilaxis (2.7%)¹⁸, el estudio abarcó una población de 1729 pacientes. En 2016 un metaanálisis de 7 estudios clínicos randomizados mostró una disminución en el desarrollo de meningitis posquirúrgica¹⁹. Las bacterias responsables de la meningitis fueron principalmente no cutáneas en pacientes que recibieron antibióticos y cutáneas en pacientes sin profilaxis. En el primero, los microorganismos tendían a ser menos susceptibles a los antibióticos profilácticos administrados. La tasa de mortalidad fue mayor en la meningitis causada por bacterias no cutáneas en comparación con las causadas por microorganismos cutáneos²⁰.

En el estudio de O' Keeffe A. en 2012, se analizó 245 craneotomías en las que encontró que los organismos preponderantes encontrados por medio de cultivos y microscopía de las muestras fueron comensales cutáneos, juntos, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* y *Propionibacterium* representaron el 82% de los organismos causantes; en un estudio del 2016 *Staphylococcus epidermidis* representó el 23,08% de infecciones posquirúrgicas y en el 23% se encontró más de un microorganismo (2), aunque otros estudios reportan tasas de 5 a 8%, por lo tanto, la flora de la piel constituye una fuente importante de infección²¹.

En el estudio de Abu Hamdeh S. en el 2014 sobre 448 pacientes, se encontró que la infección más frecuente en el sitio quirúrgico fue la osteomielitis (26,1%), absceso cerebral (21,7%), la asociación de osteomielitis y empiema subdural (8,7%), mientras que la meningitis sola afectó a dos pacientes (8,7%) y cuatro casos restantes (17,4%) tenían infección que afectaba la piel²².

La profilaxis antibiótica se basa en cuatro componentes: 1) selección apropiada de antibióticos, 2) sincronización de la administración de antibióticos, 3) redosificación y (4) discontinuación del antibiótico⁶.

La Sociedad Americana de Farmacéuticos recomienda realizar profilaxis antibiótica con una dosis única de 1 gr de cefazolina dentro de los 60 minutos previos a la incisión en la piel para pacientes sometidos a procedimientos neuroquirúrgicos limpios o procedimientos de derivación de LCR, con la administración de una nueva dosis de antibiótico a las 4 horas de duración del procedimiento y como alternativas en caso de factores de riesgo para microorganismos MRSA o alérgicos a cefalosporinas la administración de Vancomicina o Clindamicina respectivamente^{23,24}.

En el modelo de análisis de decisiones para comparar tres estrategias diferentes de profilaxis para prevenir infecciones posoperatorias (cefazolina u otra cefalosporina, vancomicina, o combinación de ambos) en pacientes sometidos a craneotomía de Alotaibi et al en 2017, en términos de supervivencia esperada de 90 días, el modelo favoreció el uso de profilaxis con cefazolina sobre vancomicina, cabe destacar que las únicas variables que afectaría dicha conclusión son la probabilidad de muerte por insuficiencia renal y el riesgo de desarrollar lesión renal condicionada a cada antibiótico usado²⁵.

El estudio de López et al, concluyó que en el 83,95% de los casos se administró profilaxis antimicrobiana, de los cuales el 80,22% se clasificó como adecuada; la principal causa de la profilaxis inadecuada fue una duración inadecuada (69.77%),

entre los criterios de profilaxis inadecuada están el exceso de duración (>24 horas), tiempo inoportuno en su administración y elección inadecuada, así como casos en los que se indicó profilaxis antibiótica pero no se administró. La tasa de infecciones del sitio quirúrgico en pacientes que recibieron profilaxis antibiótica preoperatoria adecuada fue de 4.43%, en comparación con 11.23% en pacientes que recibieron antibióticos inadecuados o ninguna profilaxis⁸. Resultados similares se encontraron en el estudio de Askarian M. realizado en Irán y publicado en el año 2007, en 2 centros de referencia para neurocirugía, informaron un cumplimiento inadecuado de las pautas para la duración de la profilaxis antibiótica en el 74,3% de los pacientes y una duración de la profilaxis antibiótica con una media de 5 días¹⁰.

Entre los efectos adversos en el uso de profilaxis antibiótica Jacobs y Westerband en el año 1998 mostraron que aquellos pacientes que recibieron profilaxis antibiótica tuvieron tasas de morbilidad séptica estadísticamente más altas (78.6% versus 31.3%) y tasas de neumonía estadísticamente más altas (57.1% versus 18.8%) en comparación con los pacientes que no recibieron profilaxis antibiótica, en un grupo de 30 pacientes que se sometieron a monitoreo invasivo de presión intracraneal²⁶. En el estudio de May et al en el 2006, en un grupo de 279 pacientes sobre la profilaxis antibiótica de amplio espectro en pacientes con monitoreo de la presión intracraneal se concluyó que las tasas de infección no difirieron entre los pacientes que recibieron profilaxis de espectro estrecho o ninguno (32%) y los que recibieron profilaxis de amplio espectro (34%), sin embargo, los pacientes que recibieron profilaxis de amplio espectro adquirieron infecciones gramnegativas (50%) con una resistencia a los antibióticos significativamente mayor; la profilaxis de amplio

espectro se asoció con el aislamiento de un mayor porcentaje de *Acinetobacter* spp.²⁷. Otro de los efectos adversos de la profilaxis antibiótica es la disminución en la tasa de positividad de cultivos bacterianos.

En cuanto al desarrollo de resistencia antibiótica el uso de cefalosporinas de tercera generación se ha relacionado con la aparición de *Enterococcus* resistente a la vancomicina, MRSA, *Clostridium difficile*, *E. coli* productor de betalactamasa con espectro extendido (BLEE), *Klebsiella* spp., y *Acinetobacter* spp. Multirresistente²⁷, este riesgo aumenta con la duración de la administración de antibióticos y es mayor en los ancianos, los inmunodeprimidos, los pacientes que tienen una estancia hospitalaria prolongada o que han recibido una cirugía gastrointestinal.

Factores de riesgo para complicaciones infecciosas

Se han descrito varios factores de riesgo para el desarrollo de infecciones posquirúrgicas como por ejemplo la fuga de LCR como el principal (OR de 27,8)³ y al tiempo quirúrgico mayor de 4 horas (13.4%)¹⁴, además de radioterapia previa, reintervención quirúrgica²⁸, uso de corticosteroides intraoperatorios y cirugía de emergencia²¹. En pacientes con colocación de catéteres para monitorización de la presión intracraneal, el principal factor de riesgo es la duración del dispositivo, aquellos pacientes con infección del SNC tenían monitores durante una mediana de aproximadamente ocho días, en comparación con tres días para los pacientes sin infección, este hallazgo es congruente con el mecanismo fisiopatológico probable de la colonización externa del monitor, lo que lleva a la infección²⁷; López et al concluyó que la tasa de infección en la cirugía de emergencia fue mayor que en la

cirugía electiva (7,26% VS 4,16%) y en hombres frente a mujeres (5,30% vs. 4,35%)⁸. Otros factores de riesgo independientes que aumentan el riesgo de infecciones del sitio quirúrgico son procedimientos sucios (por ejemplo, fracturas y abscesos) y procedimientos limpios y contaminados.

Criterios diagnósticos para infecciones postoperatorias.

Las infecciones postoperatorias, incluidas las infecciones del sistema nervioso central y las incisiones, se diagnosticaron de acuerdo con las directrices de los Centros para el Control de Enfermedades con ligeras modificaciones. Las infecciones del sistema nervioso central (SNC) incluyeron meningitis e infecciones intracraneales diagnosticadas de acuerdo con los siguientes criterios:

Meningitis: organismos cultivados a partir de LCR o fiebre ($> 38^{\circ} \text{C}$), rigidez del cuello y signos meníngeos con aumento de glóbulos blancos y proteínas y / o disminución de glucosa en el LCR o tinción positiva de LCR. En casos de tinción de Gram negativa o cultivo negativo de LCR se consideró que los pacientes en los que los resultados de la microbiología eran persistentemente negativos pero con empeoramiento de los niveles de glóbulos blancos y glucosa en el LCR tenían meningitis con cultivos negativos.

Infecciones intracraneales (absceso cerebral, infección subdural o epidural y encefalitis): organismos cultivados a partir de tejido cerebral o dura, evidencia de absceso en el examen histopatológico o cefaleas, fiebres ($> 38^{\circ} \text{C}$), localización de signos neurológicos, cambios en los niveles de conciencia. Organismos observados mediante examen microscópico o evidencia radiográfica de infección.

Infecciones de la incisión: drenaje purulento de la incisión u organismos aislados de la incisión o una incisión que fue desbridada y fue positiva para el cultivo o una incisión que no se cultivó en presencia de fiebre > 38 ° C, dolor localizado, hinchazón, enrojecimiento o calor.

JUSTIFICACION

Las complicaciones infecciosas en cirugías neuroquirúrgicas son poco frecuentes con una tasa reportada a nivel mundial de alrededor del 5%, que conlleva un incremento en los días de estancia intrahospitalaria en aproximadamente 6,5 días en promedio, aumento en la tasa de reingresos hospitalarios e incremento en los costos sanitarios en hasta £ 9.283 según un reporte del reino Unido. Los pacientes afectados por dicha complicación tienen mayores secuelas y mayor mortalidad que puede llegar hasta el 19% según los reportes. Pese a lo descrito, hasta el momento no existe en nuestro medio un estudio de similares características que nos proporcione evidencia de nuestra práctica habitual.

Una medida preventiva para disminuir la incidencia de infecciones de sitio quirúrgico en neurocirugía es la administración profiláctica de antibióticos previa a la realización de la cirugía según lo recomiendan diversas guías internacionales. Actualmente no existen reportes en la literatura médica nacional que evalúen el uso de profilaxis antibiótica en neurocirugía y su impacto en complicaciones infecciosas postoperatorias, por lo planteamos la realización de estudio transversal retrospectivo, con año de seguimiento posterior al procedimiento quirúrgico. Por lo anterior este estudio busca evaluar el empleo adecuado de la profilaxis antibiótica en pacientes sometidos a cirugía limpia de cráneo por el servicio de neurocirugía del Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional Siglo XXI y su relación con complicaciones infecciosas (infección del sitio quirúrgico, infecciones del SNC y mortalidad). Los resultados permitirán contar con evidencia para la toma de decisiones que permitan reducir las tasas de infecciones posoperatorias, disminuir

mortalidad, morbilidad y secuelas neurológicas, así como reducción de costos hospitalarios mediante optimización de una adecuada profilaxis antibiótica, con el antibiótico indicado, por el tiempo adecuado.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Entre las complicaciones posoperatorias en neurocirugía se encuentran las infecciosas, con epidemiología variable dependiente del lugar geográfico reportado, de manera general se encuentran alrededor del 4,3%, las cuales ocupan el tercer lugar en frecuencia entre las infecciones intrahospitalarias, lo que conlleva un mayor gasto económico, ya que únicamente en Estados Unidos el costo de estas complicaciones asciende hasta aproximadamente \$ 4.5 mil millones, ante lo cual con el afán de reducir su incidencia se realiza la administración de profilaxis antibiótica, que en los primeros estudios sobre su efectividad demostró disminuir las tasas de complicaciones posquirúrgicas, al disminuir el riesgo de contaminación por microorganismos propios de la piel. Los pacientes afectados por dicha complicación tienen mayores secuelas y mayor mortalidad que puede llegar hasta el 19% según los reportes. Sin embargo, a nivel de América latina y México no contamos con estudios sobre esta problemática, por lo que el objetivo de este estudio es la determinar la asociación entre una adecuada administración de profilaxis antibiótica y las complicaciones infecciosas posquirúrgicas enfocados en tres aspectos muerte, infecciones de sistema nervioso central e infecciones del sitio quirúrgico.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

En adultos sometidos a cirugía limpia de cráneo por el servicio de neurocirugía del Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional Siglo XXI:

¿Cuál es la asociación entre la administración de profilaxis antibiótica y el desarrollo de complicaciones infecciosas (infección del sitio quirúrgico, infección del sistema nervioso central y muerte)?

OBJETIVO GENERAL

En adultos sometidos a cirugía limpia de cráneo, por el servicio de neurocirugía del Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional Siglo XXI:

- Determinar la asociación entre el empleo de profilaxis antibiótica y el desarrollo de complicaciones infecciosas (infección del sitio quirúrgico, infección del sistema nervioso central y muerte).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

En adultos sometidos a cirugía limpia de cráneo, por el servicio de neurocirugía del Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional Siglo XXI:

1. Determinar si existe asociación entre la administración de profilaxis antibiótica adecuada los días de estancia intrahospitalaria.
2. Identificar los principales factores potencialmente asociados al desarrollo de complicaciones infecciosas (tiempo quirúrgico, presencia de dispositivos intracraneales).
3. Identificar las principales comorbilidades asociadas a complicaciones infecciosas.
4. Describir la asociación entre el tipo de antibiótico profiláctico empleado y la presencia de microorganismos multirresistentes en pacientes que desarrollaron procesos infecciosos.

HIPÓTESIS

En adultos sometidos a cirugía limpia de cráneo, por el servicio de neurocirugía del Hospital de Especialidades Centro Médico Nacional Siglo XXI:

Hi: La adecuada administración de profilaxis antibiótica se asocia a una disminución del 9% en el desarrollo de complicaciones infecciosas (infección del sitio quirúrgico, infección del sistema nervioso central y muerte).

Ho: La adecuada administración de profilaxis antibiótica no se asocia con el desarrollo de complicaciones infecciosas (infección del sitio quirúrgico, infección del sistema nervioso central y muerte).

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio de casos y controles.

De acuerdo a la manipulación de la variable de interés: observacional

De acuerdo a la medición del desenlace: transversal

De acuerdo a temporalidad: retrospectivo

UNIVERSO DE TRABAJO

Pacientes adultos que sean sometidos a cirugía limpia de cráneo que recibieron adecuada profilaxis antimicrobiana con desarrollo de complicaciones infecciosas y sin complicaciones infecciosas.

POBLACION ACCESIBLE:

Pacientes sometidos a cirugía limpia de cráneo por parte del servicio de Neurocirugía del Hospital de Especialidades Dr. Bernardo Sepúlveda del Centro Médico Nacional siglo XXI, durante el periodo de enero de 2017 a junio de 2018, los cuales se mantendrán en seguimiento durante tres meses en búsqueda de los desenlaces ya comentados (infección de sitio quirúrgico, mortalidad, etc).

CRITERIOS DE SELECCIÓN DEL ESTUDIO

Criterios de inclusión:

1. Sujetos mayores de 15 años.
3. Pacientes con indicación de cirugía limpia de cráneo urgente o programada.
4. Existencia del expediente clínico completo en el archivo del hospital.

Criterios de exclusión:

1. Pacientes operados en otro hospital.
2. Pacientes a quienes en el último año se les haya realizado un procedimiento quirúrgico de cráneo.
3. pacientes con abordaje transesfenoidal.
4. Pacientes con uso de antibiótico terapia previa o con proceso infeccioso documentado en el preoperatorio.
5. Pacientes que no cuenten con archivo médico completo.

Criterios de Eliminación:

- Pacientes que se pierde su seguimiento durante el periodo de estudio.

DESCRIPCION GENERAL DEL ESTUDIO:

La población estudiada fue captada del registro quirúrgico del hospital, de pacientes que fueron sometidos a cirugía limpia de cráneo, por parte del servicio de Neurocirugía en el Hospital de Especialidades Dr. Bernardo Sepúlveda del Centro Médico Nacional siglo XXI, durante el periodo de enero de 2017 a junio de 2018.

Se realizó una búsqueda de los expedientes médicos del archivo clínico del hospital, para la obtención de la información necesaria para el llenado de la hoja de recolección de datos. El periodo de seguimiento para cada sujeto de estudio será de 3 meses partir del momento de la cirugía, en búsqueda de las complicaciones mencionadas.

TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se recolectaron 121 pacientes que cumplen con los criterios de inclusión del estudio, quienes fueron reclutados durante el periodo del 1 de enero de 2017 a junio de 2018; previamente se había calculado una muestra de 250 pacientes, sin embargo no se alcanzó a recolectar el total de la muestra calculada, debido a perdida de expedientes de los pacientes fallecidos.

ANALISIS ESTADISTICO

Los datos continuos se expresaron como media \pm desviación estándar; los datos categóricos son expresados como porcentajes. El significado de las diferencias entre variables continuas será determinado por la prueba de t de Student. La diferencia entre variables categóricas, será determinada con prueba de chi cuadrado. Se considerará en valor de $P < 0.05$ como estadísticamente significativo. Todos los análisis estadísticos se realizarán con el programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) (version 18: SPSS Inc, Chicago, IL, USA).

VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE				
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN
Administración adecuada de profilaxis antibiótica	Tipo de antibiótico empleado con el objetivo de disminuir la incidencia de infecciones posoperatorias e infecciones del sitio quirúrgico en cirugía limpia de cráneo.	Antibiótico reportado en la hoja de enfermería quirúrgica, hoja de anestesiología u hoja de indicaciones médicas, que se aplique en tiempo y dosis adecuada de acuerdo a fármaco: vancomicina 2 hrs previo a incisión quirúrgica y cefazolina 30 a 60 mins previo a la incisión quirúrgica y nueva dosis a las 4 horas de inicio del procedimiento y duración de la profilaxis menor a 24 horas.	Cualitativa nominal	1. Si 2. No Ver anexo 1.
VARIABLES DEPENDIENTES				
Variable	Definición conceptual	Definición operativa	Tipo de variable	Unidad de variable
Infección de herida quirúrgica	Aparición de dolor selectivo, tumefacción, eritema, fluctuación, olor, aumento de la temperatura local, febrícula o fiebre en toda aquella solución de continuidad de piel y/o mucosas y tejidos subyacentes provocada por el cirujano con el fin de acceder a cualquier territorio del organismo.	Evidencia de Infección sitio quirúrgico mediante cultivo durante el año posterior a la realización del procedimiento	Nominal dicotómica	1. Presente, 2. Ausente.
Meningitis	Organismos cultivados a partir de LCR o fiebre (> 38° C), rigidez del cuello y signos meníngeos con aumento de glóbulos blancos y proteínas y / o disminución de glucosa en el LCR o tinción positiva de LCR. En casos de tinción de Gram negativa o cultivo negativo de LCR se consideró que los pacientes en los que los resultados de la microbiología eran persistentemente negativos pero con empeoramiento de los niveles de glóbulos	Evidencia de meningitis mediante cultivo de LCR	Nominal dicotómica	1. Presente, 2. Ausente

	blancos y glucosa en el LCR tenían meningitis con cultivos negativos.			
Infecciones intracraneales (absceso cerebral, infección subdural y epidural y encefalitis)	organismos cultivados a partir de tejido cerebral o dura, evidencia de absceso en el examen histopatológico o cefaleas, fiebres (> 38 ° C), localización de signos neurológicos, cambios en los niveles de conciencia. Organismos observados mediante examen microscópico o evidencia radiográfica de infección	Evidencia de infección mediante cultivos de tejidos	Nominal dicotómica	1. Presente, 2. Ausente
Muerte	Pérdida de la vida que ocurre cuando se presenta cese de la actividad eléctrica cerebral o el paro cardíaco irreversible ¹¹ .	Fallecimiento del paciente durante el año de estudio posterior a la realización de la cirugía	Nominal dicotómica	1. Vivo 2. Muerto.
VARIABLES DEMOGRÁFICAS				
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento ¹³ .	Número de años vividos, consignada en el expediente	cuantitativa discreta	Años
Sexo	Características biológicas que definen a los humanos como femenino o masculino ¹⁴ .	Sexo consignado en el expediente	Nominal dicotómica	1: Hombre, 2: Mujer.
VARIABLES DE CONTROL				
Diabetes mellitus	Conjunto de enfermedades metabólicas caracterizadas por hiperglucemia secundaria a defectos de la secreción de insulina, acción de la insulina o ambos. La hiperglucemia crónica se asocia a daño a largo plazo, disfunción y falla de diversos órganos especialmente ojos, riñones, corazón, nervios y vasos sanguíneos.	Presencia del padecimiento consignado en la historia clínica.	Nominal dicotómica	1: Presente, 2: Ausente.
Hipertensión arterial sistémica	Nivel sostenido de presión arterial por encima de 140/90 mmHg.	Presencia o ausencia del padecimiento, consignado en la hoja de datos.	Nominal dicotómica	1: Presente, 2: Ausente.
Neumopatía crónica	Hace referencia a la enfermedad pulmonar obstructiva crónica, caracterizada por la presencia de obstrucción crónica al flujo aéreo, por lo	Presencia o ausencia del padecimiento, consignado en la hoja de datos.	Nominal dicotómica	1: Presente, 1. Ausente.

	<p>general progresiva y parcialmente reversible, asociada a una reacción inflamatoria pulmonar persistente, que puede estar o no acompañada de síntomas (disnea, tos y expectoración), exacerbaciones, efectos extrapulmonares y enfermedades concomitantes¹⁷. También se incluyen otras enfermedades pulmonares cuyo componente sea restrictivo o mixto.</p>			
Enfermedad cardiovascular previa	<p>Incluye a las enfermedades del corazón y de los vasos sanguíneos tales como: cardiopatía coronaria, las enfermedades cerebrovasculares, arteriopatías periféricas, cardiopatía reumática, cardiopatías congénitas y trombosis venosas profundas y embolias pulmonares¹⁸.</p>	<p>Presencia o ausencia en enfermedades cardiovasculares tales como infarto a miocardio, evento vascular cerebral o enfermedad vascular periférica; consignado en el expediente.</p>	<p>Nominal dicotómica</p>	<p>1: Presente, 2: Ausente.</p>
Enfermedad renal crónica	<p>2. Daño renal por más de 3 meses definido como anomalías estructurales o funcionales con o sin disminución de la tasa de filtración glomerular manifestado por alguno de los siguientes: a) anomalías patológicas, b) marcadores de daño renal incluyendo anomalías en la composición de la sangre u orina o anomalías en las pruebas de imagen. 3. Tasa de filtración glomerular menor de 60 mL/min/1.73 m² por más de 3 meses¹⁹.</p>	<p>Depuración menor a 60 ml/min/m² calculada con la fórmula de MDRD (Modification of Diet in Renal Disease Study Equation), mayor a 3 meses²⁰.</p>	<p>Nominal dicotómica</p>	<p>1: Presente , 2. Ausente.</p>
Empleo de esteroides previo a la cirugía	<p>Ingesta de esteroides de forma crónica previa al procedimiento</p>	<p>Uso de esteroides previo al procedimiento</p>	<p>Nominal dicotómica</p>	<p>1. SI 2. NO</p>
Infección de vías urinarias posterior al	<p>Estos términos engloban infección baja (cistitis) o alta de las vías urinarias (pielonefritis). Se manifiesta</p>	<p>Presencia de este padecimiento anotado en la hoja de datos</p>	<p>Nominal dicotómica</p>	<p>1. Presente, 2. Ausente.</p>

procedimiento quirúrgico	con la presencia disuria, polaquiuria, urgencia, dolor suprapúbico o hematuria y cultivo de orina de muestra tomada a mitad del chorro urinario con más de 100,000 UFC ²⁷ .			
Hemorragia quirúrgica	Pérdida de sangre secundaria a la incisión de los tejidos blandos y óseo durante la cirugía ³² .	Cantidad de sangrado reportado en la hoja de enfermería quirúrgica o en la hoja de anestesiología en el periodo transquirúrgico y en los drenajes.	Cuantitativa	Mililitros
Clasificación de riesgo cardiovascular Goldman	Índice multifactorial de riesgo cardiovascular en cirugía no cardíaca. Se evalúan nueve factores de riesgo, cada uno con una puntuación específica. La puntuación total obtenida es usada para clasificar a los pacientes en 4 categorías de riesgo quirúrgico. A mayor puntuación mayor riesgo de complicaciones cardiovasculares ³⁶ .	Riesgo cardiovascular asignado en la valoración preoperatoria realizada por Medicina Interna.	Cualitativa nominal	1. Clase I 2. Clase II 3. Clase III 4. Clase IV
Clasificación American College of Anesthesiologist	Se trata de una clasificación que pretende evaluar la situación de salud de los pacientes previa a la realización de una intervención quirúrgica, lo que conlleva un mayor o menor riesgo quirúrgico I. Paciente sano. II. enfermedad sistémica leve, controlada, no incapacitante III. enfermedad sistémica grave pero no incapacitante IV. enfermedad sistémica grave, incapacitante, que constituye una amenaza constante para la vida y	Asignación de riesgo anotado en la valoración preoperatoria realizada por Medicina Interna	Cualitativa nominal	1. ASA I. 2. ASA II 3. ASA III 4. ASA IV 5. ASA V

	<p>que no siempre se puede corregir con la cirugía</p> <p>V. Enfermo terminal o moribundo, cuya expectativa de vida no se espera que sea mayor de 24 horas, con o sin tratamiento quirúrgico³⁷.</p>			
--	--	--	--	--

Tiempo Quirúrgico	Tiempo transcurrido desde el inicio de la realización de incisión quirúrgica hasta el cierre de la herida	Número de horas que se consigna en nota posquirúrgica, hoja de anestesiología u hoja de enfermería	Cuantitativa discreta	Horas
Tiempo de estancia de drenajes externos	Tiempo transcurrido desde la colocación hasta el retiro de drenajes externos	Número de días transcurridos desde la colocación hasta el retiro de drenajes externos	Cuantitativa discreta	Días
Fuga de LCR	Salida de líquido cefalorraquídeo a través de la herida quirúrgica	Presencia de salida de LCR por medio de una solución de continuidad, confirmada por el equipo de neurocirujanos.	Nominal dicotómica	1. Si 2. No
Transfusiones de hemoderivados durante el perioperatorio	Transfusiones de hemocomponentes (paquetes globulares, plaquetas, plasma fresco congelado, etc)	Transfusiones de hemoderivados en el perioperatorio	Nominal dicotómica	1. Si 2. No

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Todos los procedimientos quirúrgicos fueron realizados bajo las recomendaciones éticas de la declaración de Helsinki, el código sanitario mexicano y el reglamento del Instituto Mexicano del Seguro Social para la investigación clínica.

De acuerdo al reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud artículo 17 apartado II esta investigación es de riesgo mínimo. Los pacientes firmaron una carta de consentimiento y de aceptación voluntaria para el manejo quirúrgico y anestésico informándose en lenguaje claro y comprensible los posibles riesgos de los procedimientos arriba consignados.

Fue protegida la confidencialidad de la información sobre los pacientes. El resultado de este estudio podrá ser divulgado en sesiones y la probable publicación en una revista médica, sin que los pacientes puedan ser identificados.

Los riesgos inherentes al manejo integral de este tipo de pacientes, el instituto y su personal, cuenta con todos los medios para resolverlos.

Resultados:

Se analizaron 121 expedientes médicos que fueron sometidos a cirugía limpia de cráneo, de los cuales las variables cuantitativas tuvieron una distribución anormal, por lo que se utilizaron pruebas no paramétricas para su análisis. Las características generales de la población se presenta en la tabla 1.

Tabla 1.- Características basales de toda la población estudiada				
Variables	Todos N:121	Cualquier proceso infeccioso	Ningún proceso infeccioso	Valor de p
Edad <i>Mediana (min-max)</i>	121 15-89	59 15-89	57 19-74	
Genero				
Hombre	64	26.6%	73.4%	0.479
Mujer	57	21.1%	78.9%	
Comorbilidades				
HAS	44	48.3%	51.7%	0.126
DM2	17	17.2%	82.8%	0.571
ERC	4	6.9%	93.1%	0.215
I	1	0%	1.1%	
II	36	31%	29.3%	
III	35	20.7%	31.5%	
IV	5	3.4%	4.3%	
Enfermedad CV	3	3.4%	96.6%	0.700
Diagnostico quirúrgico				
Tumor	70	44.8%	62%	
EVC	26	41.4%	15.2%	
Parkinson	10	10.3%	7.6%	
Otros	15	3.4%%	15.2%%	
Empleo de esteroide previo a la cirugía	83	62.1%	37.9%	0.385
Adecuada profilaxis antimicrobiana vs inadecuada profilaxis antimicrobiana	64	51.7%	46.7%	0.885
Tiempo quirúrgico <i>Punto de corte 240 min</i>		55.2% (>240 min)	40.2%	0.157
Hemorragia transoperatoria <i>Mediana (min-max)</i>	220 ml 10-3000 ml	300 ml 10-1500 ml	150 ml 10-3000 ml	0.080
Presencia de dispositivos intracraneales	25	34.5%	16.3%	0.035
Días de estancia intra-hospitalaria <i>Mediana (min-max)</i>	10 días 2-128 días	21 días 5-128 días	57 días 2-69 días	

De los 121 casos, las variables demográficas presentan la siguiente distribución: 52.9% corresponden a hombres y 47.1% a mujeres, con una media de edad de 54 años, con una edad máxima de 89 años y mínima de 15 años; entre las comorbilidades analizadas 14% tenían diagnóstico de Diabetes Mellitus II, 36.4% Hipertensión Arterial Sistémica, 3.3% Enfermedad Renal Crónica, enfermedad cardiovascular (fibrilación auricular, insuficiencia cardiaca, cardiopatía isquémica) 2.5%. Ninguno de las comorbilidades analizadas en el estudio mostró una asociación con la presencia de infecciones. Los días de estancia hospitalaria en promedio fueron de 21 días en quienes se infectaron VS 8 días en los no infectados.

Los principales diagnósticos quirúrgicos fueron tumores con el 57.8%, EVC 21.5%, colocación de neuroestimuladores en enfermedad de Parkinson 8.3% y otros 12.4%, en lo referente a la asociación con infecciones los procedimientos relacionados con los diagnósticos de EVC y tumores presentaron 44.8% y 41.4% del total de procesos infecciosos, sin presentar una diferencia estadísticamente significativa.

En cuanto a la valoración preoperatoria 65.3% fueron electivas, 20.7% procedimientos de urgencia y no se realizaron VPO en 14% de los casos principalmente debido a la edad de los pacientes; de este grupo aproximadamente el 60% corresponde a ASA II y ASA III y 49.1% corresponde a Goldman I. en relación a presencia de procesos infecciosos en relación a la urgencia quirúrgica, los pacientes que fueron sometidos a cirugía electiva presentaron 55.2% de infecciones, y 34.5% en el caso de cirugías de urgencia, sin presentar diferencia estadísticamente significativa.

En lo referente al tiempo quirúrgico, se realizó dicotomización de la variable en tiempo quirúrgico mayor y menor de 4 horas, en aquellos pacientes sometidos a cirugía menor de 4 horas el 44.8% de ellos pacientes presentaron infecciones y el 55.2% de los pacientes con un tiempo quirúrgico mayor a 4 horas, sin embargo presenta un valor de p de 0.157.

Referente a la realización de transfusiones, éstas se realizaron en el 19.8% de los casos, siendo la administración de concentrados eritrocitarios los más frecuentes y la administración conjunta de plasma fresco congelado y concentrados eritrocitarios en el 8.3% de los casos; ninguna mostró ser relevante para la presencia de infecciones.

En relación al uso de esteroides en el perioperatorio, se reportó que se administraron esteroides en el 68.6% de las cirugías durante el transquirúrgico, dentro de los cuales el 62.1% de ellos casos se asoció a presencia de complicaciones infecciosas y 28.9% de infecciones en quienes no se administró esteroides, sin una diferencia estadísticamente significativa, con un valor de p de 0.385.

En cuanto la administración de profilaxis antibiótica previa al procedimiento, los antimicrobianos más utilizados fueron cefalosporinas de primera, segunda y tercera generación en el 79.3% de los casos, uso de quinolona en el 2.5%, glucopéptido en el 0.8%, y en el 14 % de los casos; de los cuales únicamente el 52.9% de los pacientes se realizó administración de profilaxis antibiótica de 30 minutos a 1 hora previo al procedimiento, de los cuales el 51.7% desarrollaron infecciones en el posquirúrgico VS 48.3% de complicaciones infecciosas pese a no haber recibido profilaxis antibiótica prequirúrgica adecuada, sin embargo no presenta una diferencia estadísticamente significativa (valor de p de 0.885). En cuanto al uso de antibioticoterapia en el posquirúrgico el 73.6% de los pacientes recibieron antibioticoterapia por más de 1 día y el 44.8% de estos pacientes desarrollo complicaciones infecciosas, contra el 26.4% de los pacientes que no recibieron antimicrobianos en el posquirúrgico o se los administró menos de 1 día, en quienes el 55.1% desarrollaron complicaciones infecciosas, sin diferencia estadísticamente significativa.

Con respecto a la presencia de infecciones de cualquier tipo documentadas durante la hospitalización se encontró que 15 pacientes presentaron diagnósticos de neumonía que corresponde con el 12.4% de los pacientes, 4 casos de infección de herida quirúrgica (3.3%), 4 casos de meningitis (3.3%), 2 casos de infección de vías urinarias (1.7%), el resto corresponde a infecciones concomitantes entre infección

de vías urinaria y meningitis y diarrea asociada a antibióticos e infección de herida quirúrgica.

En cuanto al uso de drenajes, se presentaron complicaciones infecciosas en el 20.7% de quienes ameritaron colocación de cualquier tipo de drenajes.

La presencia de fuga de líquido cefalorraquídeo se relacionó con una tasa de infección del 6.9% VS 4.5% que no presentaron infecciones, con un valor de p de 0.581.

Discusión:

Dentro de las variables analizadas, una de las principales fue la administración adecuada de antibióticos, que según las guías internacionales toma en cuenta tipo de antibiótico, tiempo de administración previo al procedimiento, administración de redosis del antibiótico en casos de procedimientos quirúrgicos mayor de 4 horas o presencia de sangrado mayor, así como duración de la administración no mayor de 1 día; sin embargo en nuestro estudio se tomó en cuenta para determinar como administración adecuada los siguientes criterios: antibiótico adecuado, tiempo de administración prequirúrgica (30 minutos a 1 hora antes), tiempo máximo de administración máximo de 1 día⁶ o la no administración de profilaxis antibiótica, con lo cual el 52.9% de los pacientes recibieron profilaxis adecuada de profilaxis antibiótica. La principal causa de administración inadecuada fue la administración por tiempo prolongado (>24 horas) y la administración inicial del antibiótico durante el transoperatorio.

En cuanto a la presencia de infecciones relacionadas al procedimiento quirúrgico, los hallazgos de nuestro estudio muestra una tasa de complicaciones infecciosas relacionadas al procedimiento quirúrgico (infección del sitio quirúrgico, infección del sistema nervioso central e infección intracraneal) en el 8.3% de los pacientes, tasa similar a las reportadas en otros estudios, que reportan tasas del 5 al 11% de complicaciones infecciosas; en el análisis de las principales complicaciones infecciosas la complicación infecciosa más frecuente corresponde a infecciones del sitio quirúrgico en el 3.3% de los casos en comparación con el 4% reportado en otros estudios¹.

En relación a los días de estancia hospitalaria nuestro estudio mostró una estancia con una media de 21 días en aquellos que se infectaron VS 6.5 días reportados en la literatura¹⁰.

La presencia de fuga de líquido cefalorraquídeo no presenta un valor de p estadísticamente significativo, lo cual nos indica que no se relaciona con una mayor tasa de complicaciones infecciosas en comparación con otras publicaciones³.

Durante la realización del estudio se presentaron dificultades para la recolección de datos, al no contar con la población de pacientes fallecidos, lo cual impide un correcto análisis de los resultados obtenidos.

Conclusiones:

El uso adecuado de profilaxis antibiótica se realizó en el 51.7% de los pacientes VS 48.3% que no recibieron una profilaxis antibiótica adecuada o no se les administró ningún tipo de profilaxis antibiótica, se presentó una tasa de complicaciones infecciosas (infecciones nosocomiales e infecciones asociadas al procedimiento quirúrgico) en el 24% de los pacientes, con una tasa de complicaciones infecciosas como infección del sistema nervioso central e infecciones intracraneales (empiema, abscesos) en el 8.3% de los casos, de los cuales la infección de herida quirúrgica es la principal.

Los días de estancia hospitalaria en los pacientes que presentaron complicaciones infecciosas tuvieron un media de 29 días VS 10.6 días (con un valor de $p < 0.001$) en pacientes que no presentaron complicaciones infecciosas.

Las comorbilidades analizadas fueron diabetes mellitus tipo II, hipertensión arterial sistémica, enfermedad renal crónica, enfermedad cardiovascular (cardiopatía isquémica, insuficiencia cardiaca, fibrilación auricular), no mostraron asociación con el desarrollo de complicaciones infecciosas.

En cuanto al uso de profilaxis antibiótica adecuada asociada al desarrollo de infecciones de cualquier tipo, los microorganismos que se desarrollaron en cultivos fueron: Candida Albicans y Enterococcus Cloacae en el 6.9% de los casos, E. Coli

BLEE, Klebsiella Oxyoca, Enterococcus Faecalis, Klebsiella Pneumoniae y Pseudmonas Aeruginosa en el 3.4% de los casos.

En lo referente al desarrollo de cultivos en quienes recibieron uso adecuado de profilaxis antibiótica y el desarrollo de complicaciones infecciosas asociadas al procedimiento quirúrgico (infección de herida quirúrgica, infección del SNC, infección intracraneal), la más frecuente es la infección de herida quirúrgica con presencia de C. Albicans en un caso, E. Cloacae en 2 casos, E. Coli / K. Pneumoniae en 2 casos, E. Coli / k Oxytoca en 1 caso, presencia de E. Faecalis en un caso de meingitis y no se reportaron casos de infecciones intracraneales (empiema o abscesos), ver tabla 2.

Tabla 2. Administración de profilaxis antibiótica adecuada asociada a Infección de Herida Qx, meningitis, infección intracraneal				
Microorganismo desarrollado	N° de pacientes	Infección de Herida Qx	Infección de SNC	Infecciones intracraneales (empiema, absceso)
C. Albicans	1	1	0	0
E. Cloacae	2	2	0	0
E. Coli / K. Oxytoca	1	1	0	0
E. Coli / K. Pneumoniae	2	2	0	0
E. Faecalis	1	0	1	0

BIBLIOGRAFÍA

1. Sami Abu Hamdeh BL&EREöm. Surgical site infections in standard neurosurgery procedures – a study of incidence, impact and potential risk factors. *British Journal of Neurosurgery*. 2014 April.
2. Patricia Lopez Pereira CDAPNLFJLHM. Epidemiology of surgical site infection in a neurosurgery department. *BRITISH JOURNAL OF NEUROSURGERY*. 2016 December 01.
3. David J. Cote AVKAMGLWTBJPCTRS. United States neurosurgery annual case type and complication trends between 2006 and 2013: An American College of Surgeons National Surgical Quality Improvement Program analysis. *Journal of Clinical Neuroscience*. 2016 September;; p. 106–111.
4. Systematic review and evidence-based guidance on perioperative antibiotic prophylaxis. European Centre for Disease Prevention and Control. 2013 June.
5. J.B. Pennybacker MTSHCMBA. Penicillin in the prevention of infection during operations on the brain and spinal cord. *Lancet*. 1947 August 2.
6. Weiming Liu RJMGMN. Antibiotic prophylaxis in craniotomy: A review. *Neurosurgical Review*. 2014 February.
7. Michael James D.O. MSEAMMD,MHS. Antibiotics and perioperative infections. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*. 2008; 22(3).
8. Benjamin M. Davies AJ&HCP. Surgical-site infection surveillance in cranial neurosurgery. *British Journal of Neurosurgery*. 2015 August 27.
9. John D. Rolston MB. Errors in Neurosurgery. *Neurosurgery Clinics of North America*. 2015 April; 26(2): p. 149-155.
10. Narotam PK vDJD TMGE. Operative sepsis in neurosurgery: a method of classifying surgical cases. *Neurosurgery*. 1994 March; 34(3).
11. R. Patir AKMaAKB. Risk Factors in Postoperative Neurosurgical Infection. *Acta Neurochirurgica*. 1992 March; Volume(119): p. 80–84.
12. John J. Engemann YCSECVGFMZBSLTJPBDJSSK. Adverse Clinical and Economic Outcomes Attributable to Methicillin Resistance among Patients with Staphylococcus aureus Surgical Site Infection. 2003 March 7; 36(5): p. 592-598.

13. Andrew B. O' Keeffe TL&SB. Oxford craniotomy infections database: A cost analysis of craniotomy infection. *British Journal of Neurosurgery*. 2012 April; 26(2): p. 265–269.
14. Sami Abu Hamdeh BL&ERE. Surgical site infections in standard neurosurgery procedures – a study of incidence, impact and potential risk factors. *British Journal of Neurosurgery*. 2014 April; 28(2).
15. Jr TMF. New Guidelines for Antimicrobial Prophylaxis in Surgery. *Infectious Diseases in Clinical Practice*. 2013 May; 21(3).
16. Bratzler DW DEOK. Clinical practice guidelines for antimicrobial prophylaxis in surgery. *Am J Health Syst Pharm*. 2013; 70: p. 195–283.
17. Mehrdad Askarian ARMOA. Prescription of prophylactic antibiotics for neurosurgical procedures in teaching hospitals in Iran. *American Journal of Infection Control*. 2007 May; 35(4): p. 260-262.
18. WR J. Selected aspects of the socioeconomic impact of nosocomial infections: Morbidity, mortality, cost, and prevention. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 1996 August.
19. Aysegul Ulu-Kilic EAFCBTHDASMD. Economic evaluation of appropriate duration of antibiotic prophylaxis for prevention of neurosurgical infections in a middle-income country. *American Journal of Infection Control*. 2015; 43: p. 44-47.
20. Delgado-López PD MVVCDJGHARSA. Preservation of bone flap after craniotomy infection. *Neurocirugía*. 2009 Abril.
21. Addison K. May SBFROCJJDJODGSADRSMTJAM. Influence of Broad-Spectrum Antibiotic Prophylaxis on Intracranial Pressure Monitor Infections and Subsequent Infectious Complications in Head-Injured Patients. *Surgical Infections*. 2006 November; 7(5).
22. II FGB. Efficacy of prophylactic antibiotics against meningitis after craniotomy: a meta-analysis. *Neurosurgery*. 2007 May; 60: p. 887–894.
23. Amal F. Alotaibi ea. Safety and Efficacy of Antibacterial Prophylaxis After Craniotomy: A Decision Model Analysis. *World Neurosurgery*. 2017 September; 105: p. 906-912.
24. Amal F. Alotaibi ea. The Efficacy of Antibacterial Prophylaxis against the Development of Meningitis after Craniotomy: a Meta-analysis. *World Neurosurgery*. 2016 June; 90: p. 597-603.
25. YiYao Cao ea. The role of antibiotic prophylaxis in the clean neurosurgery. The role of antibiotic prophylaxis in the clean neurosurgery. 2017.

26. Zhong-Hua Shi et al. Post-craniotomy intracranial infection in patients with brain tumors: a retrospective analysis of 5723 consecutive patients. *British Journal of Neurosurgery*. 2016 November.
27. David G. Jacobs M.D. Antibiotic prophylaxis for intracranial pressure monitors. *Journal of the National Medical Association*. 1998 July; 90(7): p. 417-423.
28. Anne-Marie Korinek M.D. Risk factors for adult nosocomial meningitis after craniotomy: role of antibiotic prophylaxis. *Neurosurgery*. 2008 February; Volume 62: p. 126–133.