

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
División de Estudios de Posgrado



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD

TRAUMATOLOGIA, ORTOPEDIA Y REHABILITACIÓN



“DR VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ”

“Análisis de costo efectividad en la profilaxis antibiótica de la cirugía de instrumentación lumbar posterior”

TESIS

que para obtener el título de:

Médico con Especialidad en Traumatología y Ortopedia

PRESENTA

Alonso Alemán Villalón

TUTOR DE TESIS:

Dr. Alfredo Javier Moheno Gallardo

Ciudad Universitaria, Ciudad de México 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

Índice:

1. Título	3
2. Resumen.....	3
3. Marco Teórico	5
4. Justificación	12
5. Planteamiento del problema	12
6. Objetivo	13
7. Hipótesis de trabajo	13
8. Material y métodos	14
9. Aspectos éticos	18
10. Recursos, financiamiento y factibilidad	19
11. En caso pertinente aspectos de bioseguridad..	19
12. Cronograma de actividades	20
13. Resultados	20
14. Conclusiones	27
15. Referencias bibliográficas	28
16. Anexos.....	32

1. Título

“Análisis de costo efectividad en la profilaxis antibiótica de la cirugía de instrumentación lumbar posterior”

2. Resumen

Antecedentes:

En la actualidad el manejo de las deformidades e inestabilidades de la columna lumbar son tratadas mediante instrumentación posterior, dependiendo del número de vertebras afectadas, varia el grado de manipulación y exposición del tejido al medio ambiente, así como el número de implantes utilizados. Esto nos aumenta el riesgo de infección del sitio quirúrgico.

Fue desde el año de 1956 cuando se comienza el estudio de el empleo de antibióticos de forma profiláctica para disminuir la tasa de infección. (31)

Se han realizado varios estudios donde se aplica una profilaxis antibiótica de manera parenteral. La utilización de cefalosporinas como antibiótico de elección ha visto la disminución de la infección en muchos de los estudios, pero al incrementarse la resistencia de los agentes causantes de la infección, en especial el *Staphylococo aureus*, se ha buscado otras alternativas. La aplicación de antibióticos tópicos mejora el desarrollo de infecciones de herida quirúrgica en muchos de los estudios actuales.

Objetivo:

Identificar cual es el costo efectividad del uso de la profilaxis antibiótica en la cirugía de instrumentación lumbar posterior.

Material y métodos:

Se realizará un estudio de costo efectividad, retrospectivo, observacional mediante una técnica de microcosteo. Donde se obtendrán los datos, nombre, sexo, edad, diagnóstico, tipo de antibiotico, infección o no de sitio quirúrgico, si hubo infección se revisará los días de la infección, procedimientos quirúrgicos realizados, antibióticos empleados, así como sus costos. Los datos se obtendrán del expediente digital de los pacientes intervenidos de instrumentación lumbar en el lapso de marzo del 2016 y abril del 2017 y se observará si desarrollaron o no infección de tejidos profundos del sitio quirúrgico. Una vez capturada la información en las hojas de captura, se realizará una base de datos en hoja de cálculo de Excel, que incluyan todas las variables, y se hará el análisis estadístico con SPSS.

Recursos e infraestructura:

En la institución se cuenta con los antibióticos cefalotina y vancomicina, así como los recursos necesarios para realizar el proyecto. No se requiere financiamiento, los gastos que genere el estudio corrieron a cargo del investigador alumno de tesis. El estudio es factible dado a que se cuenta con los recursos para ejecutar el estudio y se cuenta con la cefalotina y la vancomicina entre los medicamentos del arsenal del IMSS y se cuenta con el universo de pacientes.

Experiencia del grupo:

Se cuenta con una plantilla de 10 cirujanos especializados en cirugía de columna ortopédica. Con una experiencia en el manejo de esta patología por más de 5 años. Cirugías al año 800 realizadas en el servicio. Se cuenta con 52 camas censables localizadas en el 5to piso del hospital de Ortopedia de la UMAE.

Periodo de realización:

Marzo de 2016 a Abril de 2017.

3. Marco Teórico:

Cirugía instrumentada de columna lumbar ortopédica

Los sistemas de estabilización vertebral segmentaria rígida posterior modernos surgieron cuando los medicamentos y vacunas dieron lugar a numerosos supervivientes de polio y tuberculosis. Los supervivientes a estas enfermedades estaban incapacitados por la cifoescoliosis resultante. (28)

Los avances iniciales fueron lentos y hubo que esperar hasta la década de los cincuenta y setenta del siglo XX para que Harrington, Moe y otros desarrollaran la primera generación de instrumentación vertebral moderna (28)

Los conceptos y técnicas de fusión espinal como una modalidad terapéutica para patologías de la columna vertebral de la fecha de regreso a los orígenes de la cirugía de la columna. Por otra parte, los principios que rigen la artrodesis, son tan antiguas como la ortopedia y neurocirugía mismas. A lo largo de la historia, y sobre todo recientemente, muchas técnicas novedosas se han empleado para disminuir la inestabilidad de la columna vertebral y aliviar el dolor de un segmento degenerado. Sin embargo, hasta ahora, ninguna modalidad de tratamiento único ha ofrecido a dar resultados más consistentes o más altos que la artrodesis hueso a hueso. En ninguna parte de la columna vertebral es más cierto este concepto que en los segmentos lumbares.(1)

Las indicaciones actuales de fusión espinal lumbar incluyen deformidad de la columna, la inestabilidad y dolor. Deformidad de la columna puede ser dividida en congénita / idiopática (por ejemplo, escoliosis) o adquiridas (por ejemplo, el colapso postinfeccioso, tumor, o trauma). La inestabilidad de la columna lumbar surge cuando se produce el movimiento suprafisiológico en un segmento determinado (es decir, la espondilolistesis). El dolor lumbar, en ausencia de traumatismo, infección, tumor o inestabilidad, suele ser resultado de la degeneración del disco intervertebral y / o las articulaciones posterior. (1)

Infección de tejidos profundos del sitio quirúrgico

La infección de tejidos profundos del sitio quirúrgico representan un problema tanto para el paciente como para el sistema de salud. Aun cuando existen protocolos de profilaxis antibiótica y técnicas quirúrgica asépticas, este tipo de infecciones comprende el 22% de todas las infecciones relacionadas de los sistemas de atención de salud y representan la segunda causa mas común de infecciones en los Estados Unidos.

Se estima un costo de \$1 billón a \$10 billones de dólares anualmente y esta tasa varia de acuerdo al tipo de cirugía que se realiza.

La infección profunda después de la cirugía de columna es una potencialmente y devastadora complicación. La infección espinal profunda se asocia con mayores costos de morbilidad, mortalidad y de atención de salud.(2)

Tradicionalmente, la profilaxis preoperatoria durante la cirugía de columna ha incluido la cobertura de organismos Gram-positivos, mediante una cefalosporina de 1era generación o clindamicina, la cual se debe administrar dentro de la primer hora previa a la insición quirúrgica y discontinuarla dentro de las primeras 24 horas de terminado el procedimiento quirúrgico, siendo el Staphylococcus Aureus el organismo mas frecuentemente relacionado a este tipo de infecciones (29)

Sin embargo, debido al notable incremento de microorganismos S. Aureus metilino resistentes, este tipo de infecciones se han visto difícil de tratar. Debido a todo esto, varios estudios han reportado el empleo de vancomicina tópica directamente en la herida quirúrgica durante el cierre como forma de profilaxis en la cirugía de columna. (29)

La documentación precisa de tasas de infección postoperatoria en cirugía de columna vertebral es importante por muchas razones, ya que incluyen la mejora de la calidad, el asesoramiento del paciente y como fuente de información para ayudar en la toma de decisiones quirúrgicas. (4),(5)

La CDC clasifica las infecciones de sitio quirúrgico en incisión y órgano/espacio. Las de incisión son subclasificadas en aquellas que involucran solo la piel y tejido subcutáneo, y aquellas que involucran tejidos profundos de la incisión (músculo, fascia, p.e.)Las de órgano-espacio involucran cualquier parte de la anatomía, que no sea la incisión, que fue abierta o manipulada durante el procedimiento quirúrgico. (6)

Desafortunadamente, la literatura es confusa con respecto a la documentación precisa de la incidencia de la infección después de la cirugía espinal. Muchos informes se complican por la inclusión de definiciones amplias e inconsistentes de infección vertebral superficial, incluidos los casos de herida con leve eritema temporal, drenaje menor, o pequeñas reacciones de sutura. (4),(5)

La infección profunda parece ser un parámetro más preciso para la documentación de investigación. Infección profunda por lo general implica reintervención como tratamiento estándar, que normalmente incurre en un mayor nivel de recursos sanitarios en su gestión.

Los cirujanos deben hacer un gran esfuerzo para minimizar el riesgo factores para la infección de la herida después de la cirugía de columna. (7)

Factores de riesgo para la infección después de la cirugía espinal han sido bien definida en numerosos estudios. La edad avanzada del paciente, la obesidad, la desnutrición, el tiempo quirúrgico prolongado, revisión cirugía, mayor pérdida de sangre, el tabaquismo, el uso de la instrumentación, y la cirugía de revisión se

encuentran entre el riesgo reportado factores para el aumento de las tasas de infección profunda. (8)

Farmacodinamica y farmacocinética de la cefalotina y la vancomicina

La cefalotina fue la primera cefalosporina que se introdujo y comparte el espectro antibacteriano de las otras cefalosporinas de primera generación. Es un derivado semisintético del ácido 7-aminocefalosporánico. De manera similar a los demás antibióticos beta-lactámicos, también produce inhibición de la síntesis de la pared celular en las bacterias, dando como resultado una serie de alteraciones que modifican la permeabilidad, inhibición de la síntesis de proteínas y liberación de autolisinas. Afecta el paso final en la formación de la pared celular.

La concentración mínima inhibitoria de cefalotina es de 0.2 a 10 mcg/ml. Después de su aplicación intramuscular, la concentración máxima se alcanza entre 30 a 45 minutos. Por esta vía tiene una biodisponibilidad del 98%. Por vía oral su absorción es muy pobre. Entre 65 a 80% se une a proteínas. Se distribuye bien en tejidos, incluyendo hueso, secreciones bronquiales, sistema reproductor; líquidos cefalorraquídeos (muy poco), peritoneal y sinovial, así como en las articulaciones, la pleura y el ojo; sufre metabolismo hepático en un porcentaje no determinado, el riñón elimina entre 50 y 70% del medicamento administrado.

La vida media es de 0.5 a 1 hora.

En el uso de la cefalotina se ha reportado agranulocitosis, granulocitopenia y anemia hemolítica. Puede producir tromboflebitis en la administración intravenosa, flebitis y fiebre. También se ha reportado taquicardia después de la administración de este fármaco. Puede producir diarrea, náusea, vómito y dolor abdominal aunque esto es más bien raro. Puede inducir colitis pseudomembranosa por superinfección debida a *Clostridium difficile*. Otros efectos adversos observados con cefalotina incluyen: dolor en el sitio de la inyección e induración, fiebre medicamentosa y, al igual que otros antibióticos betalactámicos, reacciones alérgicas que van desde erupción hasta choque anafiláctico, aunque son poco frecuente. En pacientes con antecedentes de alergia a la penicilina existe posibilidad de reacciones cruzadas.

El mecanismo bactericida de la vancomicina consiste en la inhibición de la biosíntesis de pared celular en bacterias Gram positivos inhibiendo la síntesis de RNA y formación de polimeres largos de la pared celular, alterando de esta manera la permeabilidad de la membrana celular. (29)

La vida media de eliminación es de 4 a 6 horas y casi 75% de la dosis administrada es eliminada sin metabolizar por el riñón mediante filtración glomerular en las primeras 24 horas. Se une en 55% a las proteínas plasmáticas y se distribuye en la pleura, pericardio y líquido de ascitis. No atraviesa las meninges normales pero sí las meninges inflamadas, alcanzando concentraciones adecuadas, en estas condiciones, en el líquido cefalorraquídeo.

La vancomicina puede causar ototoxicidad, la cual puede presentar desde zumbido de oídos, vértigo, tinnitus y mareo, hasta sordera temporal o permanente. Es posible que precipite colitis pseudomembranosa de intensidad variable, por lo que se debe sospechar en todo paciente que acude por diarrea y está recibiendo tratamiento con este medicamento. El daño renal es otro aspecto importante de la vancomicina, en especial en pacientes ancianos, por lo que se recomienda el monitoreo continuo de la función renal durante algún tratamiento.

En el tratamiento intravenoso se puede presentar dolor en la vena, endurecimiento, tromboflebitis e incluso necrosis del tejido. Se ha descrito un evento conocido como el síndrome del hombre rojo, cuando se administra vancomicina en infusión rápida, caracterizado por rubicundez de la porción superior del cuerpo, incluyendo el cuello, tórax y cabeza, con dolor o espasmo de los músculos torácicos, disnea y prurito.

Éste tiende a desaparecer espontáneamente dentro de los primeros 20 minutos posteriores al inicio de la infusión.

Otros efectos reportados con el uso de VANCOMICINA son síndrome de Stevens-Johnson, fiebre medicamentosa, choque anafiláctico, escalofríos, rash, dermatitis exfoliativa, necrólisis epidérmica tóxica y vasculitis.

Uso de Vancomicina profiláctica tópica

La vancomicina es un antibiótico glucopeptido producido por la Actinobacteria especie *Amycolaptosis orientalis* y fue aislada por primera vez en 1953 por Edmund Kornfeld de una muestra de aceite colectada en Borneo. (29)

Fue en 1958 cuando la FDA (US Food and Drug Administration) aprobó por primera vez el uso de vancomicina intravenosa para el tratamiento de infecciones por *Estafilococos* resistentes a penicilina. (29)

El uso de vancomicina dentro de la herida quirúrgica en cirugía de columna tiene sus orígenes en la literatura cardiorádica, el primer reporte fue en 1898 cuando se empleó vancomicina mezclada con una pastahemostática de trombina tópica y aplicada a los bordes de la herida. Los autores reportaron una tasa de infección del 0.45% comparada con el grupo de control que fue de 3.6%. (29)

Evidencia reciente en modelos animales sugiere que la aplicación de vancomicina tópica en la herida quirúrgica al momento del cierre puede erradicar completamente la contaminación existente por *Estafilococo Aureus* y puede prevenir la subsecuente infección de tejidos profundos del sitio quirúrgico. (29)

Diluido de povidona yodada se ha demostrado por separado en dos estudios de casos y controles para reducir la tasa de postoperatorio infecciones de la columna vertebral (10,11). No hay actualmente convincente evidencia en la literatura para apoyar el papel de los antibióticos soluciones que se utilizan como sustitutos de irrigación de la herida. El uso de drenaje de la herida de succión cerrado también

no se ha demostrado para disminuir la tasa de infección profunda de la herida de la médula (12). Además, existe evidencia de nivel muy bajo para sugerir que afeitar el sitio quirúrgico en realidad puede aumentar la incidencia de infección de la herida después de la cirugía espinal lumbar(13). El mismo es cierto para el uso de apósitos impregnados con plata aplicado a la herida después de la cirugía espinal(14). Las formas en polvo de los antibióticos que se depositan directamente en la herida quirúrgica espinal antes del cierre de mayo ser medios eficaces para reducir la médula profunda posoperatoria infección de la herida. (15)

Directamente depositar la forma en polvo del antibiótico en el sitio de la operación alcanza teóricamente los más altos niveles de concentración de antibiótico en la médula herida. Técnicas que suponen la colocación de polvo antibióticos en los sitios quirúrgicos espinales presumiblemente limpias antes al cierre de la herida no se han abordado hasta la fecha en la literatura existente. Dichas técnicas proporcionan teóricamente altas concentraciones de antibiótico profiláctico directamente en el área operativa. La colocación de la forma en polvo de un antibiótico en la herida cierre inmediatamente anterior podrá proporcionar los más altos niveles de antibióticos intralesional para un prolongado período de tiempo después de la operación. (7)

En la serie de Robert. W. Molinarise encontró una asociación en el uso de 1g vancomicina en el sitio de la herida quirúrgica previo al cierre de la herida, así como en la revisión Alcalá-Cerra. (7) (16).

En el estudio de Itai Gans, se concluyó que la vancomicina en polvo utilizada en pacientes pediátricos con un peso mayor a 25 kg, actuaba como un agente local sin efecto sistémico ni en los niveles séricos de creatinina. (17)

El uso de vancomicina local en polvo resultó en una disminución significativa en la infección postoperatoria en pacientes con instrumentación de columna.(18) No se reportaron efectos adversos atribuibles al uso de vancomicina en polvo. (18)(19) Sin embargo el uso de vancomicina local en polvo no reduce la incidencia de infección postquirúrgica posterior a 30 días, en pacientes postquirúrgicos de fusión espinal por deformidad. (20)

Las infecciones del sitio quirúrgico (ISQ) son uno de los más comunes y devastando complicaciones en la cirugía de columna. (21) Su incidencia varía en función de diversos factores y se estima que entre el 2,8% y el 11,9% de los pacientes sometidos a cirugía de la columna sufrirá ISQ, a pesar de la aplicación de las estrategias de profilaxis convencional. Los pacientes afectados por estas infecciones presentan tiempo prolongado de hospitalización e incapacidad para el trabajo, una reducción de la calidad de vida y, en los resultados generales, especialmente desfavorables en comparación con los pacientes que no sufren estas complicaciones. (22)

Además, el tratamiento de la ISQ requiere de gastos considerables derivado del tiempo de hospitalización prolongado, el uso de métodos diagnósticos,

intervenciones y tratamiento con antibióticos por vía intravenosa, entre otros. Por estas razones, varias medidas centradas en la reducción de su incidencia en el nivel mínimo posible han sido investigadas.(15) (19)

La administración de antibióticos por vía intravenosa es tal vez la estrategia más utilizada para la prevención de ISQ. Las más recientes guías de práctica clínica de la profilaxis antibiótica Grupo de Trabajo de la North American Spine Society promueven la administración sistemática de profilaxis intravenosa. Sin embargo, se ha demostrado que la magnitud de la ISQ es relativamente baja, lo que conduce a la búsqueda de otras alternativas. (7)

La aplicación de la vancomicina en forma de polvo no reconstituido en la herida quirúrgica representa una tendencia innovadora para la prevención de infección de sitio quirúrgico y está ganando cada vez más adeptos entre los cirujanos de la columna vertebral debido a su bajo costo, amplia disponibilidad, facilidad de aplicación, buen perfil de seguridad y la percepción de efectividad. (16)

Sweet et al determinó que la aplicación de la vancomicina debajo de la fascia muscular puede conducir a concentraciones dentro del sitio quirúrgico hasta 1.000 veces mayor que la concentración media inhibitoria requerida para destruir al *Staphylococcus aureus* meticilino resistente, uno de los gérmenes más frecuentemente aislados en las infecciones de la cirugía de columna.(16) Además, su espectro microbicida también incluye otros microorganismos Gram-positivos, como *Staphylococcus epidermidis* y *Enterococcus* spp., que también pueden causar la infección postquirúrgica. (7,23)

Aunque las propiedades farmacocinéticas de la vancomicina aplicado en el sitio quirúrgico resulte un método muy atractivo para la profilaxis, sus posibles efectos adversos representan un inconveniente significativo. La administración intravenosa se ha asociado con reacciones anafilácticas, hipotensión arterial, toxicidad renal, toxicidad otológica e inducción de resistencia a los antibióticos. Sin embargo, su perfil de seguridad cuando se aplica tópicamente todavía no es plenamente conocida. (17,24)

Por otra parte, algunos estudios describen los mecanismos a través de que la vancomicina podría interferir con la maduración y funcionamiento de los osteoblastos, lo que alteraría las vías fisiológicas involucradas en la fusión ósea. Por esta razón, varios autores sostienen que las concentraciones de vancomicina locales altas dentro del sitio quirúrgico podría estar asociada a un mayor riesgo de pseudoartrosis (o falta de unión) (25,26)

Sin embargo en el meta-análisis realizado por G. Alcalà-Cerra et als al revisar 3 estudios con 2156 individuos, no se encuentra diferencia estadísticamente significativa en ambos grupos con respecto al riesgo de pseudoartrosis. Además comentan que no hay incidencias o complicaciones registradas relacionadas con la aplicación de vancomicina en la herida quirúrgica en alguno de los 1.437 sujetos así

tratados, a partir de los 6 estudios observacionales. Por lo tanto, no fue posible llevar a cabo el análisis comparativo.(16)

Actualmente no existe recomendaciones en cuanto a la dosis para la aplicación de vancomicina en el sitio quirúrgico, in muchos estudios avalados se reportan un rango de dosis que va de 500mg a los 6g utilizando como promedio el empleo de 1 gr (29)

Gastos que representa una infección de herida quirúrgica en cirugía de columna para el Instituto

Para obtener dicha información Se emplea la técnica de micro costeo para determinar el costo médico directo de la atención desde la perspectiva del proveedor de servicios (IMSS). No se tomará en cuenta los costos generales (Over head) los cuales representan la infraestructura necesaria para tener en funcionamiento del hospital que incluyen: el costo de la electricidad, gas, limpieza y uso de suelo.

En el portal de internet oficial del IMSS en la sección: "IMSS compró" se encuentra información respecto a los costos de los medicamentos obtenidos por medio de la licitación del año 2018 en los cuales se encuentra el precio de la cefalotina en polvo lo equivalente a 1 gramo en \$18.99, vancomicina polvo equivalente a 500 miligramos en \$42.55.

El proceso que se ha llevado a cabo por varios años en el servicio de columna ortopedica consiste en que el paciente se ingresa 2 dias previos a su procedimiento quirúrgico, colocando como lo marca la norma de profilaxis antibiotica una dosis de 1 gramo de cefalosporina en este caso de cefalotina 30 minutos previos al comienzo de la cirugía, asi como probable dosis de refuerzo dependiendo del tiempo y del sangrado de la cirugía.

El objetivo de este estudio consiste en la colocación de vancomicina topica equivalente a 1 gramo a tejidos blandos profundos previos al cierre de la herida. Tomando en cuenta un procedimiento promedio en el cual se coloca la dosis de profilaxis de cefalotina, con una dosis de refuerzo y otras 2 dosis en el estado postquirúrgico se esta empleando un total de 4 gramos de cefalotina, de acuerdo al precio marcado corresponde un gasto de \$75.96; la colocación de vancomicina topica 1 gramo previo al cierre corresponde un gasto de \$85.10.

Sin embargo lo que se quiere comprobar con este estudio es mostrar la disminucion en los casos de infección de herida quirúrgica en los pacientes a los que se les aplicó vancomicina topica, y con ello demostrar la disminución en los costos que representaria para el instituto.

4. Justificación :

Las infecciones de herida quirúrgica continúan siendo una de las complicaciones más comunes posterior a una cirugía de columna. Las infecciones postquirúrgicas en general, son de interés público porque las tasas de infección son utilizadas como medida para comparar hospitales.

La profilaxis con antibiótico endovenoso ha sido el estándar de oro en la instrumentación de columna en los últimos años. Desafortunadamente, la resistencia al meticilino ha disminuido la eficacia de las cefalosporinas para prevenir la infección postquirúrgica. Más del 60% de los aislados bacterianos de infecciones quirúrgicas en los Estados Unidos son resistentes a las cefalosporinas e incluye al *S. Aureus* meticilino resistente, así como estirpes de *S. coagulasa* negativos como el *S. epidermidis*. Reportes previos indican que la tasa de infección de herida quirúrgica posterior a cirugía de instrumentación toracolumbar radica entre el 2.8 y 10%. (27)

El interés por realizar este estudio se basa en que las infecciones entran dentro de los temas relevantes del sector salud, y las infecciones de sitio quirúrgico representan un gran problema tanto para el paciente como para el instituto desde el punto de vista físico, económico, así como en su entorno social y laboral.

Con los resultados obtenidos se intentará dar recomendaciones pertinentes para el uso estandarizado de el empleo de vancomicina tópica como profilaxis en la instrumentación lumbar, todo esto para evitar las infecciones de sitio quirúrgico en estos pacientes; estos resultados y estas recomendaciones se pueden traducir en disminuir el numero de ingresos de pacientes por complicaciones quirúrgicas, disminuir el numero de días de estancia intrahospitalaria, disminuir los días de incapacidad de los pacientes, lograr que los pacientes pueden incorporarse a sus actividades cotidianas asi como a sus labores lo antes posible.

5. Planteamiento de problema :

¿Cuál es el costo efectividad en la profilaxis antibiótica de la cirugía de instrumentación lumbar posterior?

6. Objetivo :

Analizar cual es el costo efectividad en el empleo de la profilaxis antibiótica en la cirugía de instrumentación de columna lumbar posterior.

Objetivos específicos:

- Determinar la prevalencia de infección postquirúrgica de tejidos profundos con el uso de profilaxis antibiótica.
- Contrastar el uso de la profilaxis sistémica con la tópica para ver cuál tuvo mayor tasa de infección
- Identificar que factores de riesgo se asociaron con el desarrollo de una infección de tejidos profundos posterior a una cirugía instrumentada de columna lumbar.
- Identificar que bacteria se asociará más al desarrollo de infección de tejidos profundos en el sitio quirúrgico en cirugía instrumentada de columna lumbar.
- Determinar el costo de la profilaxis antibiótica tanto sistémica como tópica.
- Determinar el costo de los días de estancia hospitalaria, estudios de gabinete, estudios de laboratorio, tiempo de cirugía, implantes empleados.
- Determinar el costo del manejo de complicaciones.

7. Hipótesis :

H₁

La profilaxis mediante antibióticos aplicados de forma tópica en cirugía de instrumentación lumbar posterior tiene mejores resultados con menor o igual costo que la profilaxis mediante antibióticos aplicados de forma sistémica.

H₀

La profilaxis mediante antibióticos aplicados de forma tópica en cirugía de instrumentación lumbar posterior no tiene mejores resultados con menor o igual costo que la profilaxis mediante antibióticos aplicados de forma sistémica.

8. Material y métodos:

Diseño:

Estudio de costo-efectividad, retrospectivo, longitudinal.

Metodología.

Se buscarán los datos en la base de datos del servicio de columna ortopédica. Se buscará en el expediente clínico físico y versión electrónica, captando a los pacientes operados de instrumentación lumbar en el periodo de marzo 2016 a abril del 2017

Se les dará un seguimiento a un año observando si desarrollan o no infección de tejidos profundos del sitio quirúrgico, así como la profilaxis empleada

Se realizará en análisis de costo-efectividad correspondiente.

Se analizarán los resultados y se darán las recomendaciones pertinentes.

Criterios de inclusión:

- Registro de pacientes derecho habientes al IMSS
- Sometidos a instrumentación lumbar de marzo 2016 a abril 2017
- Cirugías realizadas en este hospital sin antecedente de cirugía lumbar previa.
- Ambos sexos sin distinción
- Adultos de 20 a 80 años.
- Expediente completo.
- Paciente que hayan tenido seguimiento en la consulta externa de este hospital.

Criterios de no inclusión:

- Pacientes con cirugía lumbar previa a la instrumentación lumbar.
- Paciente referidos de otros hospitales que cuenten con infección.
- Pacientes con antecedentes de alergia a cefalosporinas y vancomicina.

Criterios de eliminación.

- Pacientes que no hayan tenido seguimiento en la consulta externa de este hospital.
- Pacientes que hayan perdido la derechohabencia
- Pacientes que no acudan a control postquirúrgico.
- Pacientes que hayan muerto durante el estudio.

Variables Descriptivas

Edad

Definición conceptual: tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta un momento dado.

Definición operacional: identificación de la edad registrada en el expediente clínico

Tipo de variable: numérica ordinal

Escala de medición. Años.

Sexo

Definición conceptual: condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas.

Definición operacional: identificación del sexo registrado en el expediente clínico.

Tipo de variable: cualitativa dicotómica

Escala de medición. 1. Femenino 2. Masculino

Diagnostico

Definición conceptual: es aquello vinculado a la diagnosis, consiste en recabar datos para analizarlos e interpretarlos, lo que permite evaluar cierta condición

Definición operacional: identificación del diagnóstico por el cual se intervino quirúrgicamente con instrumentación al paciente registrado en el expediente clínico.

Tipo de variable: cualitativa nominal dicotómica.

Escala de medición. 1. Espondilolistesis 2. Canal lumbar estrecho con inestabilidad lumbar.

Indice de Masa Corporal

Definición conceptual: medida de la obesidad la cual se determina dividiendo los kilogramos de peso por el cuadrado de la estatura en metros.

Definición operacional: identificación de la condición de masa del individuo de acuerdo a su estatura y peso.

Tipo de variable: cuantitativa nominal

Escala de medición. 19 a 40 kg/m²

Comorbilidades

Definición conceptual: presencia de uno o más trastornos además de la enfermedad o trastorno primario

Definición operacional: identificación de enfermedades que aumenten el riesgo de complicación del paciente

Tipo de variable: cualitativa nominal politómica

Escala de medición. 1 Diabetes Mellitus 2. Hipertension Arterial Sistémica 3. Hipotiroidismo, 4. Hipertiroidismo 5. Artritis Reumatoide

Tiempo quirurgico:

Definición conceptual: se refiere a la duración de procedimiento quirúrgico

Definición operacional: es el tiempo que abarca el inicio hasta el final de la cirugía

Tipo de variable: cuantitativa discreta

Escala de medición: horas

Sangrado quirúrgico:

Definición conceptual: es la cantidad de sangre que se reporta como perdida durante el procedimiento quirúrgico:

Definición operacional: es el tiempo que abarca el inicio hasta el final de la cirugía

Tipo de variable: cuantitativa discreta

Escala de medición: mililitros

Variable predictora o dependiente

Profilaxis antibiótica

Definición conceptual: se refiere a la utilización de un fármaco para prevenir infecciones o controlarlas

Definición operacional: uso de antibiótico cefalotina via intravenosa 30 minutos previos a la incisión quirúrgica, aplicando refuerzo si cirugía excede 2 horas o sangrado mayor a 500 mililitros de manera sistémica o tópica. Aplicación de del antibiótico vancomicina de manera tópica en presentación en polvo en tejidos profundos previo al cierre de herida quirúrgica en paciente instrumentado de columna lumbar.

Tipo de variable: cualitativa nominal dicotómica

Escala de medición. 1. Cefalotina 2. Cefalotina + Vancomicina tópica

Variable de resultado o independiente

Infección de tejidos profundos

Definición conceptual: La CDC clasifica las infecciones de sitio quirúrgico de tejido profundo aquellas que involucran tejidos profundos de la incisión (músculo, fascia). (6)

Definición operacional: identificación mediante cultivo de herida quirúrgica registrada en expediente clínico.

Tipo de variable: cualitativa nominal dicotómica

Escala de medición. 1. Si 2. No

Costo efectividad:

Definición conceptual: Procedimiento para determinar sistemática y objetivamente la relación entre los costos y beneficios de las intervenciones preventivas.

Definición operacional: valorado al final al analizar los días de estancias intrahospitalaria, número de desbridamientos quirúrgicos, número de reingresos, de acuerdo al costo de cada uno de ellos.

Escala: cualitativa.

Categoría: 0.- no. 1.- sí.

Flujograma de procedimiento:



Análisis estadístico:

Una vez capturada la información en las hojas de captura, se realizará una base de datos en hoja de cálculo de Excel, que incluyan todas las variables. Se utilizará el software de análisis estadístico, SPSS versión 23.

El análisis de los datos se realizará en las siguientes etapas:

- Análisis demográfico de la población
- Análisis de homogeneidad
- Análisis de características clínicas
- Análisis de asociación para identificar si la vancomicina tópica es un factor protector contra la infección de tejidos profundos

Cálculo de tamaño de muestra

Se realizó el cálculo de tamaño de muestra utilizando las tablas de Hulley* para una variable dicotómica (infección de tejidos profundos) considerando los siguientes parámetros:

-intervalo de confianza al 95%

-proporción esperada de no infección de al menos 50%, en concordancia con la hipótesis de trabajo.

-con una amplitud de intervalo de 20%

Obteniendo una n total para casos de 82

controles 102

Agregando el 20% de perdidas 115

N total: 184

9. Aspectos éticos

El presente estudio por el tipo de metodología no requiere consentimiento informado debido a que no cambia la historia natural de la enfermedad.

La investigación se realizará en base al reglamento de la Ley General de Salud en relación a la materia de investigación para la salud, que se encuentra en vigencia actual en México:

Título primero: de disposiciones generales en su artículo 3º apartado II.

Título segundo: de los aspectos éticos de la investigación en seres humanos capítulo 1 de disposiciones comunes, en el artículo 23.

Título tercero: de la investigación de nuevos recursos profilácticos, de diagnósticos, terapéuticos y de rehabilitación capítulo III de la investigación de otros nuevos recursos en su artículo 73.

Título sexto: de la ejecución de la investigación en las instituciones de atención a la salud capítulo único, contenido en los artículos 113 al 120.

Igualmente nos apegamos a los códigos internacionales de ética: declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (18ª Asamblea Médica Mundial Helsinki, Finlandia, Junio 1964. Enmendada por la 29ª Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, Octubre 1975; 35ª Asamblea Médica Mundial, Hong Kong, China, Septiembre 1989; 48ª Asamblea General en Somersert West, Sudáfrica, Octubre 1996M; 52ª Asamblea General, Edimburgo, Escocia, Octubre 2000; nota de clarificación del párrafo 29, agregada por la Asamblea General de la AMM, Washington, EUA, 2002; nota de clarificación del párrafo 30, agregada por la asamblea general de la AMM, Tokio, Japón, 2004; 59ª Asamblea de la AMM, Seúl, Corea, Octubre 2008 y por la 64ª Asamblea general de la AMM, Fortaleza, Brasil, 2013).

Así como a la aceptación por el Comité Local de Investigación en Salud de la UMAE Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” cumpliendo con los principios básicos de la bioética: beneficencia, no maleficiencia, justicia, autodeterminación o autonomía, y las normas de investigación del IMSS, siendo los resultados obtenidos estrictamente confidenciales y su uso será únicamente académico. Se considerará que el trabajo requiere hoja de CONSENTIMIENTO INFORMADO debido a que se recolectaran los datos directas de los pacientes pero sin alterar la historia natural de la enfermedad.

En la publicación y resultados que se obtengan del presente estudio no se publicarán los datos personales de los pacientes, sin violar la privacidad de los pacientes ni el mal uso de sus datos, los cuales se resguardarán en una sola computadora, la cual estará en posesión del investigador responsable.

10. Recursos, financiamiento y factibilidad

Recursos humanos

1 alumno de tesis (llevara a cabo todo el proceso de elaboración de protocolo, así como recolección de datos, análisis e interpretación de resultados, así como su posterior publicación)

1 investigador responsable (junto con el resto del equipo analizarán y comentarán los resultados obtenidos, ayudarán para realizar la publicación)

1 tutor (junto con el resto del equipo ayudará en la redacción, así como en el análisis y discusión de los resultados obtenidos)

1 investigador asociado (junto con el resto del equipo analizarán y comentarán los resultados obtenidos, ayudarán para realizar la redacción, y su publicación)

Recursos materiales

En la institución se cuenta con la vancomicina que es un medicamento que se encuentra en cuadro básico con clave 4251, así como recursos necesarios para realizar el proyecto, como es computadora, impresora, hojas de papel y papetería para análisis de los resultados, todos propiedad del investigador responsable.

Recursos financieros

No se requiere financiamiento, los gastos que genere el estudio corrieron a cargo del investigador responsable y el resto del equipo.

Factibilidad

El estudio es factible dado a que se cuenta con los recursos necesarios para ejecutar el estudio y se cuenta con la disponibilidad de la vancomicina ya que es un medicamento que se encuentra en cuadro básico del IMSS con clave 4251, y se verifica en la farmacia de la UMAE su existencia, contando la cantidad suficiente del mismo.

Así mismo se cuenta con la cantidad de pacientes suficientes disponibles para el estudio.

11. Aspectos de bioseguridad

Por el diseño del estudio no aplican aspectos de bioseguridad.

12. Cronograma de actividades

Actividad planificada	Octubre 2017	Noviembre 2017	Abril 2017	Abril 2018	Mayo 2018	Junio 2018
Elaboración de protocolo	x	x				
Presentación en seminario		x				
Aprobación por el comité local de investigación		x				
Captura de la información.			x			
Seguimiento de los pacientes				x		
Análisis estadísticos					x	
Redacción de tesis					x	
Elaboración de ensayo						x
Envío a revista para publicación.						x

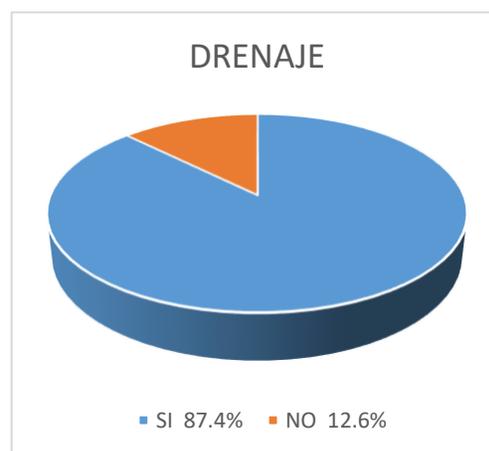
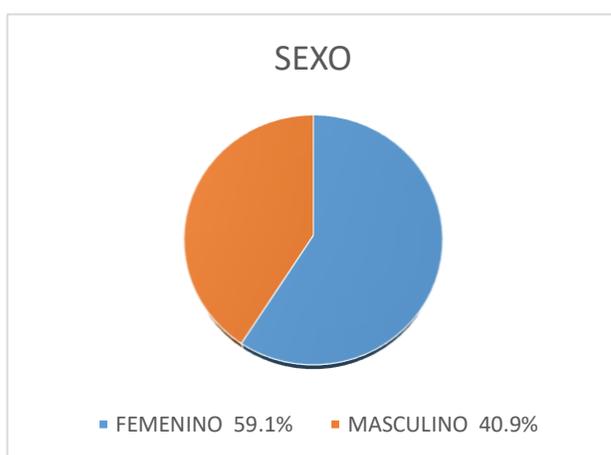
13. RESULTADOS

En el departamento clínico de Columna Ortopédica de la UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narvaez” se estudiaron un total de 184 pacientes a los cuales se le realizó una instrumentación lumbar posterior en el periodo comprendido de marzo 2016 a abril del 2017. A los 184 pacientes se les realizó su protocolo prequirurgico utilizando antibiótico mediante cefalotina 30 minutos previos a la incisión quirúrgica y hasta completar 3 dosis posteriores a la misma, con su respectiva dosis de refuerzo de acuerdo al tiempo y sangrado quirurgico, tal como lo establecen las guías de profilaxis antibiotica.

A 82 de estos 184 pacientes se les aplicó, junto con la profilaxis antibiótica, 1 gramo de vancomicina en polvo al momento del cierre en tejidos blandos, al resto los pacientes (102) se les aplicó el protocolo unicamente con las dosis previas, dosis de refuerzo y dosis posteriores a la cirugía.

Hablando de característica demográficas de la población se encontraron un total de 74 hombres y 110 mujeres, con un porcentaje de 40.9% y 59.1% respectivamente.

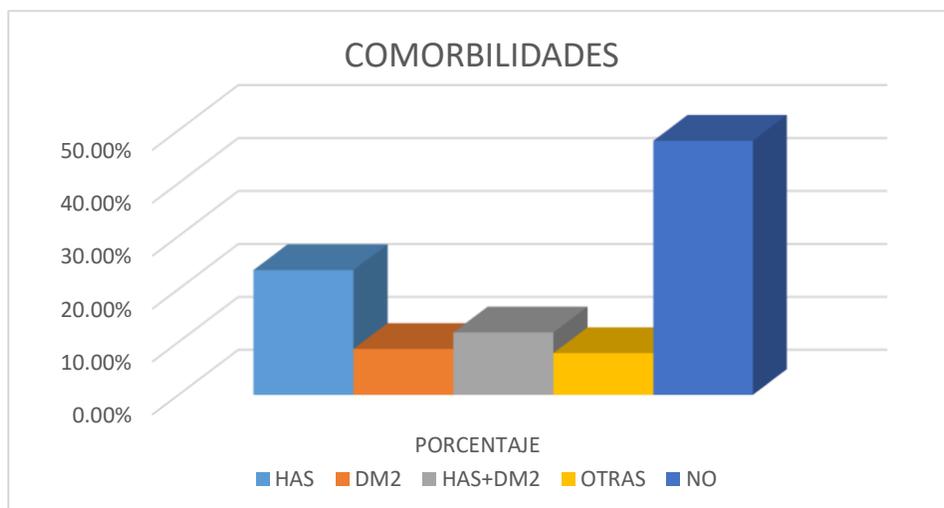
VARIABLE	MINIMO	MÁXIMO	MEDIA
EDAD (años)	24	77	55
IMC (kg/m ²)	19	39	28.9
NIVELES INSTRUMENTADOS	2	8	2.4
SANGRADO (cc)	100	3000	761
TIEMPO QUIRÚRGICO (minutos)	80	720	280



Se encontró un promedio de edad de 55 años, el 51% de la población estudiada contaba con alguna comorbilidad, siendo la más frecuente la Hipertensión Arterial Sistémica, seguido de la Diabetes Mellitus, en un menor número Hipotiroidismo al igual que otras comorbilidades como Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, Parkinson, Asma, entre otras.

En cuanto al Índice de Masa Corporal calculado en los pacientes operados se encontró un promedio de 28.9 kg/m² lo que significa que la mayor parte de los pacientes se encontraban con un sobrepeso considerable.

Los niveles a instrumentar fueron un promedio de 2, siendo L5 S1 los más comunes; con un sangrado reportado promedio de 761 cc en el transquirúrgico; un tiempo quirúrgico promedio de 280 minutos; dejando un drenaje al 98% de los pacientes operados durante 2 días



Hubo 12 pacientes que sufrieron infección de sitio quirúrgico, lo que representa el 6.5% de los pacientes estudiados, de estos 12 pacientes a 2 se les aplicó su esquema de profilaxis antibiótica y además 1 gramo de vancomicina en polvo al momento de cierre en tejidos profundos y a los otros 10 se les colocó únicamente su esquema de profilaxis antibiótica.

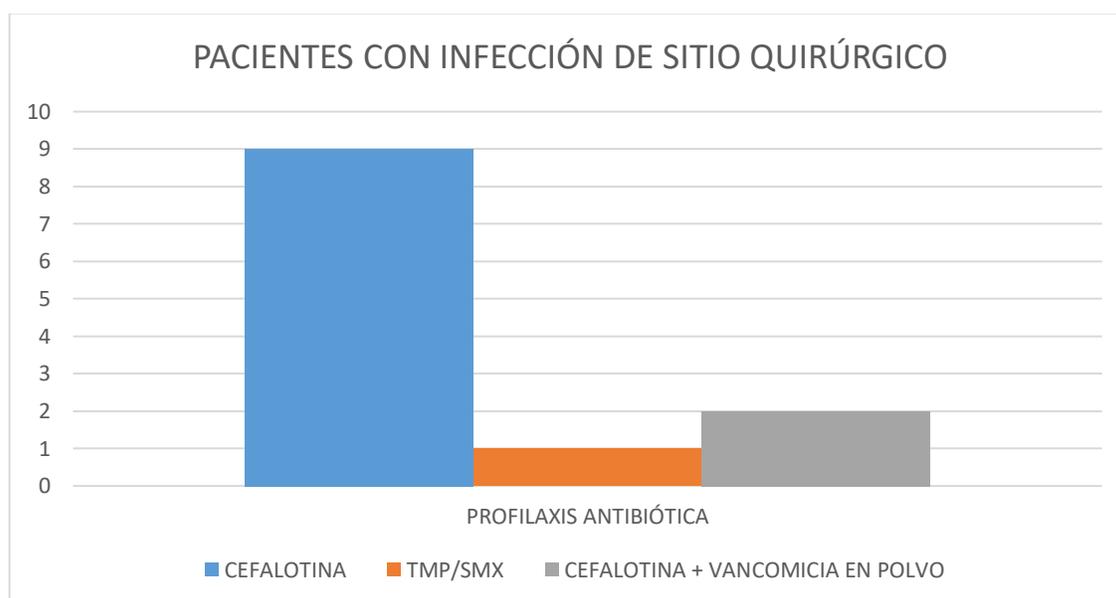


Tomando en cuenta que del total de pacientes estudiados (184) a 82 de ellos se les aplicó su esquema de profilaxis antibiótica y además se les aplicó 1 gramo de

vancomicina en polvo al momento del cierre en tejidos blandos profundos, y que hubo un total de 2 pacientes con infección de sitio quirúrgico, esto representa una tasa de infección del 2.4%.

En cambio, considerando a los otros 102 pacientes a los cuales unicamente se les aplicó su esquema de profilaxis antibiótica (considerando las dosis de refuerzo de acuerdo al tiempo quirúrgico y sangrado), de los cuales hubo un total de 10 pacientes con infección de sitio quirúrgico, nos da un resultado de tasa de infección del 9.8%.

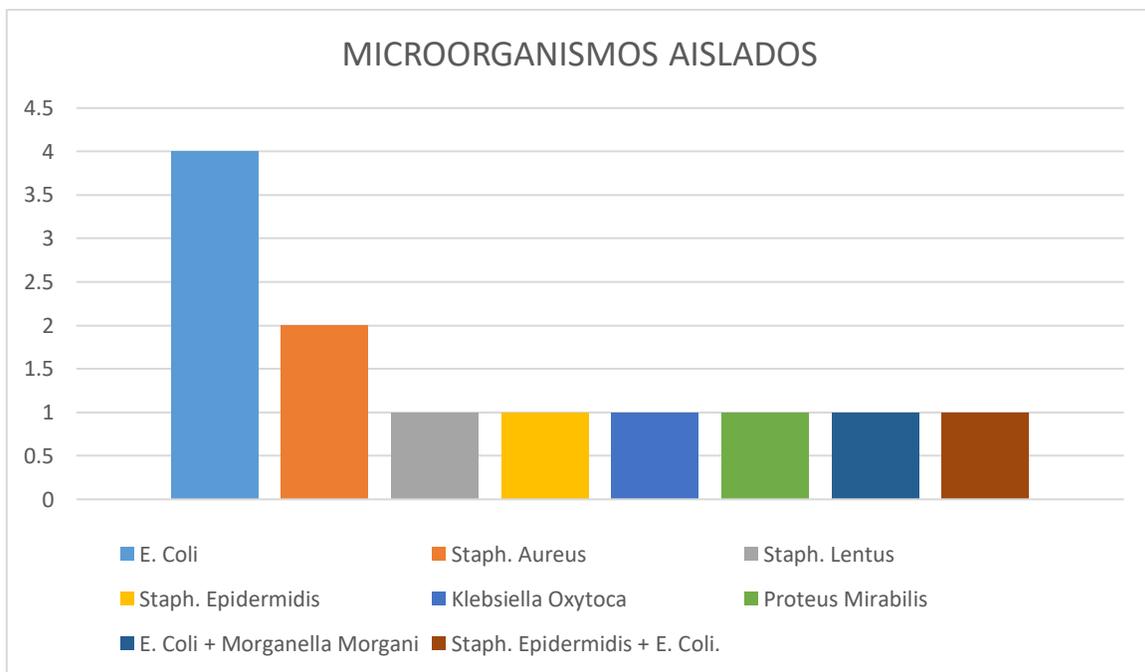
Esto se traduce a un menor riesgo de infección de sitio quirúrgico en aquellos pacientes a los cuales se les somete a una intervención quirúrgica a base de instrumentación lumbar cuando se les aplica, además de su esquema de profilaxis antibiótica, 1 gramo de vancomicina en polvo en tejidos blandos durante el cierre de la herida quirúrgica.



Considerando más específicamente aquellos pacientes en los cuales hubo infección de sitio quirúrgico (12 pacientes) 8 fueron mujeres y 4 hombres; un promedio de edad de 60 años; 6 pacientes negaron comobilidades a su ingreso, en tanto que hubo 2 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2, 2 pacientes con Diabetes Mellitus tipo 2 e Hipertensión Arterial Sistémica, 1 paciente con Hipertensión Arterial Sistémica y 1 paciente con Diabetes Mellitus tipo 2 e Hiperuricemia; todos ellos presentaban estabilidad metabólica previo a su intervención quirúrgica. Se obtuvo un Índice de Masa Corporal promedio de 30.77 lo que nos habla de una obesidad grado I, con un promedio de 3 niveles instrumentados, un sangrado transquirúrgico de 1030cc, un tiempo quirúrgico promedio de 5 horas 30 minutos.

VARIABLE	MINIMA	MÁXIMA	MEDIA
EDAD (años)	40	76	60
IMC (kg/m2)	24.1	38.3	30.7
NIVELES INSTRUMENTADOS	2	8	3.2
SANGRADO (cc)	450	2000	1030
TIEMPO (minutos)	240	720	330
DÍAS TRANSCURRIDOS DESDE EL ALTA HASTA EL COMIENZO DE DATOS DE INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO	5	310	43
DÍAS DE ESTANCIA INTRAHOSPITALARIA AL REINGRESO	7	30	15

Entre los microorganismos aislados mediante cultivo, se registraron 4 casos de E. Coli, 2 casos de Staphilococo Aureus, 1 caso de Staphilococo Lentus, 1 caso de Staphilococo Epidermidis, 1 caso de Klebsiella Oxytoca, 1 caso de Proteus Mirabilis, 1 caso de E. Coli con Morganela Morgani y 1 caso de Staphilococo Epidermidis con E. Coli.



De los 12 pacientes a 10 de ellos se les aplicó su esquema de profilaxis antibiótica a base de cefalotina, a uno de ellos se manejó con Trimetoprim/Sulfametoxazol y a otro con ciprofloxacino.

Una vez egresados los pacientes posterior a su instrumentación lumbar, la presentación de los síntomas por los cuales acudieron de nuevo a valoración fueron exudado a través de la herida quirúrgica, estos síntomas se presentaron de forma variable entre un paciente a otro, la mayoría de los pacientes comenzaron a presentar exudado a través de la herida quirúrgica a los 15 días de su egreso, ya que 9 de los pacientes comenzaron con exudado de herida quirúrgica entre el 5to y el 20º día posterior a su egreso, en tanto que un paciente comenzó la sintomatología a los 40 días, otro a los 50 y solamente uno los presentó de forma más tardía a los 310 días. Los pacientes estuvieron un promedio de 15 días internados en nuestro hospital a su reingreso, en los cuales se manejaron con diferentes antibióticos de acuerdo al antibiograma resultante en el cultivo tomado, 8 pacientes se les realizó a su reingreso un desbridamiento quirúrgico y toma de cultivo, en tanto que uno de los pacientes tuvo que ser intervenido en 2 ocasiones y solamente 3 pacientes fueron tratados mediante antibioticoterapia intravenosa.

De acuerdo a los protocolos seguidos por el departamento de Columna Ortopédica de nuestra UMAE, un paciente que previamente fue atendido en la consulta externa ingresa a hospitalización, donde estará un promedio de 5 días hospitalizado (2 antes de la cirugía, el día de la cirugía y 2 posteriores a la misma de acuerdo a evolución).

Tomando como referencia el “ACUERDO ACDO.AS3.HCT.291117/275.P.DF y sus Anexos, dictado por el H. Consejo Técnico en la sesión ordinaria celebrada el día 29 de noviembre de dos mil diecisiete, relativo a la Aprobación de los Costos Unitarios por Nivel de Atención Médica actualizados al año 2018” esto representa al instituto un costo de hospitalización de \$38785 (\$7757 el día), \$183 por estudio de laboratorio clínico ya que siempre se solicita una biometría hemática de control a las 24 horas de la cirugía, \$35972 por intervención quirúrgica, \$412 por servicio de banco de sangre, dando un total aproximado de \$75352 por hospitalización. Esto sin considerar los gastos relacionados al implante de osteosíntesis colocado, así como no se tomaron en cuenta los costos generales (Over head) los cuales representan la infraestructura necesaria para tener en funcionamiento del hospital que incluyen: el costo de la electricidad, gas, limpieza y uso de suelo.

En cuanto al tratamiento antibiótico, una profilaxis con cefalotina considerando un total de 5 dosis (dosis previa a la cirugía, dosis de refuerzo, 3 dosis posteriores a la cirugía) representa un costo de \$94.95 con cefalotina (\$18.99 por unidad), \$41.25 con ciprofloxacino (\$8.25 por unidad) y \$212 con trimetoprim/sulfametoxazol (\$42.40 por unidad).

En tanto que de acuerdo a los pacientes infectados su reingreso representó al instituto un total de 180 días de estancia intrahospitalaria, lo que resulta en un gasto por hospitalización de \$1,396,260; \$6588 por estudios de laboratorio tomando en cuenta estudios como biometría hemática, así como cultivo de sitio de infección (3

estudios por paciente promedio); \$323,748 de intervenciones quirúrgicas ya que a 8 pacientes se les realizó un desbridamiento quirúrgico y a otro e ellos 2 procedimientos; \$4944 ya que algunos requirieron transfusión de algún concentrado eritrocitario para mejorar condiciones postquirúrgicas.

El manejo que se les hizo a estos pacientes que reingresaron también fue mediante antibioticoterapia específica de acuerdo al antibiograma reportado en sus cultivos obtenidos. Los antibióticos empleados en estos 12 pacientes fueron ciprofloxacino, linezolid, meropenem, ceftriaxona, cefalotina, cefotaxima, clindamicina y amikacina.

ANTIBIOTICOTERAPIA AL REINGRESO DE PACIENTES CON INFECCIÓN DE SITIO QUIRÚRGICO		
PACIENTE	ANTIBIÓTICOTERAPIA	DÍAS DE ANTIBIÓTICO
1	CIPROFLOXACINO	10
2	CEFALOTINA	15
3	CIPROFLOXACINO	11
4*	CIPROFLOXACINO LINEZOLID	3 7
5	MEROPENEM CEFTRIAXONA	21 23
6	CEFALOTINA	7
7	CEFOTAXIMA MEROPENEM	9 2
8	MEROPENEM TMP/SMX	10 5
9	CLINDAMICINA AMIKACINA	6 13
10	MEROPENEM AMIKACINA	11 12
11	CEFALOTINA	15
12*	CEFALOTINA	3

* pacientes a quienes se les realizó durante su instrumentación lumbar esquema de profilaxis antibiótica y aplicación de vancomicina en polvo

De acuerdo al costo de los antibióticos y las dosis empleadas en estos 12 pacientes, el instituto gastó \$396 en ciprofloxacino (24 días de antibiotico), \$2278 (30 días de antibiotico), \$1736 por linezolid (7 días de antibiotico), \$14388 por meropenem (44 días de antibiotico), \$490.82 por ceftriaxona (23 días de antibiotico), \$339.20 por trimetoprim/sulfametoxazol (5 días de antibiotico), \$97.74 por clindamicina (6 días de antibiotico), \$750 por amikacina (25 días de antibiotico) lo que significó un gasto para el instituto en antibioticoterapia de \$20,475.76.

El reingreso hospitalario de estos 12 pacientes infectados le representó a nuestra UMAE un costo aproximado de \$1,752,015.76



14. Conclusiones

La infección de sitio quirúrgico es de las complicaciones más comunes en los procedimientos quirúrgicos, complicaciones que muchas veces podemos como cirujanos disminuir tomando medidas precautorias, una de esas medidas son el empleo de antibioticos en la profilaxis.

Como se pudo apreciar en los resultados obtenidos fue considerable la reducción en la tasa de infección en aquellos pacientes en los cuales se utilizó vancomicina en polvo durante el transquirúrgico.

Lo cual significó una disminución en los gastos para el instituto, así como una menor cantidad de días de estancia intrahospitalaria y por ende una readaptación más precoz al paciente a sus actividades cotidianas.

15. Referencias Bibliográficas:

1. Joseph SA, Brandoff JF, Menkowitz M, Shea JO, Neuwirth MG. Lumbar Spine Fusion : Types , Principles , and Outcomes. 2008;18(1):34–44.
2. Schuster JM, Rehtine G, Norvell DC, Dettori JR. The influence of perioperative risk factors and therapeutic interventions on infection rates after spine surgery: A systematic review. *Spine (Phila Pa 1976)* [Internet]. 2010;35(SUPPL. 9S):S125–37. Available from: <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L50890608\nhttp://dx.doi.org/10.1097/BRS.0b013e3181d8342c\nhttp://sfx.library.uu.nl/utrecht?sid=EMBASE&issn=03622436&id=doi:10.1097%2FBR S.0b013e3181d8342c&atitle=The+influence+of+perioperative+risk+factors+and+therapeutic+interventions+on+infection+rates+after+spine+surgery%3A+A+systematic+review&stitle=Spine&title=Spine&volume=35&issue=SUPPL.+9S&spage=&epage=&aulast=Schuster&aufirst=James+M.&auinit=J.M.&aufull=Schuster+J.M>
3. Savage JW, Anderson P a. An update on modifiable factors to reduce the risk of surgical site infections. *Spine J* [Internet]. Elsevier Inc; 2013 Sep [cited 2014 Sep 18];13(9):1017–29. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23711958>
4. Banco SP, Vaccaro AR, Blam O, Eck JC, Cotler JM, Hilibrand AS, et al. Spine Infections Variations in Incidence During the Academic Year. 2002;27(9):962–5.
5. Pull ter Gunne AF, Cohen DB. Incidence, prevalence, and analysis of risk factors for surgical site infection following adult spinal surgery. *Spine (Phila Pa 1976)* [Internet]. 2009 Jun 1 [cited 2014 Nov 28];34(13):1422–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19478664>
6. HORAN T, GAYNES R, MARTONE W, JARVIS W, GRACEEMORI T. CDC definitions of nosocomial surgical site infections, 1992: A modification of CDC definitions of surgical wound infections. *Am J Infect Control* [Internet]. 1992 Oct [cited 2014 Nov 28];20(5):271–4. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0196655305802019>
7. Molinari RW, Khera O a., Molinari WJ. Prophylactic intraoperative powdered vancomycin and postoperative deep spinal wound infection: 1,512 consecutive surgical cases over a 6-year period. *Eur Spine J* [Internet]. 2011 Jun [cited 2014 Sep 25];21 Suppl 4:1–7. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3369056&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>

8. Dubory A, Giorgi H, Walter A, Bouyer B, Vassal M, Zairi F, et al. Surgical-site infection in spinal injury: incidence and risk factors in a prospective cohort of 518 patients. *Eur Spine J* [Internet]. 2014 Aug 23 [cited 2014 Nov 27]; Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25148864>
9. Mastronardi L, Tatta C. Intraoperative antibiotic prophylaxis in clean spinal surgery: a retrospective analysis in a consecutive series of 973 cases. *Surg Neurol* [Internet]. 2004 Feb [cited 2014 Dec 6];61(2):129–35. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0090301903006566>
10. Cheng M-T, Chang M-C, Wang S-T, Yu W-K, Liu C-L, Chen T-H. Efficacy of Dilute Betadine Solution Irrigation in the Prevention of Postoperative Infection of Spinal Surgery. *Spine (Phila Pa 1976)* [Internet]. 2005 Aug;30(15):1689–93. Available from: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00007632-200508010-00002>
11. Chang F-Y, Chang M-C, Wang S-T, Yu W-K, Liu C-L, Chen T-H. Can povidone-iodine solution be used safely in a spinal surgery? *Eur Spine J* [Internet]. 2006 Jun [cited 2014 Dec 6];15(6):1005–14. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3489437&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
12. Brown MD, Brookfield KFW. A Randomized Study of Closed Wound Suction Drainage for Extensive Lumbar Spine Surgery. *Spine (Phila Pa 1976)* [Internet]. 2004 May [cited 2014 Dec 6];29(10):1066–8. Available from: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00007632-200405150-00003>
13. Celik SE, Kara A. Does shaving the incision site increase the infection rate after spinal surgery? *Spine (Phila Pa 1976)* [Internet]. 2007 Jul 1 [cited 2014 Dec 6];32(15):1575–7. Available from: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00007632-200405150-00003>
14. Epstein NE. Do silver-impregnated dressings limit infections after lumbar laminectomy with instrumented fusion? *Surg Neurol* [Internet]. 2007 Nov [cited 2014 Dec 6];68(5):483–5; discussion 485. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17961738>
15. Hill BW, Emohare O, Song B, Davis R, Kang MM. The use of vancomycin powder reduces surgical reoperation in posterior instrumented and noninstrumented spinal surgery. *Acta Neurochir (Wien)* [Internet]. Springer-Verlag Wien; 2014 Apr [cited 2014 Oct 1];156(4):749–54. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24570187>

16. Alcalá-cerra G, Paternina-caicedo A, Moscote-salazar I, Gutiérrez-paternina J, Niño-hernández I. Aplicación de vancomicina en polvo dentro de la herida quirúrgica durante cirugías de columna: revisión sistemática y metaanálisis. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2014;58(3):182–91.
17. Gans I, Dormans JP, Spiegel DA, Flynn JM, Sankar WN, Campbell RM, et al. Adjunctive Vancomycin Powder in Pediatric Spine Surgery is Safe. *Spine (Phila Pa 1976)* [Internet]. 2013 Sep 1 [cited 2014 Oct 1];38(19):1703–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23759805>
18. Kim HS, Lee SG, Kim WK, Park CW, Son S. Prophylactic intrawound application of vancomycin powder in instrumented spinal fusion surgery. *Korean J Spine* [Internet]. 2013;10(3):121–5. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3941757&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
19. Strom RG, Pacione D, Kalthorn SP, Frempong-Boadu AK. Decreased risk of wound infection after posterior cervical fusion with routine local application of vancomycin powder. *Spine (Phila Pa 1976)* [Internet]. 2013 Jan 15 [cited 2014 Sep 25];38(12):991–4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23324930>
20. Martin JR, Adogwa O, Brown CR, Bagley CA, Richardson WJ, Lad SP, et al. Experience with intrawound vancomycin powder for spinal deformity surgery. *Spine (Phila Pa 1976)* [Internet]. 2014 Jan 15 [cited 2014 Oct 1];39(2):177–84. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24158179>
21. Calderone RR, Garland DE, Capen DA, Oster H. Cost of medical care for postoperative spinal infections. *Orthop Clin North Am* [Internet]. 1996 Jan [cited 2014 Dec 6];27(1):171–82. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8539047>
22. Martin JR, Adogwa O, Brown CR, Bagley CA, Richardson WJ, Lad SP, et al. Experience with intrawound vancomycin powder for spinal deformity surgery. [Internet]. *Spine*. 2014. p. 177–84. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24158179>
23. Chua K, Howden BP. Treating Gram-positive infections: vancomycin update and the whys, wherefores and evidence base for continuous infusion of anti-Gram-positive antibiotics. *Curr Opin Infect Dis* [Internet]. 2009 Dec [cited 2014 Dec 6];22(6):525–34. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19738465>
24. Mariappan R, Manninen P, Massicotte EM, Bhatia A. Circulatory collapse after topical application of vancomycin powder during spine surgery. *J Neurosurg Spine* [Internet]. 2013 Sep [cited 2014 Dec 6];19(3):381–3. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23829290>

25. Rathbone CR, Cross JD, Brown K V, Murray CK, Wenke JC. Effect of various concentrations of antibiotics on osteogenic cell viability and activity. *J Orthop Res* [Internet]. 2011 Jul [cited 2014 Dec 6];29(7):1070–4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21567453>
26. Ketonis C, Barr S, Adams CS, Shapiro IM, Parvizi J, Hickok NJ. Vancomycin bonded to bone grafts prevents bacterial colonization. *Antimicrob Agents Chemother* [Internet]. 2011 Feb [cited 2014 Dec 6];55(2):487–94. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3028793&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
27. Sweet F a., Roh M, Sliva C. Intrawound Application of Vancomycin for Prophylaxis in Instrumented Thoracolumbar Fusions. *Spine (Phila Pa 1976)* [Internet]. 2011 Nov 15 [cited 2014 Oct 1];36(24):2084–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21304438>
28. Herkowitz, H., Garfin, S., Eismont, F., Bell, G. and Balderston, R. (2011). *Rothman Simeone The Spine*. London: Elsevier Health Sciences
29. Kang, D., Holekamp, T., Wagner, S. and Lehman, R. (2015). Intrasite vancomycin powder for the prevention of surgical site infection in spine surgery: a systematic literature review. *The Spine Journal*, 15(4), pp.762-770

30 Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.

Disponible en <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/compi/rlqsmis.html>

31 Miles AA, Miles EM, Burke J. The value and duration of defense reaction of the skin to primary lodgment of bacteria. *British Journal of Experimental Pathology* 1957; 38: 79–86.

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

“Análisis de costo efectividad en la profilaxis antibiótica de la cirugía de instrumentación lumbar posterior”

**PACIENTES A QUIENES SE LES APLICÓ PROFILAXIS
ANTIBIÓTICA Y VANCOMICINA TÓPICA**

FOLIO

NOMBRE DEL PACIENTE: _____

NSS: _____

EDAD: _____

DIAGNOSTICO: _____

COMORBILIDADES:

SI	NO
----	----

¿CUÁL? _____

IMC:

20 -25	26-30	31-35	35-40
--------	-------	-------	-------

NUMERO DE NIVELES INSTRUMENTADOS:

2 NIVELES	3 NIVELES	4 NIVELES	MÁS DE 4 NIVELES
-----------	-----------	-----------	------------------

SANGRADO QUIRURGICO:

TIEMPO QUIRURGICO:

INFECCIÓN DE TEJIDOS PROFUNDOS

SI	NO
----	----

AGENTE AISLADO:

MES DE INFECCIÓN:

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

“Análisis de costo efectividad en la profilaxis antibiótica de la cirugía de instrumentación lumbar posterior”

**PACIENTES A QUIENES SE LES APLICÓ SÓLO
PROFILAXIS ANTIBIÓTICA**

FOLIO

NOMBRE DEL PACIENTE: _____

NSS: _____

EDAD: _____

DIAGNOSTICO: _____

COMORBILIDADES:

SI	NO
----	----

¿CUÁL? _____

IMC:

20 -25	26-30	31-35	35-40
--------	-------	-------	-------

NUMERO DE NIVELES INSTRUMENTADOS:

2 NIVELES	3 NIVELES	4 NIVELES	MÁS DE 4 NIVELES
-----------	-----------	-----------	------------------

SANGRADO QUIRURGICO:

TIEMPO QUIRURGICO:

INFECCIÓN DE TEJIDOS PROFUNDOS

SI	NO
----	----

AGENTE AISLADO:

MES DE INFECCIÓN: