

11237
66

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
SECRETARIA DE SALUD**

**HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO
FEDERICO GOMEZ**

**USO DE LA PROFILAXIS ANTIMICROBIANA EN EL
DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA GENERAL Y SU
REPERCUSIÓN ECONÓMICA EN EL HOSPITAL
INFANTIL DE MÉXICO.**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO EN
PEDIATRIA MÉDICA
PRESENTA**

DRA. VANESSA CRUZ RODRIGUEZ.

**DIRECTOR DE TESIS: DR. JOSE JUAN MORALES AGUIRRE.
ASESOR DE TESIS: DR. EDUARDO BRACHO BLANCHET.**

MEXICO, D.F.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2003



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.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
SECRETARIA DE SALUD**

**HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO
FEDERICO GOMEZ**

**USO DE LA PROFILAXIS ANTIMICROBIANA EN EL DEPARTAMENTO DE
CIRUGÍA GENERAL Y SU REPERCUSIÓN ECONÓMICA EN EL HOSPITAL
INFANTIL DE MÉXICO.**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO EN
PEDIATRIA MÉDICA
PRESENTA**

DRA. VANESSA CRUZ RODRIGUEZ.

**DIRECTOR DE TESIS:
DR. JOSÉ JUAN MORALES AGUIRRE.**

**ASESOR DE TESIS:
DR. EDUARDO BRACHO BLANCHET.**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

DEDICATORIA

A Dios, por regalarme la vida cada día, por permitirme lograr cada una de mis metas, por darme fuerza para continuar en los momentos difíciles y no abandonarme nunca.

A mi madre, por ser mi mejor ejemplo de responsabilidad, constancia, entrega y amor, porque sin ti no lo hubiera logrado, gracias mamá.

A mi padre, por consentirme, apoyarme en todos mis proyectos de manera incondicional, estando siempre ahí para escucharme y consolarme.

A Polo, por su gran apoyo que nunca terminaré de agradecer, por confiar en mí, y creérmelo capaz de realizar cualquier meta.

A mis hermanos, por estar siempre cerca para ayudarme y por hacerme sentir su amiga.

A mis amigos y a todas aquellas personas que me hicieron la vida más fácil.

A mis tutores de tesis por su paciencia y completa disposición a ayudarme en todo momento.

A todos y cada uno de los niños de nuestro Hospital que nos permiten aprender, no solo en el aspecto pediátrico sino también de su alegría de vivir y aferrarse a la vida por pequeñitos que parezcan, haciéndome sentir con su sonrisa que todo ha valido la pena.

A mi Roxanita que nunca olvidaré.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

INDICE

ANTECEDENTES.....	5
INTRODUCCION.....	5
MARCO TEORICO.....	6
JUSTIFICACION.....	13
OBJETIVOS.....	13
POBLACION.....	14
LUGAR.....	14
TIEMPO.....	14
METODOLOGIA.....	14
TAMAÑO DE MUESTRA.....	16
TIPO DE ESTUDIO.....	16
ANALISIS ESTADISTICO.....	16
DEFINICIONES OPERACIONALES.....	16
FACTIBILIDAD.....	18
ASPECTOS ETICOS.....	18
RESULTADOS.....	18
CONCLUSIONES.....	25
DISCUSION.....	26
FORMATO DE HOJA DE CAPTURA.....	29
BIBLIOGRAFIA.....	30

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANTECEDENTES

INTRODUCCIÓN

Las infecciones del sitio quirúrgico se han identificado como una causa frecuente de infección nosocomial en hospitales infantiles (1,2) originando hasta un 17% de dichas infecciones (3, 4) en algunos estudios reportándose hasta el 21% (5-12).

La demostración experimental del uso de los antibióticos con fines preventivos en cirugía se describió desde el año de 1957 (13) sin embargo en los últimos 30 años se ha acumulado evidencia suficiente para definir las indicaciones, contraindicaciones y riesgos del uso profiláctico antimicrobiano en pacientes quirúrgicos (14). La Academia Americana de Pediatría ha declarado que en ausencia de estudios en niños, los lineamientos recomendados para pacientes adultos dan estándares para su empleo en poblaciones pediátricas (15, 16) existiendo como excepción el grupo de edad neonatal (17).

El empleo de antibióticos con intervenciones preventivas llega a explicar hasta el 75% de su prescripción en servicios de cirugía pediátrica (18), sin embargo en hospitales universitarios pediátricos hasta el 66% del uso de antibióticos con fines profilácticos se considera inadecuado por razones como: elección incorrecta del fármaco, error en la dosis, tiempo de inicio, duración o indicación (19-21).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MARCO TEORICO

La profilaxis antimicrobiana se refiere al uso de antibióticos en ausencia de infección sospechada o documentada, con el objetivo de reducir su incidencia, evitando el crecimiento de los microorganismos que, inevitablemente contaminarán la herida quirúrgica.

Las bacterias que contaminan la herida quirúrgica están en el espacio intersticial, atrapadas en la malla de fibrina o en pequeños hematomas por lo que el fármaco utilizado para la profilaxis antimicrobiana debe alcanzar niveles óptimos en el líquido intersticial y en el interior de las mallas de fibrina y hematomas, para que esto se logre, los niveles séricos del antimicrobiano deben estar presentes mientras la fibrina y el hematoma están en formación ya que una vez formadas es muy difícil su penetración a éstas (22).

En la literatura mundial se han hecho estudios metodológicamente bien diseñados donde se han deducido los siguientes principios para el racional uso profiláctico de antibióticos en cirugía (14, 23, 24, 25):

- ❖ Primer principio: Administrar el antibiótico antes del procedimiento quirúrgico. La profilaxis antibiótica ha demostrado ser efectiva solo en las fases inicial y estacionaria de la reproducción bacteriana (26, 27) por lo que antes de que ocurra la contaminación de la herida ya deben existir niveles tisulares óptimos del antibiótico para controlar eficazmente a las bacterias susceptibles incluso en la fase estacionaria de la reproducción. El momento de administración de la dosis que asegura adecuados niveles tisulares del fármaco (28,29) han demostrado ser durante las primeras 2 horas previas a la incisión como máximo(13).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- ❖ Segundo principio: Preferir la vía intravenosa. Para alcanzar mayores niveles séricos y por ende tisulares del antibiótico en el menor tiempo posible (30). Se recomienda que los beta-lactámicos se apliquen por dicha vía en el curso de los 30 minutos previos a la incisión quirúrgica para asegurar durante todo el procedimiento, niveles tisulares adecuados del mismo (31). Por vía intramuscular la absorción es lenta e impredecible (32), por otra parte la vía enteral ha demostrado ser adecuada en procedimientos colorrectales electivos (33). La vía tópica ha sido estudiada en muy pocos procedimientos y actualmente no se recomienda como profilaxis (31, 15,16, 32-36).
- ❖ Tercer principio: Elegir un antibiótico con el espectro adecuado. El fármaco indicado debe cubrir a los gérmenes que, dependiendo la cirugía efectuada, con mayor probabilidad pueden contaminar la herida quirúrgica.
- ❖ Cuarto principio: Elegir la dosis recomendada más alta. La dosis del antibiótico elegido debe ajustarse considerando la concentración mínima inhibitoria de la bacteria involucrada en la infección del sitio quirúrgico (32) por lo que con el fin de asegurar niveles tisulares cinco a diez veces superiores a la concentración mínima inhibitoria durante toda la cirugía, se elige la dosis más alta del intervalo terapéutico recomendado para dicho fármaco (32, 37), ya que también el sangrado durante la cirugía disminuirá los niveles séricos de éste (22).
- ❖ Quinto principio: Administrar una sola dosis y alta del antibiótico. En teoría una sola dosis alta del fármaco con una vida media prolongada, con el espectro adecuado y administrado por vía intravenosa en los 30 minutos previos a la incisión, es suficiente para mantener durante toda la cirugía niveles tisulares de cinco a diez veces superiores a la concentración mínima inhibitoria de los

microorganismos potencialmente contaminantes (15). Revisiones sistemáticas de ensayos clínicos demostraron que los esquemas de dosis múltiples por más de 24 horas, no ofrecen mayores ventajas que los de dosis única elevada (37, 38). Incluso en cirugía cardiovascular la mayor parte de los centros pediátricos norteamericanos emplean para la profilaxis monoterapia con cefalosporinas de primera o segunda generación por menos de 48 horas o hasta que los tubos pleurales o mediastinales sean retirados (39) aunque no existe evidencia científica para seguir esta conducta (34) y actualmente no es recomendada por los lineamientos internacionales de profilaxis de antibióticos (30, 15, 16, 31-35), como regla general debe suspenderse el antimicrobiano siempre tras un máximo de 24 horas después del procedimiento quirúrgico (24, 33).

- ❖ Sexto principio: Considerar una segunda dosis si hay hemorragia excesiva o la intervención se prolonga. Al aplicarse el medicamento en el peroperatorio se encuentra circulando y equilibrando su concentración tisular con la sanguínea por lo que al ocurrir una hemorragia significativa superior al 15% del volumen sanguíneo del paciente (22, 41, 42) la concentración plasmática del fármaco disminuye proporcionalmente y por ende en los tejidos, esto mismo ocurre cuando una cirugía se prolonga y supera la vida media del antibiótico (14).
- ❖ Séptimo principio: Considerar modificaciones en casos especiales, como alergias, historia previa de enfermedad valvular cardíaca, además de que se deben identificar a los pacientes con un riesgo infeccioso particular: aquellos probablemente colonizados por flora nosocomial -más de 48 horas de hospitalización- antibioticoterapia previa o reoperación temprana por causas no infecciosas- y los inmunocomprometidos (43). Aunque no está documentado

adecuadamente la influencia desfavorable de estos factores se puede llegar a justificar que el esquema habitual se modifique para incluir cefalosporinas de tercera o cuarta generación, quinolonas o aminoglucósidos. Los pacientes con laparotomía sin diagnóstico preoperatorio específico y los que sufren trauma abdominal contuso o penetrante deben recibir un esquema, simple o combinado que cubra gérmenes aerobios gramnegativos y anaerobios, cambiando a un esquema terapéutico si en el transoperatorio existe evidencia de contaminación ó infección (44). En los procedimientos laparoscópicos el esquema debe ser el mismo que el de la cirugía abierta equivalente (31, 42).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ESQUEMAS SUGERIDOS (22, 24)

Procedimiento y referencias	Microorganismos	Antibiótico	Dosis	Dosis máxima y duración
1 -Cirugía torácica y pulmonar (24, 31, 33, 57-61)	<i>S aureus</i> , <i>Staphylococo Coagulasa negativo</i> , <i>Enterobacterias</i> y <i>Corynebacterium</i> sp	Cefalotina	50mg/kgdo 25mg/kgdo cada 6 hrs en el transoperatorio	2 g preoperatorio 24 hrs preoperatoria y 1g/8hrs PO
2 -Cirugía Gastrointestinal a) Cirugía en esófago, estomago o Intestino delgado (24, 31, 33, 72)	<i>Enterobacterias</i> ocasionalmente enterococos y <i>Bacteroides</i> sp	Cefuroxima	50mg/kgdo preoperatorio y en PO 25 mg/kgdo c/6hrs	1.5 g/dosis 24 hrs preoperatoria y en PO 0.75 g/dosis c/6hrs 2 g preoperatorio
		Cefalotina	50mg/kgdo preoperatorio	2 g preoperatorio
		Amoxicilina/Clavulanato	30mg/kgdo preoperatorio Y 15 mg/kgd c/6 posoperatorio	2g/dosis
b) Cirugía del tracto biliar (24, 31, 33, 64)	<i>Enterobacterias</i> , enterococos, <i>Clostridium</i> sp	Cindamicina y Gentamicina	1.5mg/kgdo	30mg/dosis D U preoperatoria
		Cefalotina	50mg/kgdo preoperatorio	1.5mg/kgdo 2 g preoperatorio
		Amoxicilina/Clavulanato	30mg/kgdo preoperatorio Y 15 mg/kgd c/6 posoperatorio	2g/dosis
c) Cirugía colorrectal (24, 31, 33, 35, 49, 62, 64-72)	<i>Enterobacterias</i> , anaerobios, especialmente <i>Bacteroides fragilis</i> y <i>Clostridium</i> sp	Metronidazol y gentamicina	1.5mg/kgdo	500mg/dosis D U preoperatoria
		Amoxicilina/Clavulanato	30mg/kgdo preoperatorio Y 15 mg/kgd c/6 posoperatorio	1.5mg/kgdo 2g/dosis
d) Apendicitis no perforada (24, 31)	<i>Enterobacterias</i>	Cefuroxima	50mg/kgdo preoperatoria y en posoperatorio 25mg/kgdo cada 6 hrs	1.5g/dosis 24 hrs preoperatoria y en posoperatorio 25mg/kgdo cada 6 hrs
		Amoxicilina/Clavulanato	30mg/kgdo preoperatorio Y 15 mg/kgd c/6 posoperatorio	2g/dosis
3 - Cirugía otomolaringológica o cirugía que involucra incisión en cavidad oral o mucosa oral o faríngea (31-35, 73-75)	<i>Streptococo vindans</i> , <i>S aureus</i> , enterobacterias anaerobios de	Amoxicilina-clavulanato	30mg/kgdo preoperatoria y en posoperatorio 15mg/kgdo c/6 hrs	2g/dosis Ideal dosis preoperatoria a unica y en posoperatorio 1g/dosis Aceptable c/6hrs 24 horas
4 - Cirugía Urológica (14, 31-35, 76)	(<i>Peptoestreptococo</i> sp, <i>Fusobacterium</i> sp)			
	<i>Enterobacterias</i> ocasionalmente enterococos <i>Pseudomonas</i> sp	Cefuroxima	50mg/kgdo preoperatoria y en posoperatorio 25mg/kgdo c/6hrs	1.5g/ddo 24hrs preoperatoria y en posoperatorio 0.75g/dosis c/6hrs
		Cefalotina	50mg/kgdo preoperatorio	2 g preoperatorio

Indicaciones de profilaxis

La profilaxis antimicrobiana está indicada cuando se cumplen para algún procedimiento quirúrgico cualquiera de las dos siguientes condiciones: a) los beneficios de la prevención de una infección de herida sobrepasan los riesgos de una reacción farmacológica y de aparición de resistencia bacteriana ó b) una infección puede tener como consecuencia una morbilidad o mortalidad extremas, en un procedimiento en el que la probabilidad de infección en el sitio quirúrgico no es grande. La primera consideración abarca los procedimientos limpios-contaminados y la segunda procedimientos limpios practicados en cirugía cardiovascular, neurocirugía, y colocación de prótesis ortopédicas (33,24).

❖ Recomendaciones para la profilaxis antibiótica de acuerdo a la Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas:

Se debe administrar en Cirugía General:

- 1.- Procedimientos que impliquen entrada al tracto gastrointestinal, desde esófago hasta recto.
- 2.- Procedimientos en cabeza y cuello que implican entrada a la orofaringe.
- 3.- Procedimientos vasculares abdominales y de extremidades inferiores.

❖ Contraindicaciones de profilaxis antibiótica:

La sospecha o el diagnóstico de un proceso infeccioso activo contraindican el uso de un esquema antibiótico con fines profilácticos. En estas condiciones ésta indicado un esquema terapéutico (77).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

❖ **Cirugía en el recién nacido:**

La respuesta inmune en el recién nacido es diferente a la de otros grupos etéreos: la disminuida adhesión endotelial del neutrófilo, los bajos niveles de opsoninas circulantes, de factores del complemento y de inmunoglobulinas, la inmadurez en la función de las diferentes subpoblaciones linfocitarias y las células del sistema fagocítico mononuclear hace que estos pacientes sean inmunocomprometidos (79, 80). Aquellos recién nacidos que se presentan con obstrucción o perforación gastrointestinal, uropatía obstructiva o neumonía por aspiración asociada con atresia esofágica y/o fistula traqueo-esofágica, además de las condiciones médicas concomitantes como prematuridad, ruptura prolongada de membranas, aspiración meconial, entre otras, deben abordarse como sépticos debiendo evaluarse al inicio esquemas antibióticos en el preoperatorio con fines terapéuticos y no profilácticos (81).

Como conclusión es necesario contar con una estandarización de las prácticas de administración de antibióticos profilácticos en los pacientes pediátricos quirúrgicos y especialmente en neonatos, con sistemas eficaces de vigilancia epidemiológica de la infección del sitio quirúrgico.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

JUSTIFICACIÓN

Como se mencionó se encuentra reportado que en hospitales universitarios pediátricos hasta el 66% del uso de antibióticos con fines profilácticos se utiliza en forma inadecuada, lo cual origina emergencia de gérmenes resistentes además de un incremento en los costos (20-22).

El saber si se gastan recursos económicos en exceso por la administración innecesaria de antibióticos profilácticos nos daría bases para tener un mejor control de su uso y destinar mejor los recursos en la compra de medicamentos en nuestro Hospital.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- ❖ Describir el uso de profilaxis antimicrobiana en eventos quirúrgicos con indicación de la misma en el Departamento de Cirugía General en el Hospital Infantil de México.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ❖ Calificar la profilaxis utilizada como adecuada o inadecuada de acuerdo a estándares descritos en adultos, ya que no existen estudios en niños, de acuerdo a dosis, tiempo de aplicación previo a la cirugía, intervalo entre las dosis, número de dosis, días de administración y medicamento indicado que cubra los gérmenes esperados según el tipo de cirugía.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- ❖ Realizar un estudio de costos en el uso de antibióticos como profilaxis en el Departamento de Cirugía General del Hospital Infantil de México.

POBLACIÓN

Pacientes entre un mes y 18 años de edad que ingresaron al Departamento de Cirugía General del Hospital Infantil de México y en quienes se realizó alguna intervención quirúrgica con indicación de antibióticos profilácticos es decir con herida limpia-contaminada.

LUGAR

Departamento de Cirugía General del Hospital Infantil de México.

TIEMPO

Cirugías realizadas en el período del 1ro de enero al 31 de diciembre de 2002.

METODOLOGÍA

Se revisaron los expedientes de los niños a los cuales se les realizó algún procedimiento quirúrgico con indicación de profilaxis antimicrobiana (herida limpia-contaminada), evaluándose la utilización de la misma de acuerdo a el tiempo de administración previo a la cirugía, dosis, número de dosis, intervalo entre las mismas, días de uso y si es o no el esquema antibiótico que cubra a los gérmenes que se espera se presentan según el tipo de cirugía. Se calculó el porcentaje de dosis excedidas y el costo por paciente causado al Hospital, de

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

acuerdo al precio comercial en farmacias, comparándolo con el costo ideal de acuerdo a un tiempo máximo de administración de 24 horas.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- ❖ Pacientes mayores de un mes y menores de 18 años ingresados al Departamento de Cirugía General del Hospital Infantil de México.
- ❖ Pacientes a quienes se les realizó alguna intervención quirúrgica, ingresados al Departamento de Cirugía General, cuya herida se considere limpia-contaminada.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- ❖ Pacientes menores de 1 mes ó mayores de 18 años.
- ❖ Pacientes a quienes se les realizó algún procedimiento quirúrgico que tenía indicación de utilizar esquema profiláctico antimicrobiano y no se haya utilizado.

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- ❖ Pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión pero con expedientes incompletos en los que no existía hoja de enfermería que registrara hora de administración del medicamento previo a la cirugía y número de dosis.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- ❖ Pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión pero que se prolongó la duración del tratamiento antibiótico en forma terapéutica por hallazgos en la cirugía o infección que lo justificara.

TAMAÑO DE MUESTRA

No se realizó tamaño de muestra ya que se estudiaron el total de pacientes con criterios de inclusión atendidos durante el año 2002.

TIPO DE ESTUDIO

Transversal, descriptivo.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las variables cuantitativas recibieron un tratamiento estadístico con medidas de tendencia central. Los costos reales se compararon con los ideales y se calculó el porcentaje de excedente que se utilizó.

DEFINICIONES OPERACIONALES

- ❖ Profilaxis antimicrobiana: se refiere al uso de antibióticos en ausencia de infección sospechada o documentada con el objeto de reducir su incidencia (29).
- ❖ Herida limpia: cirugía electiva con cierre primario y sin drenajes, no traumática, no infectada, no involucra tracto respiratorio, gastrointestinal ni genitourinario, no hay defectos en la técnica de asepsia. (77, 23).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- ❖ Herida limpia-contaminada: involucra tracto respiratorio, gastrointestinal o genitourinario, bajo condiciones controladas, ocurre un defecto menor en la técnica de asepsia, se colocan drenajes a través de la herida, se efectúa apendicectomía no perforada, se efectúa en tracto genitourinario con cultivo negativo, se efectúa en vías biliares con bilis estéril. (77, 23).
 - ❖ Herida contaminada: ocurre un defecto importante en la técnica de asepsia, hay salida de contenido gastrointestinal, herida abierta o traumática, cirugía en tracto genitourinario con infección, cirugía en vía biliar con bilis infectada. (77, 23)
 - ❖ Herida infectada: herida traumática con tejido desvitalizado, cuerpo extraño, contaminación fecal o inicio tardío del tratamiento, perforación de víscera hueca, se incide tejido limpio pero con acceso a una colección purulenta, en el sitio quirúrgico se encuentra inflamación bacteriana aguda sin pus. (77, 23)
 - ❖ Técnica de administración adecuada: sin error en dosis, tiempo de aplicación previo a la cirugía, intervalo entre las dosis, vía de administración ó duración del tratamiento.
 - ❖ Esquema antimicrobiano adecuado: Cuando la cobertura utilizada sea útil de acuerdo a los gérmenes esperados para el tipo de cirugía realizada, aunque no sea específicamente el propuesto por la referencia 24.
- a) Justificado: cuando se indicó en presencia de herida limpia-contaminada, sin pruebas clínicas o paraclínicas de infección, con la intención de prevenirla, existiendo relación entre el diagnóstico y el antibiótico prescrito.

- ❖ Esquema antimicrobiano inapropiado: cuando se utilizó algún antibiótico que no cubre los gérmenes esperados según el tipo de cirugía.
- ❖ Técnica de aplicación inadecuada: con error en dosis, tiempo de administración previo a la cirugía, intervalo entre las dosis, vía de administración ó duración del tratamiento.

FACTIBILIDAD

Fue un estudio factible de realizar ya que únicamente se utilizaron los expedientes de los pacientes en los que se estudió la utilización de profilaxis antimicrobiana.

ASPECTOS ETICOS

Es un estudio que no implicó ningún riesgo para los pacientes ya que es de tipo descriptivo por lo que no se realizó ninguna intervención por parte del investigador.

RESULTADOS

Durante el año 2002 hubo un total de 958 ingresos al Departamento de Cirugía General, de los cuales 164 pacientes (17%) tuvieron indicación de utilizar profilaxis antimicrobiana (con herida limpia-contaminada). Se eliminaron 28 pacientes (17%), de los cuales 10 (7%) fue por encontrarse infectados durante la cirugía por lo que se tuvo que continuar un esquema antibiótico terapéutico y 18 (10%) por tener expedientes incompletos. Se excluyeron del estudio por

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

edad 5 pacientes (3%) y porque no se utilizó profilaxis antimicrobiana estando indicada 3 pacientes (2%), quedando un total de 128 (78%) expedientes para analizar, en los cuales se encontró lo siguiente.

Características generales

Con respecto al sexo no hubo diferencias ya que se atendieron 66 pacientes del sexo femenino (52%) y 62 pacientes del sexo masculino (48%)

La edad de los pacientes tuvo un rango de 1.5 meses a 199 meses, con un promedio de 56.2 meses (4.6 años) y una mediana de 26 meses (2.1 años).

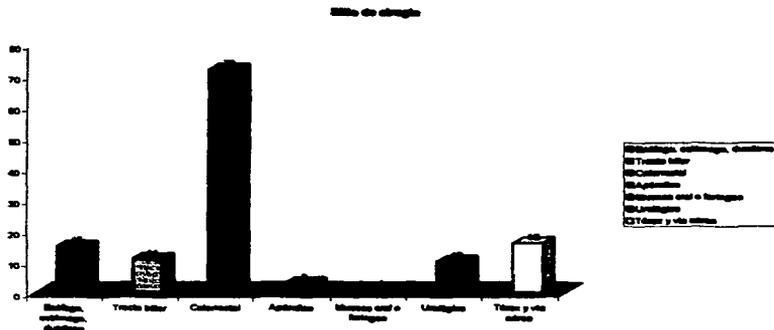
El peso al ingreso de los pacientes tuvo un rango de entre 2 y 77 kilogramos (Kg.), con un promedio de 17.7 Kg. y una mediana de 11.8 Kg.

Tipo de cirugía realizada

Los eventos quirúrgicos realizados se describen a continuación en la siguiente tabla (Gráfica 1).

Tipo de cirugía	No. de pacientes	Porcentaje
Esófago, estómago, duodeno	15	11%
Tracto biliar	11	8.5%
Colorrectal	72	57%
Apéndice	3	2.3%
Mucosa oral o faríngea	1	0.7%
Urológica	10	8%
Torácica y vías aéreas	16	12.5%

GRAFICA 1



TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

Uso de antibióticos previo al evento quirúrgico

Se utilizaron previamente antibióticos en 3 casos (2.3%) debido a ingesta de cáusticos, infección de vías urinarias y faringoamigdalitis.

Antibióticos utilizados como profilaxis en la intervención quirúrgica

Los antibióticos utilizados como profilaxis en los 128 pacientes estudiados se describen en la siguiente tabla (Gráfica 2).

Antibiótico utilizado	No. de pacientes	Porcentaje
Cefalotina	26	20%
Clindamicina-amikacina	90	70%
Ampicilina	4	3%
Ampicilina-gentamicina	3	2%
Ampicilina-amikacina-metronidazol	2	1.5%
Ampicilina-amikacina	2	1.5%
Amoxicilina	1	0.7%

Elección de antibiótico

La elección del antibiótico se considero adecuada en 118 niños (92%), evidentemente por cubrir de manera adecuada los gérmenes esperados según el tipo de cirugía que se realizó, aunque no fueran estrictamente los sugeridos por la literatura encontrada y se consideró una elección inadecuada en 10 pacientes (8%) por no tener la cobertura necesaria. Los casos inadecuados se describen en la siguiente tabla.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cirugía realizada	Antibiótico usado	Antibiótico ideal	Germen no cubierto
Gastrotomía (2)	Ampicilina	Cefuroxima ó cefalotina	Algunos cocos g+
Sigmoidostomía	Ampicilina	Cefuroxima + metronidazol ó amoxicilina /clavulanato	Anaerobios
Anorrectoplastia (2)	Ampicilina	Cefuroxima ó Amika + Metronidazol	Anaerobios
Colecistectomía (2)*	Cefalotina	Amika-Clindamicina	Enterococos, anaerobios
Traqueoplastia	Clinda-amikacina	Cefalotina	Algunos cocos g+
Apendicectomía (2)	Ampi-amikacina	Ampi-amika-metro Amoxicilina/C lavulanato	Anaerobios

*Algunos autores consideran adecuado cubrir solo con cefalotina, sin embargo varios autores comentan la necesidad de cubrir gérmenes anaerobios.

Dosis indicada y utilizada

La dosis del antibiótico que se administró se consideró adecuada en 23 pacientes (18%) e inadecuada en 105 pacientes (82%) El error en todos los pacientes con administración inadecuada consistió en no administrar la dosis más alta en la primera dosis.

Indicación escrita del tiempo de aplicación previo a la cirugía

El momento indicado por escrito en el expediente de aplicación de la primera dosis fue adecuado en 97 pacientes (75%) e inadecuada en 31 pacientes (25%). En este último grupo de pacientes el error consiste en que no se especifica el momento de administrar la primera dosis.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tiempo de administración real de la primera dosis respecto a la cirugía

Se administró el antibiótico previo a la cirugía en 48 (37.5%) pacientes con un rango de aplicación de 5 a 360 minutos antes de la cirugía con un promedio de 70 minutos, haciendo la aclaración que no todas estas aplicaciones de antibióticos fueron adecuadas, tomando en cuenta que adecuado es de 30 minutos hasta 2 horas antes de la cirugía como máximo, cumpliendo este último criterio solo 30 pacientes (23%).

Se administraron los antibióticos en un momento posterior al evento quirúrgico en 75 (58.5%) pacientes con un rango de tiempo de 5 a 1680 minutos posterior a la cirugía con un promedio de 420 minutos (7horas).

El antibiótico fue aplicado justo en el momento de iniciar la cirugía en 5 pacientes (4%), debe mencionarse que la administración posterior al evento quirúrgico y durante el procedimiento quirúrgico se consideran inadecuadas de acuerdo a las guías.

Hora de administración de la primera dosis

Se consideró como adecuada la administración del antibiótico desde 120 hasta 30 minutos antes del inicio de la cirugía, cumpliendo este criterio 30 pacientes (23%) como se mencionó previamente.

Se consideró inadecuada la hora de administración en 98 pacientes (77%), ya que estos pacientes recibieron la primer dosis fuera de los rangos establecidos anteriormente.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Intervalo indicado por escrito entre la primera y segunda dosis

El intervalo de administración entre las dosis de antibiótico se indicó en forma adecuada en todos los pacientes, esto ocurrió por escrito y no necesariamente representa lo que realmente se realizó en la práctica como se analiza en el siguiente párrafo.

Intervalo entre la primera y segunda dosis

El intervalo de administración de los antibióticos, entre la primera y segunda dosis tuvo un rango de 3 a 17 horas con un promedio de 7.2 horas, siendo ésta administración adecuada en 47 pacientes (36%) e inadecuada en 81 pacientes (63%) siendo como ya se describió porque se administró antes o después del tiempo necesario. Ello depende básicamente del personal de enfermería.

Número total de dosis

El número de dosis administradas como profilaxis por paciente tuvo un rango de 1 a 44 dosis con un promedio de 25 dosis por paciente y una mediana de 25. De éste número total de dosis, se consideró adecuado en 19 pacientes (15%), tomando en cuenta la administración de los antibióticos por un periodo máximo de 24 horas.

Se consideró inadecuado el número de dosis en 109 (85%) pacientes, cuando se aplicó el antibiótico por más de 24 horas y sin encontrar en el expediente ninguna causa que justificara ésta prolongación del tratamiento.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Número de días aplicados

El número de días aplicados por paciente tuvo un rango de 1 a 13 días con un promedio de 4.5 días y una mediana de 5 días, de los cuales fueron adecuados en 18 (15%) casos, por haberse aplicado como máximo 24 horas e inadecuados en 110 (85%) pacientes por administrarse por un tiempo mayor.

Dosis excedidas

El número de dosis excedidas de las ideales tuvieron un rango de 0 a 40 dosis en el caso de monoterapia y de 0 a 69 dosis en el caso de utilizarse dos ó tres antibióticos, teniendo un promedio de dosis excedidas por paciente de 19 y una mediana de 19.5

Porcentaje de exceso de la dosis aplicada respecto a la ideal

Se calculó un porcentaje de exceso de dosis aplicadas utilizando para esto el número de dosis considerada como ideal y el número real de dosis administradas, encontrándose un rango desde 0 (en el caso de número de dosis aplicadas adecuado) hasta 2464% de dosis excedida, con un exceso en promedio de 290% y una mediana de 233% (Gráfica 3).

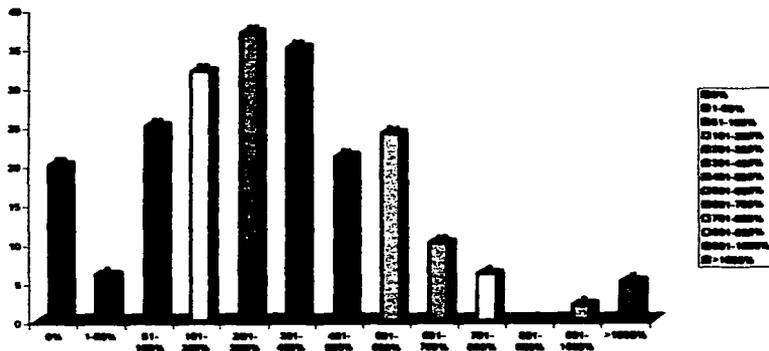
Costo excedido

El costo total de las dosis de antibiótico utilizadas en los 128 pacientes en caso de haberse utilizado el número de dosis ideal sería de \$29,307, debido a que se aplicó un exceso de dosis, el costo real de las dosis utilizadas en el total de los

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

GRAFICA 3

% Tesis aceptadas



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

24-1

pacientes fue de \$90,648 por lo que hubo un excedente de \$63,067 que equivale a un 215% del costo ideal.

El costo ideal (1 día de tratamiento) por paciente fue de \$228 en promedio, con una mediana de \$151, con un costo real por paciente de \$708 en promedio, con una mediana de \$496.

El costo excedido por paciente en promedio fue de \$492 y una mediana de \$302 lo que equivale al 215% del costo ideal.

Antibiótico	Precio comercial	Precio por mg
Amikacina (1 gr)	\$257.00	\$0.25
Amoxicilina (250 mg)	\$31.20	\$0.12
Ampicilina (500 mg)	\$21.70	\$0.05
Cefalotina (1 gr)	\$62.60	\$0.05
Clindamicina (300 mg)	\$60.00	\$0.20
Gentamicina (800 mg)	\$42.00	\$0.05
Metronidazol (500 mg)	\$67.60	\$0.15

CONCLUSIONES

- 1.- Se utilizó profilaxis antimicrobiana en el 98% de los casos de cirugías con esta indicación en el Departamento de Cirugía General en el año 2002.
- 2.- La elección del antibiótico fue adecuada en el 92% de los casos.
- 3.- La dosis indicada y utilizada fue inadecuada en el 82% de los casos analizados.
- 4.- El tiempo de administración de la primera dosis respecto al inicio de la cirugía fue inadecuada en el 76% de los casos, sin embargo, la hora a la que debía administrarse estaba indicada correctamente por parte del médico en el 75% de los casos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- 5.- El intervalo entre la primera y la segunda dosis estaba indicado por escrito en el expediente de manera adecuada en el 100% de los casos, pero el intervalo real de aplicación fue adecuado solo en el 36% de los casos.
- 6.- El número de dosis indicada y aplicada fue inadecuado en el 85% de los casos, excediéndose en promedio un total de 19 dosis por paciente.
- 7.- El porcentaje de dosis excedida respecto a la ideal fue en promedio de 290%.
- 8.- El costo excedido por paciente en promedio fue de 215% del costo ideal.
- 9.- No se aplicó adecuadamente la profilaxis antimicrobiana en ningún caso de los analizados, debido a la presencia de uno ó más de los errores descritos.
- 10.- Se debe reforzar la comunicación entre médicos y enfermeras para cumplir adecuadamente las indicaciones en beneficio del paciente.

DISCUSION

En cuanto a los reportes del uso de profilaxis de antibióticos en Cirugía que se encontraron en la literatura, Onofre y cols. (19) analizaron el uso de antibióticos en 4 años, con un total de 1,179 pacientes, reportando hasta un 27% de utilización injustificada de profilaxis antimicrobiana y un 12.9% aplicadas de manera inadecuada en el servicio de Pediatría General del Centro Médico Nacional Siglo XXI, sin especificar su uso en el servicio de Cirugía Pediátrica, refiriendo como causas principales para considerarse inadecuada el intervalo entre las dosis, dosificación y duración del tratamiento, sin especificar porcentajes de cada uno de los apartados.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Kesler y cols. (20) reportan el uso de antibióticos como profilaxis en el servicio de Cirugía pediátrica del University of Virginia Medical Center, con un total de 170 pacientes, en un período de un año. Refieren que en un 73% de los casos la indicación de antibióticos fue como profilaxis, se calificó administración inapropiada en el 42% de los casos, debido a el tiempo de administración con respecto al inicio de la cirugía en 67% de los pacientes y el restante por haberse administrado por tiempo prolongado.

Dunkle y cols. (21) realizaron un estudio en el Departamento de Pediatría del St Louis University Medical Center, con un total de 1,067 pacientes en un período de 3 meses, con 137 pacientes del servicio de Cirugía, utilizándose antibióticos en el 77% de los casos profilaxis, considerando un uso inapropiado en el 66% de los casos debido a que no estaba justificado (21%), medicamento o dosis incorrectos (21%), tiempo de administración incorrecto (3%) y duración del tratamiento inadecuada (20%).

Comparando nuestros resultados con los datos reportados en la literatura, tenemos el medicamento elegido es correcto en nuestro Hospital en el 92% de los casos contra un 79% de lo reportado, en cuanto a la dosis, en nuestro Hospital es inadecuada en el 82% de los casos contra un 21% de lo referido por lo que es conveniente insistir en que la primera dosis debe ser la máxima posible, el tiempo de aplicación indicado por el médico en nuestro estudio fue inadecuada en el 25% de los casos contra un 3 a 67% de lo referido, en este punto es importante considerar que también participa el Departamento de Enfermería y es prioritario tener la mejor comunicación entre enfermera y cirujano para que lo indicado se cumpla estrictamente.

El intervalo entre las dosis así como el número de éstas no se reporta con porcentajes en los demás estudios y el tiempo de administración inadecuado reportado es de un 20 a 33% contra un 85% de los casos en nuestro Hospital igualmente por ajustes en los horarios de administración por parte de enfermería.

En nuestro análisis se lograron obtener datos que no se encuentran reportados en los estudios encontrados en la literatura, como son el describir de manera específica todos los rubros a evaluar para calificar el uso de profilaxis antimicrobiana como adecuada o inadecuada, el cálculo de porcentaje de dosis excedida, la descripción de costos, así como lo que se pudo observar de manera adicional ya que no se encontraba dentro de nuestros objetivos: que el tiempo de aplicación previo a la cirugía y el intervalo entre las dosis están indicados por el médico de manera adecuada en la mayoría de los casos, pero el tiempo de aplicación real y el intervalo entre la primera y segunda dosis son inadecuados en su mayor parte ya en la práctica, esto como se comenta previamente, tomando en cuenta la participación del Departamento de Enfermería.

En un alto porcentaje de los casos el antimicrobiano elegido es adecuado para cubrir los gérmenes esperados según el tipo de cirugía, pero en la mayor parte la dosis inicial, el número de dosis y el tiempo de aplicación se indican de manera inadecuada, por lo que se excede en un alto porcentaje a la dosis ideal elevando los costos para el Hospital, además de incrementar el problema de resistencias a antibióticos entre la flora hospitalaria.

HOJA DE CAPTURA

Nombre:
Registro:
Fecha nacimiento:
Edad al ingreso
Peso
Cirugía realizada:
Fecha de cirugía:
Antibiótico profiláctico utilizado:
Adecuado (esquema): Si No
Dosis Kg:
Adecuada: Si No
Hora de administración (1ra dosis):
Hora de cirugía:
Tiempo indicado correctamente: Si No
Tiempo real adecuado: Si No
Hora de fin de cirugía:
Hora de 2da dosis:
Intervalo indicado correctamente: Si No
Intervalo real adecuado: Si No
Sangrado mayor: Si No
No de dosis totales:
Días
Dosis excedidas
Miligramos totales utilizados:
Miligramos/kg utilizados:
Miligramos/kg ideales
Porcentaje de dosis excedida:
Costo excedido

FALLA DE ORIGEN

BIBLIOGRAFÍA

1. Zaidi-Jacobson M, Ponce de León- Rosales S, Flores- Calderón J, Moncada-Barrón D. Infecciones nosocomiales en una unidad de Pediatría. Bol Med Hosp Infant Mex 1988; 45: 415-23.
2. Ford-Jones EL, Mindorff CM, Langley JM, et al. Epidemiologic study of 4684 hospital acquired infections in pediatrics patients. Pediatr Infect Dis J 1989; 8: 668-75.
3. Carrillo-Alcántar B, Arias-Gálvez JE. Estudio sobre infecciones en cirugía pediátrica. Bol Med Hosp Infant Mex. 1982; 39:355-60.
4. Bhattacharyya N, Koloske AM, Macarthur C. Nosocomial infection in pediatric surgical patients: A study of 608 infants and children. J Pediatr Surg 1992; 28: 388-44.
5. Doig CM, Wilkinson AW. Wound infection in a children's hospital. BRJ Surg 1976; 63: 647-50.
6. Tovar J, Burdeus R, Conde J, Pérez-Trallero E. Infección de la herida quirúrgica infantil en un hospital general. An Esp Pediatr 1980; 13: 33-42.
7. Davis SD, Sobosinsky K, Hoffman RG, et al. Postoperative wound infection in a children's hospital. Pediatr Infect Dis J 1984; 3: 114-116.
8. Scharma LK, Scharma PK. Postoperative wound infection in a pediatric surgical service. J Pediatr Surg 1986; 21: 889-91.
9. Bhattacharyya N, Coloske AM. Postoperative Wound infection in pediatric surgical patients: A study of 676 infants and children. J Pediatr Surg 1990; 25: 125-9.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

10. Davenport M, Doig CM. Wound infection in pediatric surgery: A study in 1094 neonates. *J Pediatr Surg* 1993; 28: 26-30.
11. Jorwitz JR, Chwals WJ, Doski JJ, Suescun EA, Cheu HW, Lally KP. Pediatric Wound infection. A prospective multicenter study. *Ann Surg* 1998; 227: 553-8.
12. Ordorica-Flores R, Tovilla-Mercado M, Nieto-Zermeño J, Bracho-Blanchet E, Lule M, Sánchez-Cantú L. Factores de riesgo para infecciones de pacientes quirúrgicos de un centro de referencia de la Ciudad de México. *Sociedad Mexicana de Cirugía Pediátrica. Morelia, Michoacán: Memorias del XXVIII Congreso Nacional de Cirugía Pediátrica, septiembre 1995. P. 53.*
13. Miles AA, Miles EM, Burke JF. The value and duration of defense reactions of the skin to the primary lodgement of bacteria. *Br J Exp Pathol* 1957; 38:79-96.
14. Trilla A, Mensa J. Preoperative antibiotic prophylaxis. Em: Wenzel RP, Editor. *Preventions and control of nosocomial infections. 3rd ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 1997: 867-87.*
15. Page CP, Bohnen JMA, Fletcher JR, et al. Antimicrobial prophylaxis for surgical wounds: Guidelines for clinical care. *Arch Surg* 1993; 128: 79-88.
16. Antimicrobial prophylaxis in surgery. *Med Lett Drugs Ther* 1997; 39: 99-102.
17. De Alba-Romero C, Orbe-Gallardo, et al. Profilaxis antibiótica en la cirugía neonatal. *An Esp Pediatr* 1997; 47: 621-6.
18. Townsend TR, Shapiro M, et al. Use of antimicrobial drugs in general hospitals: IV. Infants and children. *Pediatrics* 1979; 64: 573-78.

19. Serafín F, Muñoz O. Evaluación del uso de antimicrobianos en un hospital pediátrico (1979-1982). *Rev Med IMSS (Mex)* 1984; 22: 217-224.
20. Kesler RW, Saulsbury FT. Prophylactic antibiotics in pediatric surgery. *Pediatrics* 1982; 69: 1-3.
21. Nagvi SH, Timmerman KJ, et al. Antibiotic usage in a pediatric medical center. *JAMA* 1979; 242: 1981-4.
22. Cisneros JM, Rodríguez-Baño J, et al. Profilaxis con antimicrobianos en cirugía. *Enfer Infecc Microbiol Clin* 2002; 20 (7): 335-40.
23. Meakins JL. Prophylactic antibiotics. En: Wilmore DX, Cheung LY, editores. *New York: scientific American*; 1998: 3-9.
24. Porras-Hernández, Vilar-Compte, Cashat-Cruz, Avila-Figueroa. Principios de profilaxis antimicrobiana en cirugía pediátrica. *Bol Med Hosp. Infant Mex* 1999; 56 (6): 340-52.
25. Cainzos M, Lozano F, et al por la Asociación Española de Cirujanos. Protocolos recomendables de profilaxis antibiótica. *Cir Esp* 1996; 59: 3-6.
26. Alexander JW, Aitmeier WA. Penicillin prophylaxis of experimental staphylococcal wound infections. *Surg Gynecol Obstet* 1965; 120: 243-54.
27. Shapiro M, Freund U, et al. A decisive period in the antibiotic prophylaxis of cutaneous lesions caused by *Bacteroides fragilis* in guinea pigs. *J Infect Dis* 1980; 141: 532.
28. Burke JF. The effective period of preventive antibiotic action in experimental incisions and dermal lesions. *Surgery* 1961; 50: 161.8.
29. Classen DC, et al. The timing of prophylactic administration of antibiotics and the risk of surgical-wound infection. *N Engl J Med* 1992; 326: 281-83.

30. Ulualp K, Condon RE. Antibiotic prophylaxis for schedule operative procedures. *Infect Dis Clin North Am* 1992; 6: 613-25.
31. American Academy of Pediatrics. Antimicrobial prophylaxis in pediatric surgical patients. En: Peter G editor. *Red Book: Report of the Comité on Infectious Diseases*. 24th ed. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics; 1997: 597-601.
32. Martin C, the French Group of Antimicrobial Prophylaxis in surgery, the French Society of Anesthesia and Intensive Care. Antimicrobial prophylaxis in surgery: general concepts and clinical guidelines. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994; 15: 463-71.
33. Clarke JS, Bartlett JG. Pre-operative oral antibiotics reduce septic complications of colon operations: results of prospective, randomized, double-blind clinical study. *Ann Surg* 1997; 186: 251-9.
34. Dellinger EP, Barrett TL, et al. Quality standars for antimicrobial prophylaxis in surgical procedures. *Clin Infect Dis* 1994; 18: 422-7.
35. Committee on Antimicrobial Agents, Canadian Onfectious Disease Society, Waddell TK, Rotesin OD. Antimicrobial prophylaxis in surgery. *Can Med Assoc J* 1994; 151: 925-31.
36. Marco del Pont J, Moreno R. Sociedad Argentina de Pediatría. Consenso sobre profilaxis de infecciones en cirugía pediátrica. 1998.
37. Polk HC, López Major JE. Postoperative wound infection: a prospective study of determinant factors and prevention. *Surgery* 1969; 66: 97-103.
38. Burnett JW, Gustilo RB, et al. Prophylactic antibiotics in hip fractures. A double-blind, prospective study. *J Bone Joint Surg* 1980; 62: 457-62.

39. Mc Donald M, Marshall C. Single versus multiple-dose antimicrobial prophylaxis for major surgery: a systematic review. *Aust N Z J Surg* 1998; 68: 388-96.
40. Lee KR, Ring JC. Prophylactic antibiotic use in pediatric cardiovascular surgery: a survey of current practice. *Pediatr Infect Dis J* 1995; 14: 267-9.
41. Ehrenkranz NJ. Antimicrobial prophylaxis in surgery: mechanisms, misconceptions, and mischief. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1993; 14: 99-106.
42. Schwaitzberg SD, Bergman KS Harris BH. A pediatric trauma model of continuous hemorrhage. *J Pediatr Surg* 1988; 23: 605-9.
43. Chameides L, Hazinski MF. *Textbook of pediatric advanced life support*. Dallas: American Academy of Pediatrics, American Heart Association; 1994: 6-8.
44. Cainzos MA. Antibiotic prophylaxis. *New Horiz* 1998; 6: 511-9.
45. Bohnen JMA, Solomkin JS. Guidelines for Clinical care: anti-infective agents for intra-abdominal infection. A surgical Infection Society Policy Statement. *Arch Surg* 1992; 127: 83-9.
46. Illig KA, Schmidt E. Are prophylactic antibiotics required for elective laparoscopic cholecystectomy *J Am Coll Surg* 1997; 184: 353-6.
47. Bergman Br. Antibiotic prophylaxis in open and closed fractures: a controlled clinical trial. *Acta Orthop Scand* 1982; 53: 57-62.
48. Hill C, Flamant R. Prophylactic cefazolin versus placebo in total hip replacement. Report of a multicentre double-blind randomized trial. *Lancet* 1981; 1 795-6.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

49. Heath AF. Antimicrobial prophylaxis for arthroplasty and total joint replacement: discussion and review of published clinical trials. *Pharmacotherapy* 1991; 11: 157-63.
50. Dellinger EP. Antibiotic prophylaxis in trauma penetrating abdominal injuries and open fractures. *Rev Infect Dis* 1991; 13 Supl 10: 847-57.
51. Haines SJ. Antibiotic prophylaxis for cerebrospinal fluid shunts: a methanalysis. *Neurosurgery* 1994; 34: 87-92.
52. Langley JM, Le Blanc JC. Efficacy of antimicrobial prophylaxis in placement of cerebrospinal fluid shunts: meta-anhalysis. *Clin Infect Sis* 1993; 17: 98-103.
53. Rieder MJ, Frewen TC, et al. The effect of cephalotin prophylaxis on postoperative ventriculoperitoneal shunt infections. *Can Med Assoc J* 1987; 136: 935-38.
54. Djinjian M, Fevrier MJ. Oxacillin prophylaxis in cerebrospinal fluid shunt procedures: results of randomized open study in 60 hydrocephalic patients. *Surg Neurol* 1986; 25: 178-80.
55. Haines SJ. Efficacy of antibiotics prophylaxis in clean neurosurgical operations. *Neurosurgery* 1989; 24: 401-5.
56. Dempsey R, Young B. Prophylactic parenteral antibiotics in clean neurosurgical procedures: a review. *J Neurosurg* 1988; 69: 52-57.
57. Van Ek B, Dijkmans BA. Antibiotic prophylaxis in craniotomy: a prospective double-blind placebo-controlled study. *Scand J Infect Dis* 1988; 20: 633-9.

58. Kreter B, Woods M. Antibiotic prophylaxis for cardiothoracic operations. Methanalysis of thirty years of clinical trials. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992; 104: 590-9.
59. Hopkins CC. Antibiotic prophylaxis in clean surgery: peripheral vascular surgery, noncardiovascular thoracic surgery, hemiorrhaphy, and mastectomy. *Rev Infect Dis* 1991; 13 Supl 10: 869.73.
60. Olak J, Forrester-Wood C. Randomized trial of one dose versus six-dose cefazolin prophylaxis in elective general thoracic surgery. *Ann Thorac Surg* 1991; 51: 956-8.
61. Fallon WF, Wears RL. Prophylactic antibiotics for the prevention of infectious complications including empyema following tube thoracostomy for trauma: results of methanalysis. *J Trauma* 1992; 33: 110-6.
62. González RP, Holvar MR. Roe of prophylactic antibiotics for tube thoracostomy in chest trauma. *Am Surg* 1998; 64: 617-20.
63. Wilson AP, Jaderberg M. A meta-analysis of the use of amoxicillin-clavulanic acid in surgical prophylaxis. *J Hosp Infect* 1992; 22 Supl A: 9-21.
64. Meijer WS, Jeekel J. Meta-analysis of randomized, controlled clinical trials of antibiotic prophylaxis in biliary tract surgery. *Br J Surg* 1990; 77: 283-90.
65. Tuggle DW, Hoelzer DJ. The safety and cost-effectiveness of polyethylene glycol electrolyte solution bowel preparation in infants and children. *J Pediatr Surg* 1987; 22: 513-5.
66. Gremse DA, Raines S. Comparison of oral sodium phosphate to polyethylene glyco-based solution for bowel preparation of colonoscopy in children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1996; 23: 586-90.

67. Baum ML, Anish DS. A survey of clinical trials of antibiotic prophylaxis in colon surgery: evidence against further use of no treatment controls. *N Engl J Med* 1981; 305: 795-9.
68. Condon RE., Bartlett JG, Greenle H, et al. Efficacy of oral and systemic antibiotic prophylaxis in colectal oprations. *Arch Surg* 1983; 118: 496-502.
69. Coppa GF, Eng K. Factors involved in antibiotic selection in elective colon and rectal surgery. *Surgery* 1988; 104: 453-8.
70. Cainzos M, Lozano F, et al. Estudio multicéntrico, prospectivo y aleatorio comparando la eficacia de la amoxicilina y ácido clavulánico frente a la asociación de tobramicina y metronidazol en la prevención de complicaciones sépticas postcirugía colorrectal electiva. *Cir Esp* 1993; 54: 37-41.
71. Hall C, Curran F. A randomized trial to compare amoxycillin/clavulanate with metronidazol plus gentamicin in prophylaxis in elective colorectal surgery. *J Antimicrob Chemother* 1989; 24 Supl B: 195-202.
72. Dellinger EP, Lennard ES. Efficacy of short-course antibiotic prophylaxis after penetrating intestinal injury: a prospective randomized trial. *Arch Surg* 1986; 121: 23-30.
73. Nelson RM, Beitez PR. Single antibiotic use for penetrating abdominal trauma. *Arch Surg* 1986; 121: 153-6.
74. Shapiro M. Prophylaxis in otolaryngologic surgery and neurosurgery: a critical review. *Rev Infect Dis* 1991; 13 Supl 10: 858-68.
75. Legent F, Arnould JF. Antibioprophylaxie in chirurgie ORL et stomatologique. *Ann Fr Anesth reanim* 1994; 13: 100-9.

76. Rodrigo JP, Alvarez JC. Comparison of three prophylactic antibiotic regimens in clean-contaminated head and neck surgery. *Head Neck* 1997; 19: 188-93.
77. Scherz HC, Parsons CL. Prophylactic antibiotics in urology. *Urol Clin North Am* 1987; 14: 265-71.
78. Leaper DJ. Prophylactic and therapeutic role of antibiotics in wound care. *Am J Surg* 1994; 167: 15-20.
79. Altmeier WA, Burke JF. Manual on control of infection in surgical patients. 2nd ed. Philadelphia: JB Lippincot; 1984: 19-30.
80. Madden NP, Levinsky. Surgery, sepsis and nonspecific immune function in neonates. *J Pediatr Surg* 1989; 24: 562-6.
81. Ford HR, Rowe MI. Sepsis and related considerations. En: O'Neill JA Jr, Coran AG, editores. *Pediatric surgery*. 5th ed. St Louis: Mosby; 1998: 135-55.
82. Taylor R. The general management of the surgical neonate. En: Freeman NV, Burge DM, editores. *Surgery of the newborn*. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1994: 15-22.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN