

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**  
**DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES**  
**SECRETARIA DE SALUD PÚBLICA DEL ESTADO DE**  
**SONORA**  
**HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA**  
**“Dr. Ernesto Ramos Bours”**

**“La toma de muestra para el cultivo de infecciones  
ortopédicas como factor de aislamiento de E.coli ”**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALIDAD EN  
ORTOPEDIA**

**PRESENTA:**

**DR. Wilfredo Angulo Beltrán**

**ASESOR:**

**DR. DAVID LOMELI ZAMORA**

**HERMOSILLO, SONORA AGOSTO 2012**



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.



## **AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS**

**A mi madre, que ha sido mi más grande guía, que con su comprensión y paciencia me supo tolerar.**

**A mi padre que ha sido mi más grande ejemplo a seguir, mi mejor amigo y soporte**

**A mi hermana Silvia que sin ella la vida fuera muy vacia**

**A ti Claudia esposa y madre excepcional por haberme acompañado en mi viaje de la especialidad y vida gracias por haberme dado mi mas grande tesoro mi hija, Athenea**

**A mi hija que será mi más grande inspiración para seguir adelante**

**A todo el resto de mi familia. Un verdadero honor**

**Pertenecer a ella.**

**A mis maestros, que han dedicado su tiempo en mí.**

**A mis amigos, y compañeros de ortopedia, que se han convertido en mi familia.**

**Al Hospital General del Estado de Sonora que es mi casa.**

# INDICE

## CAPITULO I

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| MARCO TEORICO.....             | 5  |
| FACTOR DE RIESGO.....          | 6  |
| PROFILAXIS.....                | 6  |
| MODALIDAD DIAGNOSTICA.....     | 6  |
| JUSTIFICACION.....             | 8  |
| PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA..... | 9  |
| PREGUNTA DE INVESTIGACION..... | 9  |
| OBJETIVO PRIMARIO.....         | 9  |
| Objetivo secundario.....       | 9  |
| Hipótesis .....                | 10 |

## Capitulo II

### Materiales y métodos

|                        |     |
|------------------------|-----|
| Diseño de estudio..... | 10  |
| Recursos humanos.....  | 10  |
| Materiales .....       | 10  |
| Análisis.....          | 11  |
| Aspecto ético.....     | 11. |
| Discusion .....        | 17  |
| Conclusion.....        | 17  |
| Recomendaciones .....  | 19  |
| Bibliografía.....      | 19  |

# MARCO TEORICO

Las enfermedades infecciosas han causado la muerte de millones de seres humanos a lo largo de la historia de la humanidad <sup>1</sup>.

Las infecciones en los pacientes ortopédicos son un problema mayor puesto que si se involucra al tejido óseo es una catástrofe.

Los principios y fines de tratamiento son el diagnóstico pronto, una agresiva erradicación de la infección usando el antibiótico apropiado y el desbridamiento.

Existen nuevas técnicas diagnósticas y nuevas clases de antibióticos, también es prudente minimizar la contaminación nosocomial y el uso juicioso de la profilaxis antibiótica, así como una técnica quirúrgica adecuada, todo con el fin de prevenir el desarrollo de infecciones ortopédicas.

Con el descubrimiento de los antibióticos, ésta realidad comenzó a ser modificada y, en los años ochenta del siglo XX La sola presencia de un microorganismo en un órgano blanco no es suficiente para desarrollar una infección <sup>1</sup>. Los factores dependientes del paciente son el estado nutrición, y la respuesta inmunológica. Si está desnutrido, o es inmunodeficiente y no puede organizar una respuesta a la infección, disminuirá los efectos de cualquier tratamiento.

La patogénesis de las infecciones musculoesqueléticas involucra la inoculación del microorganismo en el tejido musculoesquelético y la interacción del microorganismo con el medio ambiente, lo cual resulta en el cuadro clínico de la infección. (Vaccaro, 2011)

El *Staphylococcus aureus* es el microorganismo mas común de las infecciones en el sistema musculoesquelético de cualquier manera cualquier organismo es capaz de producir una infección dependiendo de la fuente de inoculación y el medio ambiente del sujeto.

El microorganismo accede a los tejidos a través de tres principales mecanismos: hematógeno, por contigüidad e inoculación directa durante el trauma o cirugía.

Los microorganismos se adhieren a los tejidos del hospedero, comienzan proliferando y colonizando el área involucrada y resultando en una respuesta inflamatoria y en el daño a los tejidos del hospedero. La habilidad del organismo para sobrepasar las defensas del hospedero y causar infección se llama virulencia.

Los factores locales y sistémicos del hospedero juegan un rol importante en el desarrollo del microorganismo y su interacción con el sujeto.

Las infecciones postoperatorias inmediatas en la presencia de implantes por lo general resulta de la contaminación de la herida quirúrgica (Colchero, 1990)

### **1.6.1 Factores de riesgo**

La diabetes, alcoholismo, o procesos hematológicos malignos son causantes frecuentes

Las infecciones producidas por *Staphylococcus aureus*, cocos gram positivos se convierte en una amenaza mayor <sup>1</sup>

### **1.6.2 Profilaxis**

Un aspecto importante en la prevención de infecciones es el tratamiento antibiótico profiláctico, varios estudios han demostrado su eficacia para la reducción de tasa de infecciones tras cirugías de ortopedia. Durante las primeras 24 horas, la infección depende del número de bacterias presentes. Durante las primeras dos horas, los mecanismos defensivos del huésped trabajan para disminuir el número global de bacterias <sup>2</sup>. Un antibiótico profiláctico debería ser seguro, bactericida y eficaz contra los microorganismos que producen con mayor frecuencia las infecciones en cirugía ortopedia. El momento y selección del cultivo son críticos.

### **1.6.3 Modalidades diagnósticas**

El diagnóstico de las infecciones musculoesqueléticas se facilita por medio de pruebas de laboratorio, modalidades de imagen, histología, tinciones de Gram y cultivo de los especímenes y además las técnicas moleculares. La velocidad de sedimentación globular y la proteína C L (Lozano, 1994) reactiva son marcadores de respuesta aguda secundaria a la infección o de procesos no infecciosos inflamatorios.

La identificación de organismos siguiendo la tinción de Gram ocurre en aproximadamente un tercio de los casos, a pesar de su bajo campo, la tinción de

Gram puede ser útil porque es altamente específico y puede ayudar al médico a determinar el antibiótico mas apropiado para la terapia inicial.

El cultivo permanece como el estándar de oro para establecer el diagnóstico de infección. Sin embargo la administración a priori de antibióticos, la toma muestra inadecuada o el manejo inadecuado de los especímenes puede conducir al crecimiento de microorganismos no responsables de la infección del sujeto. (Abramowicz, 1999)

La toma y el manejo de la muestra es básico para lograr controlar las infecciones por lo cual se hace evidente conocer el mejor método para ello. No existe una norma oficial mexicana para la toma de la muestra; por lo cual se tomó los lineamientos normados por el “Comité de Vigilancia Epidemiológica de Infecciones Nosocomiales” del Estado de Sonora. Se tomó los puntos que pueden influir en la contaminación de la muestra.

En este trabajo se identificará si la toma de la muestra es el factor que ha influido en que se ha a obtenido un resultado diferente en el crecimiento de cultivos del Hospital General del Estado de Sonora a lo conocido en la literatura.

Por lo que respecta al agente causal en la literatura se menciona que el germen mas frecuente es *S. Aureus* en las infecciones del sistema musculoesquelético presentándose del 65 a 70% (Patzakis, 2005).

En el informe departamental de Epidemiología de las incidencias bacterianas por servicio, del Hospital General del Estado de Sonora, correspondientes al año 2010-2011 se menciona que en ortopedia los cultivos más frecuentes lo comparten *S. aureus* 18 % y *E. coli* con el 16% del total de 500 cultivos.

En el año 2007 en el servicio de Ortopedia se aislaron 154 bacterias de los pacientes infectados, en el cual el patógeno más frecuente con 37 casos que corresponden al 24%.

En un trabajo descriptivo observacional desarrollado en el 2011, se reporta como principal patógeno *E. coli* con 28.5%; por lo cual se decide realizar un estudio para determinar si el paso de tomar la muestra es causa de que se ha obtenido un resultado de solo 23.8% de *S. aureus* en el servicio de Ortopedia del Hospital General del Estado. (Victoria, 2011)

### 1.8.1 JUSTIFICACION

El aumento del número de infecciones en el servicio de ortopedia en los últimos cinco años justifica la revisión de los procesos y protocolos médicos y quirúrgicos.

Por lo que respecta al agente causal en la literatura se menciona que el germen mas frecuente en las infecciones del sistema musculo esquelético es del 60 – 70 % es *Staphylococcus Aureus* (JAAOS Patzakis)

En el Informe departamental de epidemiología de las incidencias bacterianas por servicio, del Hospital General correspondiente correspondiente al año pasado se menciona que en 500 cultivos prevalece *E.coli* y *S.Aureus* casi a la par con porcentajes de 16 % y 18 % correspondientes.

En el año 2007 en el servicio de Ortopedia se aislaron 154 bacterias de los pacientes infectados de la cual el patógeno más frecuente fue *Staphilococcus aureus* 37casos correspondientes al 24%.

La diferencia entre los reportes actuales de la literatura con los resultados respecto de la etiología patógena contra los reportados en el.

Hospital general del Estado de Sonora nos obliga a pensar que existe un problema en los procesos de toma- cultivo – evaluación de los gérmenes patógenos como primera posibilidad, otra posibilidad seria que otros agentes infectan a nuestros pacientes.

Por lo cual se decide realizar un estudio con el fin de determinar si la toma y paso de muestra reflejan las cifras (28.5)% para *E. Coli* y (23.1) % para *S. Aureus* en el servicio del Hospital general del Estado

Esto permitirá ir depurando la técnica para lograr unos resultados validos y verdaderos en lo que respecta a los cultivos por lo cual la antibiótico terapia seria la adecuada y una adecuada respuesta al tratamiento.

### **1.9.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

De acuerdo a los reportes epidemiológicos, las infecciones que aparecen en los pacientes internados en el piso de ortopedia. E. coli es el agente causal mas común por encima de S. Aureus , por lo que es posible que la muestra sea contaminada frecuentemente.

### **1.9.2. Pregunta de investigación.**

¿Cuáles son los gérmenes que resultan de la toma de muestra en el servicio de Ortopedia?

¿Las infecciones por E. coli se relacionan con la toma física de la muestra de la herida?

¿La toma de la muestra esta siendo realizada de forma correcta?

### **1.9.3. Objetivo primario**

Determinar si la toma de muestra para cultivo es la causa de los resultados anómalos

### **1.9.4 Objetivo secundario**

Puntualizar los errores en la toma de muestra para cultivo.

Determinar la posible asociación entre el hallazgo de cultivos de heridas positivos para cualquier bacteria y la presencia de contaminación.

### **1.9.5 Hipótesis:**

La toma de 20 muestras para cultivo en el hospital general del estado es inadecuada en el 80 % de los casos ?

## **II Materiales y metodos**

### **2.10.1 DISEÑO DEL ESTUDIO**

Diseño observacional, transversal, descriptivo.

Sujetos.

Toma de 20 Cultivos de los pacientes del servicio de Ortopedia del HGE con infección de heridas

### **2.10.2 Recursos Humanos**

Personal becario Médicos Internos de Pregrados

Sujeto evaluador residente de cuarto año de TYO

### **2.10.3 Material:**

Tubo de cultivo (triptano de soya)

Equipo estéril

Gasas

Hisopos

Cubrebocas

Guantes estériles

Bata

### **2.10.4 Metodo:**

Se solicita por escrito el cultivo del exudado de la herida.

Se toma la muestra para cultivo de heridas infectadas por médicos internos del servicio de Ortopedia con el procedimiento habitual. Observación del procedimiento de toma de muestras y registro del procedimiento .



|                              |  |  |
|------------------------------|--|--|
| ENTREGA INMEDIATA DE MUESTRA |  |  |
|------------------------------|--|--|

Lavado de mano

Se prepara equipo y membretar los datos de paciente

Llevar el equipo a la unidad del paciente

Uso de cubre bocas y guantes estériles, uso de solución antiséptica

Utilizar el hisopo dentro de herida y bordes raspado dentro del tubo y desechar hisopo

Llevar muestra inmediatamente.

### **2.12.1 Aspecto Ético**

Se informa a paciente que dicho procedimiento es necesario para la adecuada identificación de agente causal y antibioticoterapia para posteriormente tener los mejores resultados y el uso adecuado de antibióticos con base en medicina basada en evidencias. Estos estudios no generan gastos en el paciente.

### **2.12.2 Descripción general del estudio**

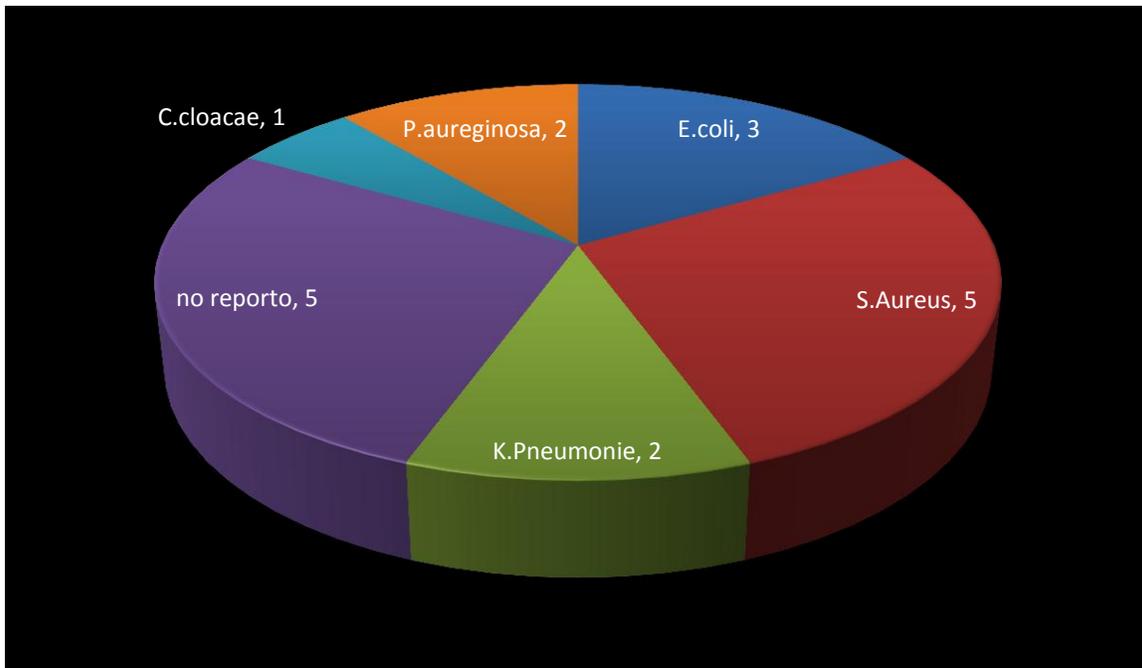
Se incluyeron en total 20 pacientes en este estudio, los cuales al valorarse clínica y liberatoriamente presentaron datos compatibles con profeso infeccioso. Se tomaron infecciones agudas de hueso, infecciones agudas de heridas, infecciones en sitios de colocación de tracciones esqueléticas, infecciones de tejidos blancos

La muestra, se colocó con técnica estéril en un porta objetos, posteriormente sobre este un cubre objetos, mediante visualización directa con microscopio óptico del químico en turno se visualizaba si había presencia de bacterias, y el tipo de células. Posteriormente se realizaba un reporte por escrito mediante el formato oficial. La muestra se tomaba el hisopo, se inculaba en Agar sangre al 5% con

base en triptasa de soya como medio de cultivo. Se colocaba en incubación a 37°C, posteriormente se dejaba a crecimiento de 24 a 48 horas.

En ese lapso se valoraba en varias ocasiones, si no se detectaba crecimiento se realizaba reporte de no crecimiento, si se apreciaba cultivo entonces se tomaba muestra de la misma, se inoculaba en medios selectivos, posteriormente se identificaba el patógeno particular mediante pruebas bioquímicas.

### 3. Resultados



En la grafica anterior se muestran los resultados de la identificación de los agentes etiológicos según la toma de muestra

Estos resultados a continuación se desglosaran en la tabla estadística donde se realiza

tab puntos

| puntos | Freq. | Percent | Cum.   |
|--------|-------|---------|--------|
| 3      | 1     | 5.00    | 5.00   |
| 5      | 2     | 10.00   | 15.00  |
| 6      | 8     | 40.00   | 55.00  |
| 7      | 4     | 20.00   | 75.00  |
| 8      | 1     | 5.00    | 80.00  |
| 9      | 4     | 20.00   | 100.00 |
| Total  | 20    | 100.00  |        |

Puntos es el riesgo para una mala toma de muestra basada en nuestros datos máximo y mínimo (9-3)

| bact1 | Freq. | Percent | Cum.   |
|-------|-------|---------|--------|
| 0     | 16    | 80.00   | 80.00  |
| 1     | 4     | 20.00   | 100.00 |
| Total | 20    | 100.00  |        |

| Variable | Obs | Mean | Std. Err. | [95% Conf. Interval] |
|----------|-----|------|-----------|----------------------|
| bact1    | 20  | .2   | .0917663  | .0079309 .3920691    |

. EXISTE UNA PROBABILIDAD DEL 20% DE QUE SEA E. COLI LA BACTERIA CONTAMINANTE EN HERIDAS DE ORTOPEDIA, Y CON UN INTERVALO DE CONFIAN

> ZA AL 95% ESTA PROBABILIDAD SE ENCUENTRA ENTRE .08 A 39%.

| puntos | bact1 |       | Total  |
|--------|-------|-------|--------|
|        | 0     | 1     |        |
| 0      | 7     | 2     | 9      |
|        | 35.00 | 10.00 | 45.00  |
| 1      | 9     | 2     | 11     |
|        | 45.00 | 10.00 | 55.00  |
| Total  | 16    | 4     | 20     |
|        | 80.00 | 20.00 | 100.00 |

```
. tab puntos bact1, exact
```

|        | bact1 |   |       |
|--------|-------|---|-------|
| puntos | 0     | 1 | Total |
| 0      | 7     | 2 | 9     |
| 1      | 9     | 2 | 11    |
| Total  | 16    | 4 | 20    |

```
Fisher's exact = 1.000  
1-sided Fisher's exact = 0.625
```

|          | puntos |    |       |
|----------|--------|----|-------|
| puntbact | 0      | 1  | Total |
| 0        | 4      | 1  | 5     |
| 1        | 1      | 3  | 4     |
| 2        | 2      | 2  | 4     |
| 3        | 2      | 5  | 7     |
| Total    | 9      | 11 | 20    |

```
Fisher's exact = 0.322
```

. NO EXISTE ASOCIACION ENTRE EL MAL USO DE LA TECNICA PARA LA TOMA DE MUESTRA DE LA HERIDA Y LA PRESENCIA DE E. COLI (CONTAMINACIÓN)

### **3.17.1 Discusion**

El test exacto de Fisher nos arroja que la técnica de toma de muestra no influye en el resultados del aislamiento de las bacterias , sin embargo se requiere de un estudio con una muestra mas amplia para afirmar con esto con certeza , sin embargo seria conveniente seria realizar un estudio posteriormente en el cual se pueda tener dos grupos uno capacitado , y el otro sin capacitación para poder demostrar si esto influye en el aislamiento de agentes patógenos los cuales reflejen los explicito en la literatura

Se investigo que el proceso al recibir la muestra es de forma inadecuada, por lo cual en base, de que la muestra es mal manejada este hecho por si solo nos arroja resultados en desacuerdo con la literatura mundial, consideramos por nuestra parte que este hecho se podría mejorar, el tratamiento, si capacitamos al personal que toma el cultivo para evitar este sesgo de los resultados.

Este estudio preliminar nos compromete a capacitar a personal para la realización de un nuevo estudio para la verificación de resultados con el personal ya capacitado

### **3.17.2Conclusion :**

La toma de muestra fue inadecuada en el 100 % de los casos en el servicio de ortopedia por lo tanto se requiere personal capacitado para una adecuada toma de muestra para conocer realmente la frecuencia de aislamiento de E.Coli en nuestro medio

### **3.18.1 Recomendaciones:**

Siendo esto un estudio preliminar , se sugiere la capacitación de personal medico interno de pregrado , al igual que médicos residentes del servicio de ortopedia tener una capacitación y conocimientos sobre el adecuado toma y manejo de tomas de gran y cultivos con el propósito de mejorar la técnica para resultados óptimos con miramientos a antibiótico terapia adecuada , con este estudio dar pie a futuros seguimientos .

### 3.18.1 Bibliografía

#### citados

Abramowicz, M. (1999). Antimicrobial prophylaxis in surgery. *Medical Letters Drugs Therapeutic* , 75-80.

Colchero, F. (1990). *Tratamiento integral del paciente con infecciones óseas*. México. DF: Trillas.

Patzakis, M. (2005). Chronic posttraumatic osteomyelitis and Infected non union of the tibia: Current management concepts. *Journal of Academy of Orthopaedic Surgeon* , 417-427.

Vaccaro, A. (2011). Infections. En P. Michael, *Orthopaedic Knowledge Update* (págs. 217-227). USA: JAAOS.

Victoria, C. (2011). *Identificación del germen causal más común en las infecciones en el servicio de ortopedia del Hospital General del Estado de Sonora*. México, DF: Tesis, UNAM .

Lozano Rascón Julio Cesar. Proteína c reactiva, velocidad de sedimentación globular y recuento plaquetario en los padecimientos infecciosos de ortopedia. Tesis HGES.

Informes anuales incidencia bacteriana del Laboratorio clínico. Departamento de Microbiología. Hospital General del Estado de Sonora.

Comité de vigilancia epidemiológica de infecciones nosocomiales , Toma de muestras , manejo y envío de muestras para cultivo de laboratorio de microbiología, Hermosillo , 2006