

**Universidad Nacional Autónoma de México**

**División de Estudios de Posgrado  
Facultad de Medicina**

**Instituto Mexicano del Seguro Social  
Unidad Médica de Alta especialidad  
“Magdalena de las Salinas”**

**Epidemiología de la ruptura del Tendón de Aquiles**

**Tesis de Posgrado  
Para obtener el título de especialista en:  
Ortopedia**

**Presenta:  
Dra. Mariana Garrido-Harfuch**



**Facultad de Medicina**





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.

**Investigadora principal:**

Dra. Mariana Garrido-Harfuch

Médico de 4º año en la especialidad de Ortopedia de la Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) “Magdalena de las Salinas” IMSS, México, D. F.

**Tutor:**

M.Cs. Rubén Torres-González

Médico especialista en traumatología y ortopedia, Jefe de la División de Investigación en Salud de la UMAE “Magdalena de las Salinas” IMSS, México, D. F.

**Colaboradores:**

Dr. Luis Santana Cano

Médico especialista en traumatología y ortopedia, Jefe de Quirófano del Hospital de Traumatología “Dr. Víctorio de la Fuente Narváez”, UMAE “Magdalena de las Salinas” IMSS, México, D. F.

**Correspondencia:**

**M.Cs. Rubén Torres-González.** Hospital de Traumatología, 1<sup>er</sup> piso (División de Investigación en Salud) UMAE *Magdalena de las Salinas* IMSS, México, D. F. Colector 15 s/n (Av.Fortuna) Esq. Av. Politécnico nacional. Col. Magdalena de las Salinas, Deleg. Gustavo A. Madero. C.P. 07760. Tel.: 57-47-35-00 ext. 25538. e-mail: [rtg\\_ty@yahoo.com](mailto:rtg_ty@yahoo.com)

**Dr. Luis Santana Cano.** Hospital de Traumatología, PB (Jefatura de Quirófano) UMAE *Magdalena de las Salinas* IMSS, México, D. F. Colector 15 s/n (Av.Fortuna) Esq. Av. Politécnico nacional. Col. Magdalena de las Salinas, Deleg. Gustavo A. Madero. C.P. 07760. Tel.: 57-47-35-00 ext. 25

**Dra. Mariana Garrido-Harfuch.** Hospital de Traumatología, UMAE *Magdalena de las Salinas* IMSS, México, D. F. Colector 15 s/n (Av.Fortuna) Esq. Av. Politécnico nacional. Col. Magdalena de las Salinas, Deleg. Gustavo A. Madero. C.P. 07760. Tel.: 57-47-35-00. e-mail: [harfuch@yahoo.com](mailto:harfuch@yahoo.com)

**Instituto Mexicano del Seguro Social  
Unidad Médica de Alta especialidad  
"Magdalena de las Salinas"**

**HOJA DE APROBACIÓN**



**Dr. Rafael Rodríguez Cabrera**  
DIRECTOR DE LA UMAE "MAGDALENA DE LAS SALINAS"



**Dr. Anselmo Reyes Gallardo**  
DIRECTOR DEL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA  
DE LA UMAE "MAGDALENA DE LAS SALINAS"



**Dr. Uriah Guevara-López**  
DIRECTOR DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD DE LA UMAE "MAGDALENA DE  
LAS SALINAS"



**Dr. Roberto Palapa García**  
JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN EN SALUD DEL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA  
DE LA UMAE "MAGDALENA DE LAS SALINAS"



**Dr. Enrique Guinchard y Sánchez**  
JEFE DE LA DIVISIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD DEL HOSPITAL DE  
ORTOPEDIA DE LA UMAE "MAGDALENA DE LAS SALINAS"



**Dr. Luis Santana Cano**  
JEFE DE QUIRÓFANO DEL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA DE LA UMAE "MAGDALENA  
DE LAS SALINAS"



**Dr. Rubén Torres-González**  
JEFE DE LA DIVISION DE INVESTIGACION EN SALUD DE LA UMAE "MAGDALENA DE LAS  
SALINAS"

**HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA  
VICTORIO DE LA FUENTE-NARVAEZ  
JEFATURA DE DIVISION  
EDUCACION MEDICA  
E INVESTIGACION**

**A Toña, Martucha, Beba, Celia, las primas  
memoriosas, Martín, el Nene y el pequeño Fermín**

**Por siempre invitarme a su mesa**

## **Agradecimientos...**

A mi Teto Carlos, que siempre quiso ser médico; en donde estés que veas realizado tu sueño en mí. A mi Teta María Luisa por ser mi vínculo contigo y el tronco de nuestro árbol.

A mi madre, Rebeca, gracias por anteponerme a tus sueños y necesidades. Espero que te sientas satisfecha y orgullosa del resultado de tu esfuerzo.

A Felipe y Sonia, por sus enseñanzas e incondicional y constante apoyo.

A Elisa, porque aparte de ser mi hermana es mi amiga.

A Manuel y Valentina, mis heroes y mejores amigos.

A mis Maestros en la vida, la medicina y la ciencia.

*“El verdadero maestro no es depósito de conocimientos estancados, no es el muro impenetrable y macizo que detiene las aguas en la represa, sino el vertedor en demasías de lo que en su alma es plenitud. Maestro es el hombre henchido que desborda, sino sabiduría, afán de comprender el mundo y hacerse comprensible a los demás.”*

-Juan José Arreola-

A mis hermanos Residentes, por acompañarme en este viaje, especialmente a Tejerina chico.

A nuestros pacientes y sus familiares, por enseñarme a vivir por los demás.

*Tuvo a todo el mundo en poco;  
fue el espantajo y el coco  
del mundo, en tal ventura  
morir cuerdo y vivir loco.*

-Sansón Carrasco-  
(citado por Don Miguel de Cervantes en *El Quijote* II:LXXIV)

## Índice

<b>I Resumen</b>	<b>7</b>
<b>II Antecedentes</b>	<b>9</b>
<b>III Justificación y planteamiento del problema</b>	<b>15</b>
<b>IV Pregunta de Investigación</b>	<b>16</b>
<b>V Objetivo</b>	<b>16</b>
<b>VI Hipótesis general</b>	<b>16</b>
<b>VII Material y Métodos</b>	<b>17</b>
<b>VII.1 Diseño</b>	<b>17</b>
<b>VII.2 Sitio</b>	<b>17</b>
<b>VII.3 Período</b>	<b>17</b>
<b>VII.4 Material</b>	<b>17</b>
<b>VII.4.1 Criterios de selección</b>	<b>18</b>
<b>VII.5 Métodos</b>	<b>19</b>
<b>VII.5.1 Técnica de muestreo</b>	<b>19</b>
<b>VII.5.2 Cálculo del tamaño de muestra</b>	<b>19</b>
<b>VII.5.3 Metodología</b>	<b>20</b>
<b>VII.5.4 Modelo conceptual</b>	<b>21</b>
<b>VII.5.5 Descripción de variables</b>	<b>22</b>
<b>VII.5.6 Recursos humanos</b>	<b>26</b>
<b>VII.5.7 Recursos materiales</b>	<b>27</b>
<b>VII.6 Consideraciones éticas</b>	<b>28</b>
<b>VIII Análisis estadístico de los resultados</b>	<b>31</b>
<b>IX Resultados</b>	<b>32</b>
<b>X Discusión</b>	<b>35</b>
<b>XI Conclusiones</b>	<b>37</b>
<b>XIII Referencias</b>	<b>38</b>



## I Resumen

**Antecedentes:** La patología del tendón de Aquiles se ha convertido en un problema mayor en los deportes de competencia y recreacionales.<sup>2,4-7</sup> Las rupturas espontáneas y agudas del tendón de Aquiles ocurren en hombres en la tercera o cuarta década de la vida, con un estilo de vida sedentario y que realizan algún deporte ocasionalmente.<sup>3</sup> En la fisiopatología de esta lesión se han descrito factores extrínsecos e intrínsecos, cuya asociación no está bien definida.

**Justificación y planteamiento del problema:** la incidencia, prevalencia y distribución por edad y sexo, reportadas para la ruptura del tendón de Aquiles varía de un estudio a otro y de una población a otra. Contribuir a la descripción estadística de esta patología permitirá tener un elemento más para optimizar recursos técnicos, materiales y humanos para su diagnóstico, tratamiento y prevención.

**Pregunta de Investigación:** ¿Cuál es la distribución, por edad y sexo, de la ruptura del tendón de Aquiles en nuestro medio?

**Objetivos:** 1) conocer la incidencia de la ruptura del tendón de Aquiles y 2) su distribución por edad y sexo, en nuestro medio.

**Hipótesis general:** La ruptura del tendón de Aquiles será más frecuente en hombres mayores de 30 años.

**Material y Métodos:** Estudio epidemiológico, transversal; realizado en el Hospital de Traumatología de la UMAE *Magdalena de las Salinas*, IMSS, México, D. F., en el área de quirófano. Con los datos obtenidos de enero de 2002 a diciembre de 2005. Los casos de lesión del tendón de Aquiles, se analizaron de acuerdo a las variables: edad, sexo, lado afectado, mes y año de la intervención quirúrgica (SPSS 11.04 para Mac OS Tiger X). Se calculó la tasa de incidencia por 10,000 y 100,000 habitantes.

**Resultados:** se analizaron 284 casos, de los cuales 41 (14.5%) fueron mujeres y 243 (85.5%) hombres, la tasa de incidencia anual fue de 39 por 100 mil personas, 10 y 72 en mujeres y hombres, respectivamente ( $p < 0.001$ ); siendo el grupo de edad con mayor incidencia específica el de 25 a 34 años para ambos sexos, con una tasa de 0.14 y 1.12 por 10 mil personas, para mujeres y hombres, respectivamente ( $p < 0.001$ ).

**Conclusiones:** la incidencia de la ruptura del tendón de Aquiles fue mayor en los hombres que en las mujeres, siendo el grupo de edad con mayor incidencia el de las mujeres de 25 a 39 años ( $p = 0.10$ ) y el de los hombres de 25 a 34 años ( $p < 0.001$ ).

**Palabras clave:** tendón de Aquiles, ruptura del tendón de Aquiles.

## **II Antecedentes**

### **Anatomía del tendón de Aquiles**

Los tendones conectan el músculo al hueso y permiten la transmisión de fuerzas generadas por el primero al segundo, resultando en el movimiento de las articulaciones.<sup>1</sup>

El tendón de Aquiles se forma de la unión de las porciones tendinosas de los músculos psoleo y gastrocnemio; su porción proximal es redonda y va adquiriendo una conformación relativamente plana hacia su porción distal,<sup>2</sup> que se inserta en la tuberosidad superior del calcáneo. Esta inserción es altamente especializada, ya que se compone de la unión del tendón, una capa de cartílago hialino y un área de hueso desnuda de periostio.<sup>3</sup>

A diferencia de otros tendones que se encuentran envueltos en una manga de tejido sinovial, el tendón de Aquiles se envuelve de una membrana de dos capas, una profunda llamada epitendón y una superficial llamada peritendón, unidas entre sí por el mesotendón y que juntas se conocen como paratendón.<sup>2</sup>

Las fibrillas de colágena que conforman el tendón de Aquiles se encuentran agrupadas en fascículos que contienen vasos sanguíneos, linfáticos y nervios.<sup>3</sup> Este tendón recibe su aporte sanguíneo de tres regiones: 1) sistemas vasculares intrínsecos en la unión musculotendinosa, 2) y en la unión osteotendinosa, y 3) de

un sistema vascular extrínseco proveniente del paratendón; proviniendo su más rico aporte sanguíneo de la porción anterior del paratendón y presentando una zona de avascularidad relativa situada entre 2 a 6cm proximales a su inserción.<sup>4</sup>

El flujo sanguíneo del tendón de Aquiles es dependiente de la edad, con un mayor flujo en individuos jóvenes. Aunque existe cierta disputa en cuanto a la distribución del flujo sanguíneo del tendón de Aquiles, se ha demostrado mediante flujometría con doppler que esta puede variar de acuerdo a la edad, sexo y condiciones de carga.<sup>3</sup>

El tendón de Aquiles recibe su inervación de los músculos adyacentes y de pequeños fascículos de nervios cutáneos provenientes del nervio sural. Estos nervios acompañan a los vasos sanguíneos a través del eje largo del tendón, se anastomosan entre ellos siguiendo fibras oblicuas y transversales y terminan en fibras sensitivas. El tendón de Aquiles contiene numerosos receptores para el dolor y acciones neurotransmisoras.<sup>4</sup>

### **Histología del tendón de Aquiles**

La sustancia del tendón de Aquiles se compone de colágeno (95% colágeno tipo I) y elastina, contenidas en una matriz de proteoglicanos y agua. Su peso en seco está constituido en un 70% por colágeno tipo I y en un 1 a 2% por elastina.<sup>4</sup> Los elementos

celulares que conforman al tendón de Aquiles son en un 90 a 95% tendocitos y tendoblastos, el restante 5 a 10% corresponde a condrocitos, células vasculares, sinoviales y músculo liso.<sup>2</sup>

### **Biomecánica del tendón de Aquiles**

Los tendones transmiten la fuerza de los músculos a los huesos y actúan como amortiguadores absorbiendo las fuerzas externas para limitar el daño muscular; estas estructuras exhiben una gran fuerza mecánica, flexibilidad y elasticidad que les permiten llevar a cabo su particular función. Los tendones son tejidos viscoelásticos y pueden adaptarse al estrés mecánico.<sup>1</sup>

Las fibras del tendón de Aquiles tienen una conformación en espiral sobre un eje de 90°, lo que aumenta la liberación de energía durante la marcha. Cuando el tendón se elonga más del 2% de su longitud, la conformación en onda de sus fibras se pierde, con una respuesta linear al aumento de la carga, la cual se pierde cuando la elongación sobrepasa el 8%, momento en el que ocurre la ruptura macroscópica. Esto es posible gracias a la actina y miocina de sus tendocitos. En este aspecto el tendón de Aquiles muestra diferencias entre hombres y mujeres, ya que en los primeros su área transversal es mayor que en las segundas, lo que le confiere mayor resistencia.<sup>5</sup>

Al correr a máxima velocidad, el tendón de Aquiles soporta fuerzas de hasta 9.0 kN (12.5 veces la masa corporal), al saltar o andar en bicicleta la fuerza soportada por el tendón de Aquiles va de 1.0 a 4.0 kN, pudiendo soportar fuerzas no uniformes por la modificación de su estado contráctil.<sup>4</sup>

### **Lesiones del tendón de Aquiles**

Se calcula que del 30-50% de las lesiones deportivas corresponden a lesiones tendinosas.<sup>6</sup> La mayoría de las rupturas del tendón de Aquiles (44-83%) ocurren durante actividades deportivas. De hecho la patología del tendón de Aquiles se ha convertido en un problema mayor en los deportes de competencia y recreacionales.<sup>2,4-7</sup> A pesar de que la ruptura del tendón de Aquiles es relativamente común, su incidencia en la población general es difícil de determinar, pero probablemente ha aumentado durante la última década.<sup>3,6,8,9</sup> Se han reportado incidencias de 18 por 100,000 habitantes.<sup>8</sup> Típicamente, las rupturas espontáneas y agudas del tendón de Aquiles ocurren en hombres en la tercera o cuarta década de la vida, con un estilo de vida sedentario y que realizan algún deporte ocasionalmente.<sup>3</sup> En la fisiopatología de esta lesión se han descrito factores extrínsecos e intrínsecos, entre los cuales los más destacados son las alteraciones en la alineación y biomecánica de la extremidad pélvica, disfunción de la unidad musculotendinosa, errores en el

entrenamiento, enfermedades concomitantes especialmente de tipo inflamatorio y autoinmune, constitución genética, edad, sexo, peso, talla, factores endocrinos-metabólicos y el consumo de fármacos como las fluoroquinolonas.<sup>2-4,10-12</sup> En general existen cinco teorías que explican la degeneración intratendinosa que finalmente lleva a la ruptura del tendón: 1) teoría mecánica, 2) degeneración de la matriz extracelular, 3) hipertemia local, 4) isquemia local y 5) apoptosis excesiva.<sup>3,4,10,11</sup>

El cuadro clínico de la ruptura del tendón de Aquiles se caracteriza por la presencia de dolor, inflamación, equimosis, imposibilidad total o parcial para la extensión del tobillo y limitación funcional a la marcha, específicamente, para el desplante del pie.<sup>3,4</sup> Los hallazgos en la exploración física incluyen una serie de pruebas clínicas que en general demuestran la disfunción de la unidad musculotendinosa para la extensión del tobillo y la palpación del sitio de ruptura. A pesar de que el diagnóstico de la ruptura del tendón de Aquiles no suele ser un desafío clínico, se ha reportado que hasta el 20% de estas pasan desapercibidas en el primer contacto clínico.<sup>3</sup> Los exámenes de imagen, no suelen ser necesarios para establecer el diagnóstico, sin embargo, existen hallazgos específicos en las radiografías simples, el ultrasonido y la imagen por resonancia magnética.<sup>3</sup> El tratamiento de elección suele ser la reparación

quirúrgica abierta en sus distintas modalidades y técnicas descritas, seguido por la inmovilización en equino hasta las seis semanas y un protocolo de rehabilitación cuyo objetivo es reestablecer la flexibilidad, longitud y fuerza de la unidad musculotendinosa.<sup>3,13-16</sup>



### **III Justificación y planteamiento del problema**

El nivel de evidencia de los estudios encontrados respecto al tema limita la fuerza de las conclusiones que se pueden obtener acerca de la incidencia, prevalencia y distribución por edad y sexo para la ruptura del tendón de Aquiles. En general estos datos varían de un estudio a otro y de una población a otra.

Por lo anterior, resulta de importancia definir la distribución de la ruptura del tendón de Aquiles, específicamente en nuestro medio; con el fin de identificar la población susceptible de presentar ésta lesión, lo cual podrá contribuir como base para establecer criterios para su prevención, diagnóstico y tratamiento. Ya que es una patología con un pronóstico muchas veces desalentador a pesar del tratamiento oportuno y adecuado.

#### **IV Pregunta de Investigación**

¿Cuál es la distribución, por edad y sexo, de la ruptura del tendón de Aquiles en nuestro medio?

#### **V Objetivo**

Conocer la incidencia de la ruptura del tendón de Aquiles en nuestro medio de acuerdo a las siguientes variables: edad, sexo, extremidad afectada y estación del año.

#### **VI Hipótesis general**

La ruptura del tendón de Aquiles será más frecuente en hombres  $\geq$  30 años de edad, que en el resto de la población.

## **VII Material y Métodos**

### **VII.1 Diseño**

El presente es un estudio epidemiológico, transversal.

### **VII.2 Sitio**

Archivo de la jefatura de quirófano del Hospital de Traumatología de la UMAE *Magdalena de las Salinas*, México, D. F. Colector 15 s/n (Av. Fortuna) Esq. Av. Politécnico nacional. Col. Magdalena de las Salinas, Delegación Gustavo A. Madero. C.P. 07760. Tel.: 57-47-35-00, perteneciente al Instituto Mexicano del Seguro Social, en el área de quirófano.

### **VII.3 Período**

El presente estudio se llevó a cabo en el período comprendido entre enero de 2002 a diciembre de 2005.

### **VII.4 Material**

Se obtuvieron los datos del registro de cirugías programadas y de urgencias del archivo de la jefatura de quirófano; en el período comprendido entre enero de 2002 a diciembre de 2005.

#### **VII.4.1 Criterios de selección**

Criterios de inclusión: Se seleccionaron todos los casos de lesión del tendón de Aquiles, considerándose las siguientes variedades de redacción para dicho diagnóstico:

- Ruptura del tendón de Aquiles
- Ruptura del tendón calcáneo
- Ruptura espontánea del tendón de Aquiles/calcáneo
- Ruptura traumática del tendón de Aquiles/calcáneo
- Ruptura aguda del tendón de Aquiles/calcáneo
- Ruptura no reciente del tendón de Aquiles/calcáneo
- Ruptura total o parcial del tendón de Aquiles/calcáneo
- Traumatismo del tendón de Aquiles/calcáneo

Criterios de No inclusión: de los anteriormente seleccionados no se incluyeron aquellos casos en los que uno o más de los siguientes datos no estuvieron disponibles o no fueron recuperables:

- Edad del paciente
- Sexo del paciente
- Lado afectado
- Fecha de la intervención quirúrgica

## **VII.5 Métodos**

### **VII.5.1 Técnica de muestreo**

No probabilístico de casos consecutivos.

### **VII.5.2 Cálculo del tamaño de muestra**

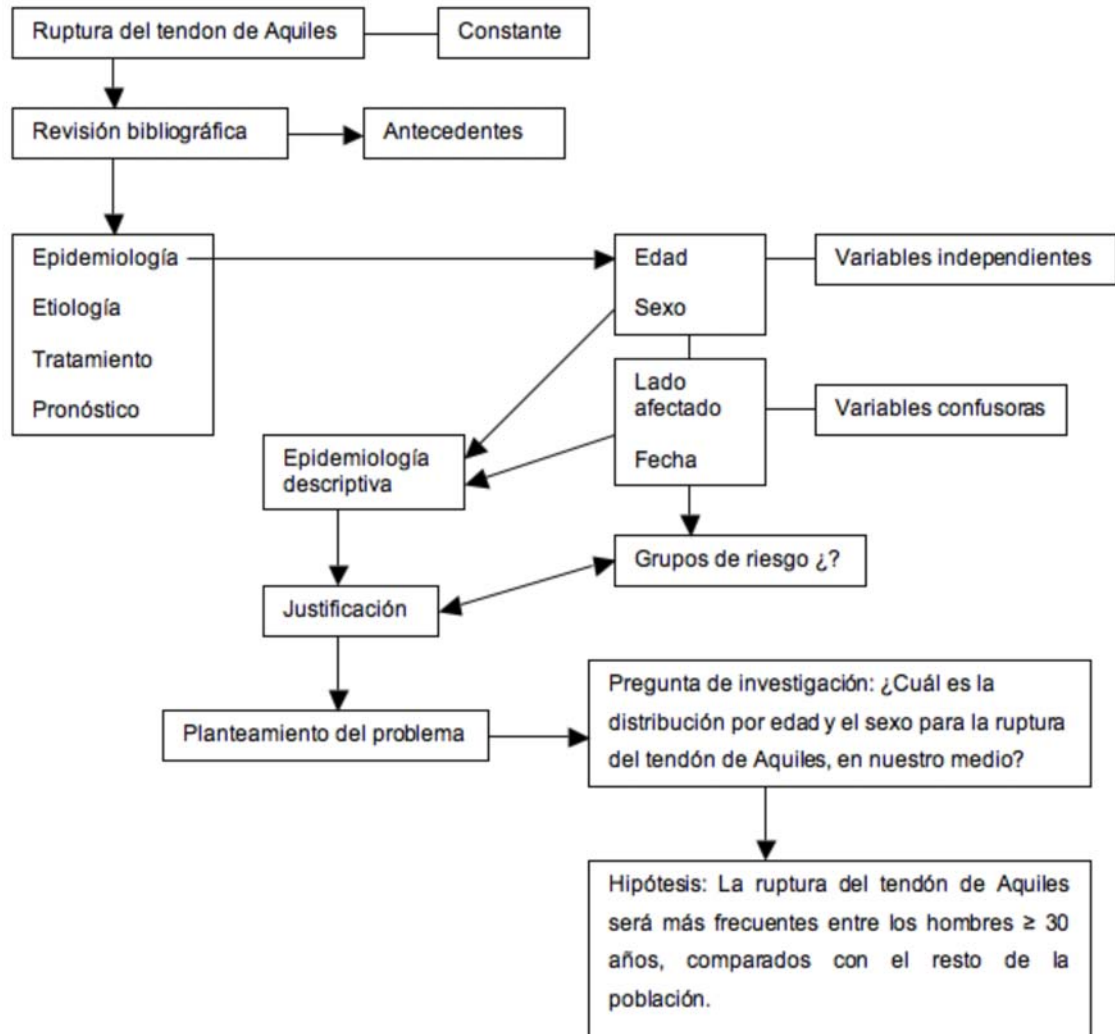
La muestra estuvo constituida por toda la población que recibe atención médica en el Hospital de Traumatología de la UMAE *Magdalena de las Salinas* del IMSS.

Ya que se menciona que puede haber una incidencia anual de 18 pacientes por cada 100,000 habitantes<sup>8</sup> y el área de cobertura de la unidad es de aproximadamente 1,800,000 usuarios,<sup>17</sup> deberíamos esperar que la población total de afectos en el área de cobertura fuera de 324 pacientes por año, considerando que no fuese atendida la lesión en el segundo nivel de atención del IMSS, ni tampoco en ningún otro sistema o medio de salud público y/o privado, por lo cual se considera que con un 30% de la población afecta se tendrá una muestra representativa de la patología, haciendo un sub-total de 97 pacientes por año, que por 4 años de estudio, hacen un total de 388 pacientes.

### **VII.5.3 Metodología**

1. Se revisó de forma manual el archivo del quirófano del Hospital de Traumatología de la UMAE *Magdalena de las Salinas* del IMSS.
2. Se seleccionaron las hojas de registro quirúrgico de los casos.
3. Se tomaron fotocopias de las mismas, archivándose en orden cronológico.
4. No se incluyeron aquellos casos que no cumplieron con los criterios de selección antes mencionados.
5. Se otorgó un número de folio progresivo a cada caso seleccionado y se armó una base de datos diseñada para éste proyecto utilizando el programa SPSS 11.04 para Mac OS Tiger X, registrando la edad, sexo, lado afectado y fecha de intervención quirúrgica de cada caso.

## VII.5.4 Modelo conceptual



## VII.5.5 Descripción de variables

- **Constante**

- **Ruptura del tendón de Aquiles**

- Definición conceptual: la ruptura del tendón de Aquiles se define como la interrupción de la continuidad de una porción o la totalidad de las fibras que le constituyen, creándose un defecto palpable que se acompaña de dolor y limitación funcional.<sup>18</sup>
- Definición operacional: el diagnóstico de ruptura de tendón de Aquiles se estableció de acuerdo a los datos especificados en la hoja quirúrgica.
- Tipo de variable: cualitativa nominal dicotómica.
- Categorías: cualitativa.
- Técnica de medición: revisión manual del archivo quirúrgico, seleccionándose el caso al cumplir con los criterios de selección



- **Variables independientes**

- **Edad**

- Definición conceptual: la edad de una persona se define como el tiempo transcurrido desde su nacimiento.<sup>19</sup>
    - Definición operacional: esta se obtuvo de los datos especificados en la hoja quirúrgica.
    - Tipo de variable:
      - Cuantitativa, continua y de razón.
      - Cualitativa, nominal y dicotómica.
    - Categoría:
      - 0 a 99 años
      - Mayor de 30, Menor de 30
    - Técnica de medición: revisión manual del archivo quirúrgico.

- **Sexo**

- Definición conceptual: el sexo de una persona se define como la condición orgánica que le distingue como hombre o mujer.<sup>19</sup>
    - Definición operacional: este se obtuvo de los datos especificados en la hoja quirúrgica.

- Tipo de variable: Cualitativa, nominal y dicotómica.
- Categoría:
  - Hombre
  - Mujer
- Técnica de medición: revisión manual del archivo quirúrgico.

- **Variables confusoras**

- **Lado afectado**

- Definición conceptual:
  - Derecho: dícese de lo que está colocado, en el cuerpo del hombre, al lado opuesto al del corazón.<sup>19</sup>
  - Izquierdo: Dícese de lo que en el hombre está del lado en que late el corazón.<sup>19</sup>
- Definición operacional: este se obtuvo de los datos especificados en la hoja quirúrgica.
- Tipo de variable: Cualitativa, nominal y dicotómica.
- Categoría:
  - Derecho
  - Izquierdo

- Técnica de medición: revisión manual del archivo quirúrgico.

- **Mes**

- Definición conceptual: cada una de las doce divisiones del año.<sup>19</sup> Sólo para los fines de este estudio:

- Primavera: abril, mayo y junio.
- Verano: julio, agosto y septiembre.
- Otoño: octubre, noviembre y diciembre.
- Invierno: enero, febrero y marzo.

- Definición operacional: este se obtuvo de los datos especificados en la hoja quirúrgica.

- Tipo de variable: cualitativa, nominal y politómica.

- Categoría:

- Primavera
- Verano
- Otoño
- Invierno

- Técnica de medición: revisión manual del archivo quirúrgico. Una vez obtenido el mes de la intervención quirúrgica, se ubicaron los casos en cuatro grupos, a saber: primavera, verano, otoño e

invierno, de acuerdo al período comprendido para cada uno de los anteriores.

○ **Año**

- Definición conceptual: tiempo que tarda la tierra en hacer su revolución alrededor del sol; el año consta de 12 meses o 52 semanas o 365 días.<sup>19</sup>
- Definición operacional: este se obtuvo de los datos especificados en la hoja quirúrgica.
- Tipo de variable: cualitativa, nominal y politómica.
- Categoría:
  - 2002
  - 2003
  - 2004
  - 2005
- Técnica de medición: revisión manual del archivo quirúrgico.

### **VII.5.6 Recursos Humanos**

- **Investigadora principal**: Dra. Mariana Garrido-Harfuch
- **Tutor**: M.Cs. Rubén Torres-González
- **Colaboradores**: Dr. Luis Santana Cano

### **VII.5.7 Recursos materiales**

- **Obtención de casos:** Archivo quirúrgico del Hospital de Traumatología de la UMAE *Magdalena de las Salinas* del IMSS
- **Tamaño de la muestra:** 284 casos.
- **Base de datos y análisis estadístico:** SPSS 11.04 para Mac OS Tiger X

## **VII.6 Consideraciones éticas<sup>20</sup>**

La investigación en el terreno de la salud, constituye un factor determinante para mejorar las acciones destinadas a conservar, promover y reestablecer la salud del individuo y la sociedad. La investigación debe seguir los planteamientos éticos que garantizan la libertad, dignidad y bienestar de los individuos que participan en ella, así como los criterios técnicos que regulan el uso de sus recursos humanos y materiales. Su propósito es obtener nuevos y/o mejores recursos profilácticos, diagnósticos, terapéuticos y de rehabilitación. Las actividades de investigación en salud deben controlarse con medidas de seguridad, que las hagan eficaces y eficientes a la vez que eviten riesgos a la salud de los individuos.

El presente estudio se llevó a cabo utilizando documentos que forman parte del expediente clínico, específicamente, la hoja de registro quirúrgico. Esto no implicó alteración en el acceso a los servicios médicos, de acuerdo a lo estipulado por La ley general de salud en relación en materia de investigación para la salud, actualmente vigente en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos:

- Título primero: disposiciones generales.
  - Artículo 2º: fracción VII
  - Artículo 3º: fracción IX

- Título segundo: capítulo II: distribución de competencias.
  - Artículo 17º: fracción III
- Título quinto: investigación para la salud.
  - Artículos 96º a 103º

Siguiendo también los códigos internacionales de ética: Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial: Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos; adoptada por la 18ª Asamblea Médica Mundial (Helsinki, Finlandia, Junio 1964) y enmendada por las 29ª Asamblea Médica Mundial (Tokio, Japón, Octubre 1975), 35ª Asamblea Médica Mundial (Venecia, Italia, Octubre 1983), 41ª Asamblea Médica Mundial (Hong Kong, Septiembre 1989), 48ª Asamblea General (Somerset West, Sudáfrica, Octubre 1996), y la 52ª Asamblea General (Edimburgo, Escocia, Octubre 2000).

Este trabajo se presentó ante el comité local de investigación para su evaluación y dictaminación. Una vez autorizado, se presentó el número de registro del proyecto ante la jefatura de quirófano del Hospital de Traumatología de la UMAE *Magdalena de las Salinas* del Instituto Mexicano del Seguro Social, para su autorización. Una vez constada por escrito dicha autorización, se realizó el estudio.

Dado que, los datos necesarios para llevar a cabo este estudio, se obtuvieron del expediente clínico y de acuerdo a la naturaleza de

estos, no fue necesaria la participación directa de los pacientes, quedando asegurado que su tratamiento y rehabilitación se llevaron a cabo de forma habitual; tampoco se vió afectada su autonomía, libertad, confidencialidad, integridad física y moral, ni ninguna atención médica que requieran en un futuro.



## **VIII Análisis estadístico de los resultados<sup>21</sup>**

1. Primero se llevó a cabo descripción de la muestra mediante medidas de tendencia central ([proporción: lado, sexo y fecha][medias: edad]), y de dispersión ([percentiles: lado, sexo y fecha][desviación estándar: edad]).
2. Después se calcularon las tasas de incidencia por 100,000 habitantes de la siguiente manera:
  - a. Mujeres y hombres de todas las edades por año
  - b. Mujeres de todas las edades por año
  - c. Hombres de todas las edades por año
  - d. Mujeres por grupos de edad (de 5 en 5) por año
  - e. Hombres por grupo de edad (de 5 en 5) por año

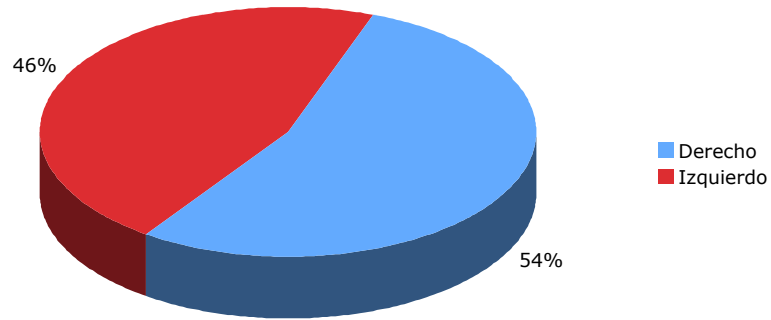
## **IX Resultados**

De enero de 2002 a diciembre de 2005 se obtuvieron un total de 284 casos, de los cuales 41 (14.5%) fueron mujeres y 243 (85.5%) hombres; la población incluida provino de 1,447,311 pacientes susceptibles de presentar la lesión, 804,378 del sexo femenino (195,736 de entre 15 a 29 años y 608,642  $\geq$  30 años) y 642,933 del sexo masculino (163,315 de entre 15 y 29 años y 479,618  $\geq$  30 años).<sup>17</sup>

La edad promedio de la muestra fue de  $38.18 \pm 18.5$  (2DE) años (19 a 81 años). En el sexo femenino el promedio de edad fue de  $37.90 \pm 21$  (2DE) años (19 a 77 años); en el sexo masculino el promedio de edad fue de  $38.23 \pm 18$  (2DE) años (23 a 81 años) ( $p < 0.001$ ).

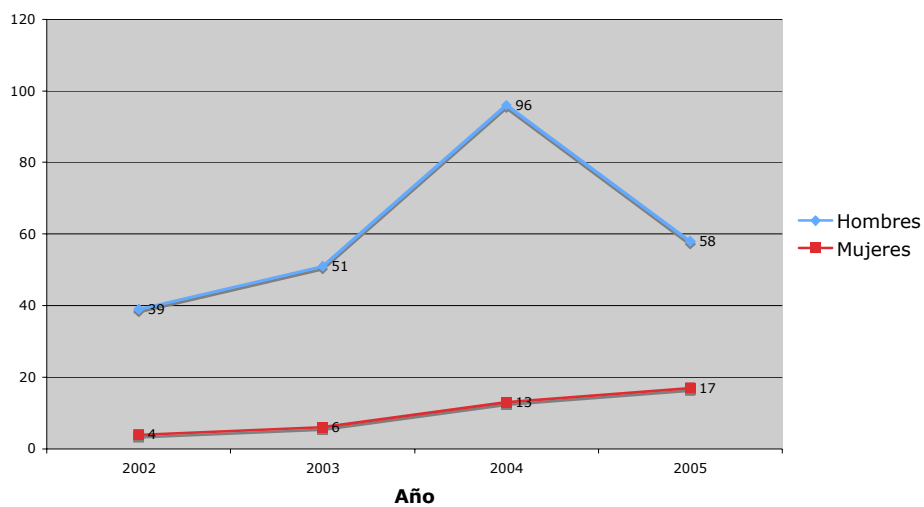
En cuanto al lado afectado se registraron 154 (54.2%) casos con lesión del tendón de Aquiles derecho y 130 (45.8%) del izquierdo ( $\chi^2 = 0.154$ ).

**Distribución por lado afectado**

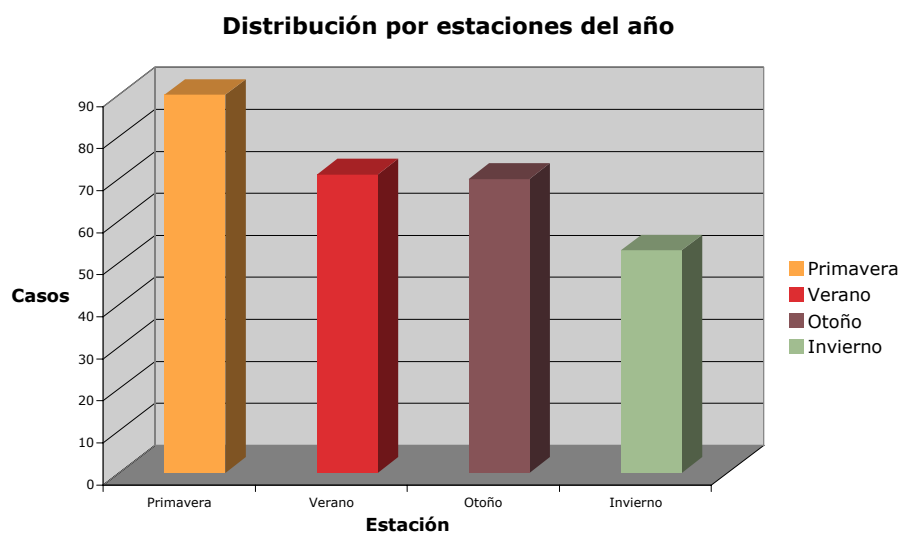


La distribución de los casos por año fue: en 2002, 43 (15.1%), 39 hombres y 4 mujeres; en 2003, 57 (20.1%), 51 hombres y 6 mujeres; en 2004, 109 (38.4%), 96 hombres y 13 mujeres; y en 2005, 75 (26.4%), 58 hombres y 17 mujeres.

**Distribución de casos por año y sexo**



La distribución por estaciones fue: primavera 90 (31.7%), 74 hombres y 16 mujeres; verano 71 (25%), 59 hombres y 12 mujeres; otoño 70 (24.7%), 60 hombres y 10 mujeres; e invierno 53 (18.6%), 50 hombres y 3 mujeres.



La incidencia global de la ruptura del tendón de Aquiles fue de 39 x 100,000 personas por año, siendo mayor en los hombres 72 x 100,000 que en las mujeres 10 x 100,000, con  $p < 0.001$ . Al realizar el ajuste por grupos de edad, se obtuvo que para el grupo de las mujeres la mayor tasa de incidencia se presentó en el grupo de edad de 25 a 39 años, para el grupo de los hombres la mayor tasa de incidencia se presentó en el grupo de edad de 25 a 34 años ( $p < 0.001$ ).

## **X Discusión**

La muestra total obtenida durante el período de estudio fue del 73% de la esperada, esto puede deberse a que el resto de los casos hayan sido atendidos en los centros de salud de segundo nivel que corresponden a la población atendida por nuestra unidad.

Nuestros resultados coinciden con lo reportado en la literatura, en cuanto a que el sexo más afectado es el masculino; de acuerdo a los resultados del presente estudio, en una relación de 6 hombres por cada mujer (6:1).<sup>3,9</sup>

En cuanto al lado afectado, no encontramos una diferencia significativa entre la incidencia de la ruptura del tendón de Aquiles derecho y el izquierdo, aunque en la literatura se reporta que el lado izquierdo se afecta más frecuentemente que el derecho.<sup>3</sup>

De acuerdo a los resultados del presente estudio, la edad de la población afectada se encuentra entre los 25 y 34 años de edad tanto para hombres como para mujeres, mostrando una distribución unimodal con la incidencia máxima de los 25 a 34 años en hombres y de los 25 a 39 años en mujeres. Lo que coincide con lo reportado en otros estudios.<sup>3,8,9</sup>

Varios autores han reportado un aumento en la incidencia de la ruptura del tendón de Aquiles, por lo menos en la última década. En nuestros resultados la mayor incidencia ocurrió en el año 2004, lo

que indica un probable aumento en las actividades deportivas en la población general con motivo de la Copa Mundial de Fútbol. Esta aseveración es una suposición y requerirá ser evaluada por otros estudios.<sup>3,6,8,9</sup>

La ruptura del tendón de Aquiles muestra una distribución estacional positiva, siendo mayor su incidencia durante el segundo trimestre del año, en el que las condiciones climáticas permiten la práctica de actividades deportivas al aire libre, lo que probablemente aumenta la población que practica algún deporte, o bien la frecuencia de esta práctica.<sup>3,6,8,9</sup>

De acuerdo a los resultados del presente estudio, la incidencia de la ruptura del tendón de Aquiles es significativamente mayor en los hombres que en las mujeres.

## **XI Conclusiones**

La incidencia anual de la ruptura del tendón de Aquiles fue de 39 x 100,000 personas (en población general).

Ya otros autores han hecho notar que el aumento en la práctica deportiva,<sup>3,6,8,9</sup> ya sea por condiciones ambientales o por efecto de la publicidad que en la actualidad se da a eventos deportivos profesionales, puede ser un factor de riesgo para la ruptura del tendón de Aquiles.

Con los datos obtenidos en este estudio podemos decir que los programas preventivos deberían orientarse tanto a hombres como mujeres entre los 20 y 40 años de edad.

Por último podemos concluir que la incidencia de la ruptura del tendón de Aquiles es mayor en hombres que en mujeres, específicamente en hombres de 25 a 34 años de edad. Lo cual confirma parcialmente nuestra hipótesis general.

## XIII Referencias

- <sup>1</sup> Sharma P, Maffulli N. Tendon injury and tendinopathy: healing and repair, *J Bone Joint Surg* 2005, 87-A:187-202.
- <sup>2</sup> Kader D, Saxena A, Movih T, Maffullii N. Achilles tendinopathy: some aspects of basic science and clinical management. *Br J Sports Med* 2000, 36:239-249.
- <sup>3</sup> Maffuli N; Rupture of the Achilles tendon: current concept review. *J Bone Joint Surg* 1999, 81-A:1019-1036.
- <sup>4</sup> Mika Paavola, Pekka Kanus, Tero AH Järvinen, Karim Khan, László Józsa, Marku Järvinen. Achilles tendinopathy: Current concepts review. *J Bone Joint Surg* 2002, 84-A:2062-2076.
- <sup>5</sup> Maffulli N, Kader D, Tendinopathy of tendo Achillis, *J Bone Joint Surg Br* 2002, 84:1-8.
- <sup>6</sup> Tero AH Järvinen, Pekka Kanus, Mika Paavola, Teppo LN Järvinen, László Józsa, Marku Järvinen. Achilles tendon injuries. Current opinion in *Rheumatology* 2001, 13:150-155.
- <sup>7</sup> Alfredson H, Lorentzon R: Chronic Achilles tendinosis. Recommendations for the treatment and prevention. *Sports Med* 2000, 29:135-146.
- <sup>8</sup> Leppilhati J, Puranen J, Orava S. Incidence of Achilles tendon rupture. *Acta Orthop Scand* 1996, 62:277-280.
- <sup>9</sup> Möller A, Aström M, Westlin N. Increasing incidence of Achilles tendon rupture. *Acta Orthop Scand* 1996, 67:479-481.
- <sup>10</sup> Sharma P, Maffulli N. Tendon injury and tendinopathy: healing and repair, *J Bone Joint Surg* 2005, 87-A:187-202.
- <sup>11</sup> Zantop T, Tillman B, Petersen W. Quantitative assessment of blood vessels of the human Achilles tendon: an immunohistochemical cadaver study. *Arch Orthop Trauma Surg* 2003, 123:501-504.
- <sup>12</sup> van der Linden PD, Sturkenboom MC, Herings RM, Leufkens HM, Rowlands S, Stricker BH. Increased risk of Achilles tendon rupture with quinolone antibacterial use, especially in elderly patients taking oral corticosteroids. *Arch Intern Med* 2003, 163:1801-1807.
- <sup>13</sup> Bhandari M, Guyatt GH, Siddiqui F, Morrow F, Busse J, Leighton RK, et al. Treatment of acute Achilles tendon ruptures a systematic overview and metaanalysis. *Clin Orhtop Relat Res* 2002, 400:190-200.



<sup>14</sup> Kangas J, Pajala A, Siira P, Hämäläinen M, Leppilahti J. Early functional treatment versus early immobilization in tension of the musculotendinous unit after Achilles rupture repair: a prospective, randomized, clinical study. *J Trauma* 2003, 54:1171-1181.

<sup>15</sup> Wallace RGH, Traynor IER, Kernohan WG, Eames MHA. Combined conservative and orthotic management of acute ruptures of the Achilles tendon. *J Bone Joint Surg* 2004, 86-A: 1198-1202.

<sup>16</sup> Suchak AA, Spooner C, Reid DC, Jomha ND. Postoperative rehabilitation protocols for Achilles tendon ruptures. *Clin Orthopaedics and Related Research* 2006, 0:1-6.

<sup>17</sup> SS14-DDL\_NTE\_2005

<sup>18</sup> Harry B. Skinner, *Current Diagnosis and Treatment in Orthopaedics*, Lange Medical Books/McGraw-Hill 2003, pp:517.

<sup>19</sup> Ramón García-Pelayo, *Diccionario Larousse Usual*, Grupo Editorial Mexicano S.A. 1985, pp: 41, 184, 210, 345, 410, 603.

<sup>20</sup> Ley General de Salud (página de internet), Estados Unidos Mexicanos, c-2001. Disponible en:  
[www.salud.gob.mx/unidades/cgins/insalud/publica/lgs/Ley\\_Salud.pdf](http://www.salud.gob.mx/unidades/cgins/insalud/publica/lgs/Ley_Salud.pdf)

<sup>21</sup> Pita Fernández S, Vila Alonso MT, Carpena Montero J. Determinación de factores de riesgo. *Cad Aten Primaria* 1997, 4: 75-78.