



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CARRERA TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

**TÍTULO DE LA TESINA:**

EFICACIA DE LA APLICACIÓN DE LAS ONDAS DE CHOQUE EN EL TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO EN PACIENTES CON LESIONES OSTEOMUSCULOTENDINOSAS QUE ACUDEN AL ÁREA DE FISIATRÍA DEL HOSPITAL DEL IESS DE RIOBAMBA EN EL PERÍODO DE AGOSTO DEL 2012 - ENERO 2013.

**ORGANISMO RESPONSABLE:**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA

**AUTORES:**

ALEX DANIEL BARRENO GADVAY

ANDRÉS DANIEL SORIA MONTERO

**TUTOR:**

Mgs. Mario Lozano

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA TERAPIA FÍSICA**

EFICACIA DE LA APLICACIÓN DE LAS ONDAS DE CHOQUE EN EL TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO EN PACIENTES CON LESIONES OSTEOMUSCULOTENDINOSAS QUE ACUDEN AL ÁREA DE FISIATRÍA DEL HOSPITAL DEL IESS DE RIOBAMBA EN EL PERÍODO DE AGOSTO DEL 2012 – ENERO 2013.

Tesina de grado de licenciatura aprobado en el nombre de la Universidad Nacional De Chimborazo por el siguiente jurado a los \_\_\_\_\_ del mes de \_\_\_\_\_ del año 2013.

**Calificaciones:**

\_\_\_\_\_  
Presidente (Nombre)

\_\_\_\_\_  
Firma

\_\_\_\_\_  
Miembro 1 (Nombre)

\_\_\_\_\_  
Firma

\_\_\_\_\_  
Miembro 2 (Nombre)

\_\_\_\_\_  
Firma

## **DERECHOS DE AUTORÍA**

### **NOSOTROS**

Alex Barreno y Andrés Soria somos responsables de las ideas, doctrinas, resultados y propuestas en el presente trabajo de investigación y los derechos de autoría pertenecen a la Universidad Nacional de Chimborazo.

## **AGRADECIMIENTO**

A las Autoridades de la de Universidad Nacional de Chimborazo quienes han hecho posible que pueda alcanzar un título Superior.

A nuestros Docentes quienes con paciencia y esmero nos fueron impartiendo sus sapiencias durante nuestra formación universitaria.

Al Hospital del IESS Riobamba en especial Área de Fisiatría por apoyarnos con todos los datos veraces y necesarios para la ejecución del presente trabajo.

A Dios que por medio de su bendición ha hecho posible la realización de nuestro trabajo investigativo.

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación, dedicada a Dios sin él nada lo puedo, a mis padres por su apoyo, a mi hermano por su confianza a mi hija por ser mi fuerza y por supuesto a mis amigos por su gran amistad.

**ANDRÉS SORIA.**

## **DEDICATORIA**

A Dios por la oportunidad de vivir y por estar en cada paso que doy. A mi madre Rosa Amelia por darme la vida y creer en mí. A mi padre José Agustín por la confianza y el ejemplo de perseverancia que sembró en mí. A mis hermanas y hermanos, mi sobrina por su apoyo incondicional en toda mi educación. A mis amigos por compartir los buenos y malos momentos.

**ALEX BARRENO**

## **RESUMEN**

Las Ondas de Choque son ondas acústicas de muy alta energía, que pueden generarse de distintas formas y se aplican en la zona dolorosa mediante un cabezal libremente móvil. Ampliamente utilizadas en el tratamiento desintegrador de los cálculos renales, pancreáticos. Recientemente se han iniciado en el tratamiento de procesos musculoesqueléticos (inflamación, calcificación, procesos condrales). Una de sus características es que el aumento de presión en el medio se percibe como explosiones. En esta tesis se muestra cómo los efectos de las Ondas de Choque permite y/o un alivio del dolor una forma más rápida que los demás agentes físicos que ocupamos dentro de la Fisioterapia. Las Lesiones Osteomusculoesqueléticas corresponden a un término utilizado para denominar lesiones que ocurren luego de un período prolongado sobre un segmento corporal específico, tal como las lesiones y enfermedades desarrolladas en huesos, músculos, nervios, tendones, ligamentos, articulaciones, cartílagos y discos intervertebrales. Nuestro trabajo consta de los siguientes capítulos: Capítulo I: Problematización, Planteamiento del Problema, Formulación del Problema, Objetivo General, Objetivos Específicos, Justificación. Capítulo II: El Marco Teórico el cual consigna argumentos bibliográficos referentes al tema, Definición de Términos Básicos, Hipótesis, Variables. Capítulo III: Marco Metodológico, Población y Muestra, Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Técnicas para el Análisis e Interpretación de Datos, Procesamiento de la Información, Comprobación de Hipótesis. Capítulo IV: Conclusiones, Recomendaciones. Pretendiendo que este contenido respalde el interés y curiosidad acerca de la misma y que este escrito proporcione una comunicación cercana entre ustedes y quienes lo realizamos.

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPITULO I .....	4
PROBLEMATIZACIÓN .....	4
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	4
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	6
1.3 OBJETIVOS .....	7
1.3.1 OBJETIVO GENERAL:.....	7
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	7
1.4 JUSTIFICACIÓN .....	8
CAPITULO II.....	9
MARCO TEÓRICO .....	9
2.1 POSICIONAMIENTO TEÓRICO PERSONAL.....	9
2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	11
2.2.1 HISTORIA DE LAS ONDAS DE CHOQUE .....	11
2.2.2 TIPOS DE GENERADORES DE ONDAS DE CHOQUE.....	16
2.2.3 SISTEMA OSTEOMUSCULOTENDINOSO .....	28
2.2.3.3 TENDÓN.....	47
2.2.4 ANATOMÍA DE LA COLUMNA.....	50
2.2.5 COLUMNA VERTEBRAL FUNCIONES .....	54
2.2.6 UNIDAD FUNCIONAL.....	55
2.2.7 AMPLITUDES NORMALES DE LOS MOVIMIENTOS DE LA COLUMNA. .....	56
2.2.8 MEDIOS DE UNIÓN .....	58
2.2.9 CERVICALGIA .....	59
2.2.10 SÍNDROME CERVICAL.....	64
2.2.11 DORSALGIA .....	68
2.2.12 LUMBALGIA .....	72
2.2.13 LUMBOCIATALGIA .....	75
2.2.14 HERNIA DISCAL.....	80
2.2.15 HOMBRO DOLOROSO .....	82
2.2.16 HOMBRO CONGELADO .....	85
2.17 EPICONDILITIS o CODO DE TENISTA.....	88
2.2.18 SÍNDROME DEL PIRAMIDAL.....	90

2.2.19 SACROILEÍTIS.....	97
2.2.20 COXOARTROSIS.....	98
2.2.21 ARTROSIS RODILLA.....	101
2.2.22 TENDINITIS ROTULIANA.....	105
2.2.23 ESGUINCE TOBILLO.....	108
2.2.24 ESPOLÓN CALCÁNEO.....	117
2.2.25 VALORACIÓN FISIOTERAPÉUTICA.....	120
2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS.....	129
2.4 HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	133
CAPÍTULO III.....	135
MARCO METODOLÓGICO.....	135
3.1 MÉTODO CIENTÍFICO:.....	135
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	136
3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	136
3.4 TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS PARA INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	136
3.5 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	137
3.6 COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS.....	145
CAPITULO IV.....	146
CONCLUSIONES RECOMENDACIONES.....	146
4.1. CONCLUSIONES.....	146
4.2. RECOMENDACIONES.....	147
BIBLIOGRAFÍA.....	148
ANEXOS.....	151



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico N.- 1.....	15
Grafico N.- 2.....	16
Grafico N.- 3.....	18
Grafico N.- 4.....	19
Grafico N.- 5.....	19
Grafico N.- 6.....	19
Grafico N.- 7.....	20
Grafico N.- 8.....	20
Grafico N.- 9.....	21
Grafico N.- 10.....	21
Grafico N.- 11.....	21
Grafico N.- 12.....	22
Grafico N.- 13.....	26
Grafico N.- 14.....	26
Grafico N.- 15.....	27
Grafico N.- 16.....	27
Grafico N.- 17.....	46
Grafico N.- 18.....	50
Grafico N.- 19.....	51
Grafico N.- 20.....	58
Grafico N.- 21.....	60
Grafico N.- 22.....	81
Grafico N.- 23.....	83
Grafico N.- 24.....	84
Grafico N.- 25.....	86
Grafico N.- 26.....	88
Grafico N.- 27.....	89
Grafico N.- 28.....	89
Grafico N.- 29.....	90
Grafico N.- 30.....	91
Grafico N.- 31.....	91
Grafico N.- 32.....	94
Grafico N.- 33.....	95

Grafico N.- 34.....	96
Grafico N.- 35.....	107
Grafico N.- 36.....	117

## **INDICE DE TABLAS**

Tabla N.- 1.....	79
Tabla N.- 2.....	138
Tabla N.- 3.....	139
Tabla N.- 4.....	140
Tabla N.- 5.....	142
Tabla N.- 6.....	143
Tabla N.- 7.....	144
Tabla N.- 8.....	145

## INTRODUCCIÓN

En la mecánica de fluidos, una onda de choque es una onda de presión abrupta producida por un objeto que viaja más rápido que la velocidad del sonido en dicho medio, que a través de diversos fenómenos produce diferencias de presión extremas y aumento de la temperatura (si bien la temperatura de remanso permanece constante de acuerdo con los modelos más simplificados). La onda de presión se desplaza como una onda de frente por el medio.

Las Ondas de Choque son ondas acústicas de muy alta energía, que pueden generarse de distintas formas y se aplican en la zona dolorosa mediante un cabezal libremente móvil. Ampliamente utilizadas en el tratamiento desintegrador de los cálculos renales, pancreáticos. Recientemente se han iniciado en el tratamiento de procesos musculoesqueléticos (inflamación, calcificación, procesos condrales).

Una de sus características es que el aumento de presión en el medio se percibe como explosiones.

También se aplica el término para designar a cualquier tipo de propagación ondulatoria, y que transporta, por tanto energía a través de un medio continuo o el vacío, de tal manera que su frente de onda comporta un cambio abrupto de las propiedades del medio.

Las Lesiones Músculo-Tendinosas, conocidas también como (LMT) corresponden a un término utilizado para denominar lesiones que ocurren luego de un período prolongado sobre un segmento corporal específico, tal como las lesiones y enfermedades desarrolladas en músculos, nervios, tendones, ligamentos, articulaciones, cartílagos y discos intervertebrales.

Los músculos y articulaciones afectadas sufren tensión y esfuerzo, los tendones se inflaman, puede haber atrapamiento de nervios, o se dificulta el flujo sanguíneo. Las lesiones musculoesqueléticas, junto con las ligamentosas representan el 70-80% de

las causas de baja, correspondiendo el otro 20-30% a las fracturas, lesiones meniscales, heridas, etc.

## **1- LESIONES TENDINOSAS**

Las lesiones tendinosas podemos clasificarlas en:

- Roturas
- Tendinitis y Tendinosis
- Entesitis

Las Roturas pueden ser provocadas por una contracción brusca cuya fuerza supera la resistencia del tendón.

Casi siempre se producen sobre un tendón patológico, que ha presentado un proceso previo de tendinitis o tendinosos

El deportista cuenta que ha oído un chasquido y presenta de modo inmediato un dolor intenso, con sensación de "pedrada", es frecuente en el tenis y el compañero de juego puede llegar a oír el chasquido.

A la exploración observamos el signo del hachazo, equimosis e impotencia a la contracción activa.

Las Tendinitis y Tendinosis son procesos degenerativos(envejecimiento del tendón) que pueden ser intrínsecos o extrínsecos; entre los intrínsecos figura el envejecimiento del tendón, enfermedades generalizadas( como diabetes); entre los extrínsecos se encuentra la repetición del gesto deportivo, la climatología (frío, calor excesivo, humedad), la condición física previa, la disponibilidad de tiempo para la realización del deporte ( "tarzán del fin de semana"), calentamiento previo, alteraciones de la estática y por calzado inadecuado; en la Fase I se produce dolor después del ejercicio, en la Fase II hay dolor antes y después del ejercicio, en la Fase III dolor antes, durante y después del ejercicio y en la Fase IV rotura.

Las Entesitis son las lesiones de las inserciones ligamentosas y tendinosas a nivel del hueso, esta denominación fue propuesta por La Cava en 1.958. Los factores predisponentes son los mismos que los de las tendinopatías.

El deportista relata un cuadro de dolor a nivel del trayecto del tendón afectado, que mejora con reposo, antiinflamatorios, frío local y estiramientos y empeora con el ejercicio, llegando a tener que interrumpir la actividad deportiva temporalmente; en la fase I aparece dolor después del ejercicio, en la fase II dolor antes y después, en la fase III antes, durante y después del ejercicio y en la fase IV puede aparecer la rotura. En el diagnóstico y tratamiento de estas lesiones es importante acudir a un profesional capacitado que realizará a una exploración de la movilidad activa y pasiva, con resistencia y sin resistencia; además de los puntos típicos de dolor, para el diagnóstico nos podemos ayudar de la radiología, ecografía y resonancia magnética.

# CAPITULO I

## PROBLEMATIZACIÓN

### 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El término "terapia con ondas de choque" se refiere a los pulsos de presión mecánica que se expanden como una onda en el cuerpo humano. En 1980, el método de ondas de choque se utilizó por primera vez para desintegrar cálculos renales en un paciente (Journal of Urology, 1982). En la 2da guerra mundial fue la primera vez que se documentó la influencia de las Ondas de Choque en el cuerpo humano.

Valchanou y Col mostraron que las Ondas de Choque a alta energía producían fracturas en hueso de rata, mientras que niveles de baja energía elaboraban la osteogénesis especialmente en el callo de fractura. (Valchanou, Endourology 5, suppl, 1991)

Estudios posteriores confirmaron el potencial osteogénico de las Ondas de Choque (Ekkernkamp, urology 1991: reclutamiento osteoblástico dosis-dep) y la posibilidad de reactivar la osteogénesis en Pseudoartrosis (Chaissy, Eisenborg, Thieme, 1997).

Haupt en 1988 fue el 1ero en tratar satisfactoriamente una Pseudoartrosis en humano con Ondas de Choque. (Haupt, J. Urology 1997).

A principios de los 90 se empezó a utilizar en calcificaciones tendinosas en hombro con resultados satisfactorios (Haumt, J Urology, 1997; Heller, Z Orthop, 1998). También se han publicado numerosos estudios con resultados positivos en el tratamiento de epicondilitis y fascitis plantares.

En los últimos veinte años la aplicación de las ondas de choque en el ámbito de la musculatura esquelética ha aumentado considerablemente. Las primeras

experiencias con el tratamiento de Pseudoartrosis y tendinitis calcánea se realizaron con equipamientos urológicos de gran tamaño.

El presente trabajo investigativo se realizó en el Hospital del IESS de Riobamba dado que la incidencia de lesiones osteomusculotendinosas son frecuentes en los pacientes que acuden al área de fisioterapia de dicha institución, por lo que aplicamos ondas de choque extracorpóreas para la mejoría de los cuadros clínicos agudos y crónicos de los atendidos en esta área.

Los trabajos de investigación base demostraron que las ondas de choque se podían aplicar en el sistema locomotor con unos niveles de energía inferiores a lo que se pensaba. La energía de las ondas de choque inicia una reacción de los tejidos que produce la mitigación del dolor, así como la formación de nuevos vasos sanguíneos, efecto antiinflamatorio, aumento temporal de la vascularización, fragmentación de depósitos calcáreos y neosteogénesis.

Actualmente son muchos los estudios e investigadores que sugieren el uso de las ondas de choque radiales como técnica de elección en el tratamiento conservador de tendinopatías crónicas, dados los resultados obtenidos en estudios muy recientes con alto nivel de evidencia.



## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuál es la eficacia de la aplicación de las ondas de choque extracorpóreas en el tratamiento fisioterapéutico en pacientes con lesiones osteomusculotendinosas más comunes en el área de fisioterapia del hospital del IESS Riobamba en el período de agosto 2012 a enero del 2013?

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL:**

Determinar la efectividad de las ondas de choque extracorpóreas en el tratamiento fisioterapéutico en pacientes con lesiones osteomusculotendinosas más comunes en el área de fisioterapia del hospital del IESS Riobamba en el período de agosto 2012 a enero del 2013.

### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar un análisis de las lesiones osteomusculotendinosas más comunes.
- Explicar las causas que provocan las lesiones osteomusculotendinosas.
- Aplicar Ondas de Choque para ver sus beneficios en las diferentes lesiones osteomusculotendinosas.
- Describir el tratamiento de las diferentes patologías encontradas mediante la utilización de las ondas de choque.

## **1.4 JUSTIFICACIÓN**

La presente investigación se realiza para comprobar la eficacia de la aplicación de las ondas de choque dado que es una técnica innovadora en Fisioterapia, no requiere de hospitalización. Se trata de un método terapéutico ambulatorio. La mayoría de los tejidos presentan propiedades acústicas similares al agua, las ondas de presión se propagan en el cuerpo sin originar daños en los tejidos circundantes. Los depósitos de calcio en el tendón, al tener otras propiedades acústicas, rompen la onda de presión y son desmenuzados.

El proyecto de investigación es importante porque se ha comprobado los efectos beneficiosos en lesiones osteomusculotendinosas, ya que, estimula la reparación precoz de los tejidos tratados a través de las microlesiones por estrés traumático, favoreciendo de esta manera a los pacientes atendidos en el área de Fisiatría del Hospital del IESS de Riobamba.

Las ondas de choque se utilizan para desintegrar concreciones patológicas en el ser humano. Estas ondas tienen una duración muy corta son fáciles de concentrar y son capaces de fragmentar elementos sin dañar el tejido. Un transductor de ultrasonidos integrados en la cabeza de tratamiento hace posible una localización en tiempo real controlando simultáneamente la dirección del haz de la onda acústica.

El tratamiento no es invasivo ni cruento. En la aplicación en tendinopatías, no se observa ninguna acción destructora; por el contrario, las calcificaciones en los tendones pueden disolverse y los estados dolorosos crónicos, posiblemente por una acción directa sobre las fibras dolorosas, pueden desaparecer.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 POSICIONAMIENTO TEÓRICO PERSONAL**

El presente trabajo investigativo se basa como teorías de conocimiento científico siendo este el pragmatismo ya que está vinculada la teoría con la práctica elementos básicos para el desarrollo de la ciencia.

El pragmatismo es una escuela filosófica creada en los Estados Unidos a finales del siglo XIX por Charles Sanders Peirce, John Dewey y William James. Su concepción de base es que sólo es verdadero aquello que funciona, enfocándose así en el mundo real objetivo.

Se caracterizó por la insistencia en las consecuencias como manera de caracterizar la verdad o significado de las cosas. El pragmatismo se opone a la visión de que los conceptos humanos y el intelecto representan el significado real de las cosas, y por lo tanto se contraponen a las escuelas filosóficas del formalismo y el racionalismo. También el pragmatismo sostiene que sólo en el debate entre organismos dotados de inteligencia y con el ambiente que los rodea es donde las teorías y datos adquieren su significado. Rechaza la existencia de verdades absolutas, las ideas son provisionales y están sujetas al cambio, a la luz de la investigación futura.

El pragmatismo, como corriente filosófica, se divide e interpreta de muchas formas, lo que ha dado lugar a ideas opuestas entre sí que dicen pertenecer a la idea original de lo que es el pragmatismo. Un ejemplo de esto es la noción de practicidad: determinados pragmatismos se oponen a la practicidad y otros interpretan que la practicidad deriva del pragmatismo. Esta división surge de las nociones elementales del término pragmatismo y su utilización. Básicamente se puede decir que, ya que el pragmatismo se basa en establecer un significado a las cosas a través de las

consecuencias, se basa en juicios a posterioridad y evita todo prejuicio. Lo que se considere práctico o no, depende del considerar la relación entre utilidad y practicidad.

Una mala comprensión del pragmatismo da lugar a generar prejuicios cuando es todo lo contrario. En política se suele hablar de pragmatismo cuando en verdad el pragmatismo político se basa en prejuicios y apenas observa las consecuencias que no encajen con los prejuicios de base, que es muchas veces lo opuesto al sentido original del pragmatismo filosófico.

Para los pragmatistas, la verdad y la bondad deben ser medidas de acuerdo con el éxito que tengan en la práctica. En otras palabras, el pragmatismo se basa en la utilidad, siendo la utilidad la base de todo significado. (WhatpragmatismIs, ediciones encuentro S.A. 2008)

Debido a esta definición y en base a su concepto hemos decidido realizar nuestro trabajo investigativo basándonos en el concepto pragmático, ya que en las lesiones osteomusculotendinosas hemos visto la necesidad de recuperación en periodos cortos, debido a que nuestros pacientes tienen la necesidad de regresar a sus actividades lo más pronto posible.

Es por esto que al aplicar ondas de choque buscamos la utilidad del mismo más que la practicidad, es decir aplicamos este método de tratamiento buscando beneficios instantáneos o a futuro en el sitio de la lesión del tejidos, acortando el tiempo de recuperación del paciente y reintegrándolos a sus actividades habituales.

## **2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **2.2.1 HISTORIA DE LAS ONDAS DE CHOQUE**

La historia de las ondas de choque, es corta en el tiempo, aunque la intensidad de sus inicios la hace muy interesante.

Arranca como una técnica no invasiva de la patología cálctica en riñón, para ampliar su espectro a otras zonas de la anatomía.

Desde la patología renal, donde inicia su andadura, hasta nuestros días, las ondas de choque pasan por diferentes áreas y zonas anatómicas. En aparato digestivo, se inicia con la patología biliar, en aparato locomotor con la pseudoartrosis, para pasar a las tendinopatías. En urología se amplía a las alteraciones del pene (induratioplastic).

Heridas tórpidas, infectadas están siendo tratadas con éxitos, patología miofascial y puntos gatillo, patología cardíaca y así un sin número de patologías que se van introduciendo día a día en este tratamiento sónico.

En la segunda guerra mundial, se observaron las lesiones de los pulmones tras la explosión de las bombas. No aparecían otros signos de violencia. Esta fue la primera vez que se apreciaron los efectos de las ondas de choque, aunque en ese momento no estaba claro el mecanismo real del daño tisular.

En 1950, Yukung diseña un mecanismo electrohidráulico de ondas de choque: URAT 1. Con él introducían un mecanismo por el tracto urinario para conseguir aplicar la onda en la zona del cálculo.

En 1951, se inician los primeros experimentos con ondas ultrasónicas continuas.

Berlinicke y Schennetten por un lado y Mulvaneg 1953 y Coats 1956 son los que inician estos estudios. En ellos, se aprecia que la destrucción de los tejidos es muy importante y no se continúa el experimento.

En 1966 el interés de las ondas de choque se ve lanzado por casualidad en unos experimentos realizados por la casa Dornier, en los impactos de proyectiles de alta velocidad. Entre los años 1966 y 1970, se hace un esfuerzo en intentar ampliar el conocimiento de los cambios biológicos en diferentes tejidos producidos por las Ondas de Choque. Este estudio fue financiado por el Departamento de Defensa Alemán.

Aparece un lapsus de las ondas de choque hasta que en 1970, en Alemania, Hausler y Kiefer, inician el camino de la desintegración de cálculos renales sin cirugía. Estos estudios en primera instancia son in vitro y se realizan sin contacto directo con el cálculo.

En 1974, el departamento "Research and Science of Germany", financia el programa de aplicación de ESWL. Participan en este programa Eisemberger, Chaussy, Brendel, Forbman y Heep.

El 7 de febrero de 1980 se realiza el primer tto en litiasis renal, en la LUDWIG MAXIMILIANS UNIVERSITAT de MUNICH.

En mayo de 1982 se habían tratado cerca de 200 pacientes.

LITOTRIPTOR HM1 (human model 1) Dornier. Electrohidraulico.

1983 sobrepasaban los 1000 tratamientos. HM2. Y HM-3

1984 se instalan 6 centros en EEUU y 1 en Japón.

1985 Richar Wolf perfecciona su idea de un generador piezoelectrico. Se realiza el primer tratamiento en vesícula biliar en Múnich.

Es en este año cuando se comienzan los primeros experimentos en hueso. El inicio de este estudio es por la idea de que este tratamiento en riñón, pueda dañar a la articulación de la cadera. Se comprueba que no hay efectos secundarios evidentes. Los estudios comprueban la influencia en los osteoblastos.

En 1988, se realiza con éxito el primer tratamiento de una pseudoartrosis en Bochum, Alemania.

En 1998, en Turquía, se organiza el primer Congreso de la Sociedad Europea de Ondas de Choque. EUROPEAN SOCIETY FOR MUSCULOSKELETAL SHOCKWAVE THERAPY. ESMST.

En este Congreso se habla fundamentalmente de hombro, codo, fascia y retrasos de consolidación. Se crea la ISMST, de manera que el siguiente congreso es de la Sociedad Internacional, en Londres.

En España las ondas de choque empiezan en 1996.

EN 1997 se realiza la primera reunión de ondas de choque en SALAMANCA en la unidad del dolor del hospital los Montalvos. El Dr. Vara es el precursor y primer médico que utiliza ondas de choque extracorpóreas en el aparato locomotor con fines terapéutico/biológicos.

La Terapia Extracorpórea por Ondas de Choque (EWST) es un procedimiento terapéutico de alta tecnología para el tratamiento contra el dolor crónico del aparato locomotor.

En medios compresibles (gases) las perturbaciones en el medio se transmiten como ondas de presión a distintas velocidades, por ejemplo, al mover la mano desplazamos aire a la velocidad de la mano, al hablar producimos una onda que se mueve aproximadamente a la velocidad del sonido y un pistón de coche produce una onda de choque que se mueve a velocidad del pistón, por lo general a una velocidad superior a la del sonido.

Si la perturbación se produce a una velocidad menor a la del sonido, la perturbación es la responsable de que el gas se adapte a la forma del obstáculo para que, por ejemplo, al mover la mano no se quede un vacío de gas en el lugar que ocupaba la mano anteriormente. El gas llena los huecos debido a que la perturbación le informa de a dónde tiene que ir.



Pero si la perturbación se mueve más rápida que la velocidad del sonido (el pistón del coche, por ejemplo), la materia del medio en las cercanías del origen de la perturbación no puede reaccionar lo suficientemente rápido como para evadir a la perturbación. El valor de las condiciones del gas (densidad, presión, temperatura, velocidad, etc.) cambian casi instantáneamente para adaptarse a la perturbación. Así se producen ondas de perturbación con aumento de presión y temperatura, llamadas ondas de choque. El vacío que crea el pistón al moverse de una posición a otra se llena mediante unos mecanismos distintos a los de movimiento subsónico, las ondas de Rankine-Hugoniot u ondas de expansión.

Una onda de choque se puede definir como un pulso acústico, con un alto pico de presión que se alcanza inmediatamente dentro de un ciclo vital corto, es decir, un impulso de presión mecánica de muy corta duración (máximo 5 microsegundos) que consigue transmitir una considerable cantidad de energía (0,07 a 1,2 mJ/mm<sup>2</sup>). La onda de choque alcanza el valor máximo de intensidad en tan solo 30 – 130 nanosegundos provocando un cambio de presión extremadamente brusco en el tejido (William Fallas Ramos, 2011).

Son ondas acústicas de muy alta energía, que pueden generarse de distintas formas y se aplican en la zona dolorosa mediante un cabezal libremente móvil.

## **USO DE LA MEDICINA**

En medicina han sido ampliamente utilizadas en Medicina para el tratamiento desintegrador de cálculos renales (técnica denominada litotricia), ureterales vesicales pancreáticos y salivares, recientemente estas ondas también se utilizan para el tratamiento de ciertos procesos musculoesqueléticos que cursan con inflamación, calcificación de partes blandas, afectación condral etc. en Rehabilitación. En cuanto a sus efectos biológicos cabe destacar:

- Analgesia.- Por la destrucción de terminaciones nerviosas, cambios en la transmisión nerviosa por inhibición medular “gate control” e inhibición de las terminaciones nerviosas por liberación de endorfinas.
- Efecto antiinflamatorio.- Degradación de mediadores de la inflamación por la hiperhemia inducida.
- Aumento temporal de la vascularización.- Por parálisis simpática inducida por las ondas.
- Activación de la angiogénesis.- Rotura intraendotelial de los capilares y migración de células endoteliales al espacio intersticial y activación del factor angiogénico.
- Fragmentación de depósitos calcáreos.- por efecto mecánico de las propias ondas.
- Neosteogénesis.- Estimulando los factores osteogénicos (Osteonectina etc.) por micronizaciónosteogénica.

Grafico No.- 1  
Aplicador de Onda de Choque



Fuente: [www.ondasdechoque.com/indicaciones](http://www.ondasdechoque.com/indicaciones)

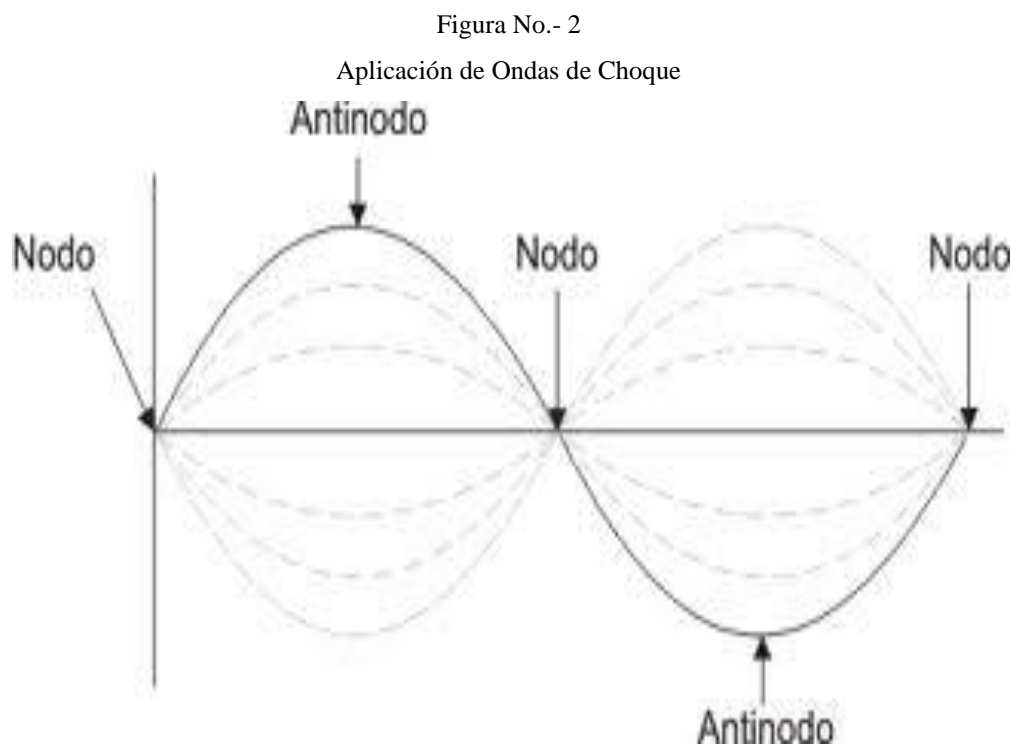
Todos estos efectos permiten que las ondas de choque estén siendo utilizadas para el tratamiento de las tendinitis y entesopatías crónicas de diversa localización con o sin calcificaciones, retardos de consolidación de las fracturas y pseudoartrosis instaurada, fascitis crónicas, fibrosis muscular postraumática, osteocondritis, necrosis avascular y quiste óseo solitario.

Actualmente su uso en medicina estética es conocido para el tratamiento de la celulitis y el efecto llamado "piel de naranja", mejorando a su vez notablemente la

elasticidad de la piel y mejora del tono muscular. ([http://es.wikipedia.org/wiki/Onda\\_de\\_choque](http://es.wikipedia.org/wiki/Onda_de_choque)).

Con las ondas de choque se produce una hipervascularización de la zona tratada provocando a su vez una descompresión de las células celulíticas hiperatrofiadas, favoreciendo una pérdida de circunferencia y centímetros del área.

Recientemente se han iniciado en el tratamiento de procesos musculoesqueléticos (inflamación, calcificación, procesos condrales).



Fuente: [www.ondasdechoqueaplicación.com](http://www.ondasdechoqueaplicación.com)

## 2.2.2 TIPOS DE GENERADORES DE ONDAS DE CHOQUE

### Electrohidráulicos:

Bujía eléctrica contenida en un medio acuoso, por la cual al pasar una corriente eléctrica de alto voltaje (14-30 Kilovoltios), genera una burbuja de plasma que se

expande de manera esférica. Posteriormente a esta expansión se genera una onda de choque.

### **Piezoeléctricos:**

Funciona impulsando simultáneamente varioscientos de piezoelementos montados en unabandeja esférica, generando así ondas esféricasautoenfocantes.

### **Electromagnéticos:**

Utiliza una bobina eléctrica para generar dos campos magnéticos de distinta polaridad, estabobina puede ser plana o cilíndrica.

En el caso de que la bobina sea plana se hace pasar por ella una fuerte corriente eléctrica que genera un campo magnético, encima de la bobina hay una membrana de metal que es empujada por dicho campo magnético contra un volumen de agua adyacente generando así una onda de choque.

La configuración más avanzada de equipos de ondas de choque electromagnéticas hace uso de una bobina cilíndrica con un reflector parabólico quepresenta mejoras:

- El frente cilíndrico enfoca en la zona a tratar sin pérdida de energía.
- Permite un sistema de apuntamiento ecográfico o radiográfico dirigiéndose coaxial a la fuente generadora de ondas.
- Se introduce la onda a través de la piel por una superficie grande, por lo que se reducen las molestias en el tratamiento.

## **2.2.2.1 TIPOS DE ONDAS DE CHOQUE**

### Ondas de choque focales:

- ✚ Dirigen las ondas generadas hacia un solo punto de actuación.
- ✚ Existe muy poca dispersión de la energía.
- ✚ Mayor penetración en los tejidos.
- ✚ Mayor dolor en el momento de la aplicación.

#### Ondas de choque radiales:

- ✚ Desarrolladas a partir de 1999. Ondas generadas neumáticamente, y aplicadas sobre tejidos blandos superficiales.
- ✚ Sus indicaciones: Tendinosis o tendinitis calcificantes o no, en hombro, rodilla, codo (epicondilalgias laterales o mediales); bursitis trocantérea, síndrome de la fricción de la cintilla iliotibial, puntos gatillo.
- ✚ Técnica no invasiva, segura y de carácter ambulatorio.

Grafico No.- 3

Diagrama de reparación tisular inducida por las ondas de choque radiales.



Fuente: [puntek.wordpress.com](http://puntek.wordpress.com)

### 2.2.2.2 Partes del Equipo

#### 1.- GENERADOR

Grafico No.- 4  
Equipo de Ondas de Choque



Fuente: [www.ondasdechoque.com/partes](http://www.ondasdechoque.com/partes)

#### 2.- Aplicador puntual de la Onda de Choque

Grafico No.- 5  
Aplicador puntual de la Onda de Choque



Fuente: [www.ondasdechoque.com/partes](http://www.ondasdechoque.com/partes)

#### 3.-Localizador (ecográfico o radiográfico)

Grafico No.- 6  
Localizador

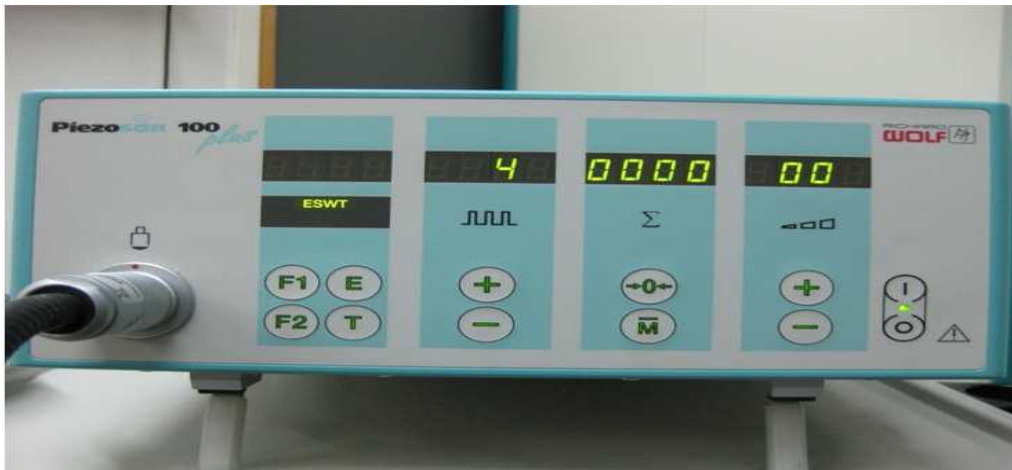


Fuente: [www.ondasdechoque.com/partes](http://www.ondasdechoque.com/partes)

4.- Panel de control, donde se visualiza y puede cambiar la intensidad, frecuencia y número de impulsos.

Grafico No.- 7

Panel de control de la Onda de Choque



Fuente: [www.ondasdechoque.com/partes](http://www.ondasdechoque.com/partes)

## EJEMPLOS DE APLICACIÓN DE ONDAS DE CHOQUE

Grafico No.- 8

Aplicación de Onda de Choque en lesión de hombro



Fuente: [www.ondasdechoque.com/aplicaciones](http://www.ondasdechoque.com/aplicaciones)

Grafico No.- 9

Aplicación de Onda de Choque en Fascitis Plantar



Fuente: [www.ondasdechoque/aplicaciones](http://www.ondasdechoque/aplicaciones)

Grafico No.- 10

Aplicación de Onda de Choque en Tendinitis Rotuliana



Fuente: [www.ondasdechoque.com/aplicaciones](http://www.ondasdechoque.com/aplicaciones)

Grafico No.- 11

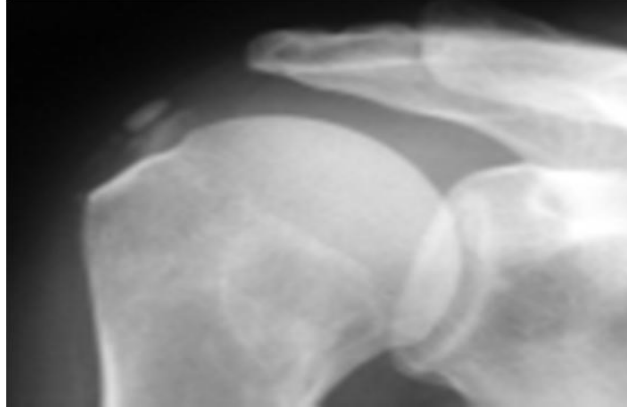
Aplicación de Onda de Choque en Epicondilitis



Fuente: [www.ondasdechoque.com/aplicaciones](http://www.ondasdechoque.com/aplicaciones)



Grafico No.- 12  
RX de hombro después de Aplicación de Ondas de Choque



Fuente: [www.ondasdechoque.com/aplicaciones](http://www.ondasdechoque.com/aplicaciones)

### **2.2.2.3 Mecanismo de Acción**

Las bases teóricas del mecanismo de acción de las ondas de choque se supone que están relacionadas con:

1- Cambios químicos que inducen la liberación de sustancias inhibitorias del dolor:

Estaría relacionada con la depleción de neuropéptidos. Neuropéptidos tales como la sustancia P (SP) y Péptido relacionado con el gen de la calcitonina (CGRP) están contenidos en el pequeño diámetro de las fibras aferentes. Estas fibras conducen los impulsos que llevan la sensación del dolor y pueden contribuir con la respuesta inflamatoria. SP y CGRP pueden ser liberados por las terminaciones de los nervios periféricos de las aferencias primarias nociceptivas y ejercen un efecto pro-inflamatorio en los tejidos periféricos. SP y CGRP han sido identificados en el periostio y en la cápsula común de varias especies. Además, SP y CGRP han sido encontrados en la médula, periostio y corteza de los huesos largos.

En los caballos, la inervación SP fue identificada en áreas de enfermedad, sugiriendo que es sumamente importante en la señalización y el mantenimiento del dolor asociado con la osteoartritis.

2- Destrucción de membranas celulares de los receptores de dolor, en donde el mismo se genera, inhibiendo así su transmisión

Hay disponibles algunos datos, in vitro, que tratan sobre el efecto directo de las ondas de choque en el nervio ciático de las ranas, en las que se usan para generar repetidos potenciales de acción desde los nervios. La conclusión fue que las ondas de choque no afectan directamente al nervio, pero los nervios son afectados a través de la interacción con pequeñas burbujas de gas.

Este mecanismo in vitro puede no ser aplicable in vivo, particularmente en el miembro distal del equino. Además, particularmente con TORCH, el nervio estaría especialmente atrapado entre el generador y las estructuras óseas, lo cual parecería hacerlo más susceptible al daño directo por la terapia.

Se ha demostrado la eficacia clínica del uso de la terapia de ondas de choque radiales en la Fosa de Chenot y sobre el Nervio digital posterior, como paliativo del dolor en el Síndrome Podotroclear. Luego, en un segundo modelo experimental surgido del estudio previo se observó que no existían diferencias clínicas significativas entre la aplicación exclusivamente perineural y la aplicación en la Fosa de Chenot. También se han comprobado cambios estructurales en los nervios digitales en el área de la cuartilla, luego de la terapia de ondas de choque radiales. Esto último se pudo comprobar midiendo luego la velocidad de conductibilidad nerviosa en el segmento tratado.

Dichas mediciones demostraron alteraciones morfológicas tales como desmielinización y tumefacción axonal. Se observaron también interrupciones de la vaina de mielina.

Esto demuestra que la aplicación perineural, provoca neuropraxia situación que contribuye en el efecto analgésico. Si bien estos procesos son reversibles, la repetición de los tratamientos, extiende el daño neuronal, extendiendo así el efecto.

3- Estímulo de los receptores de dolor induciendo la emisión de impulsos nerviosos, que anulan la percepción dolorosa (teoría de la compuerta).NO existe hasta el momento investigaciones científicas que avalen este mecanismo de acción.

4- Estímulo metabólico y efectos resolutivos

- Básicamente podemos considerar:
- Osteogénesis.
- Neovascularización.
- Aumento del metabolismo local.
- Remodelación colágena.

([www.ondasdechoque.com/aplicacion](http://www.ondasdechoque.com/aplicacion)).

## **CONTRAINDICACIONES**

- Por la disrupción microvascular que se produce (sobre todo con ondas de alta energía y con muchas dosis como para el tratamiento de fracturas) excluir pacientes con enfermedades hemáticas (hemofílicos) o con coagulopatías.
- Evitar en patologías torácica (fractura clavícula o costillas) ya que pulmón es muy sensible.
- Se desconoce el efecto sobre fisis (estudios en litotricia dicen que hay daño fisario).
- Se desconoce el efecto de nivel de energía o distancia a los stent coronarios o implantes valvulares.
- Procesos inflamatorios e infecciosos agudos.
- Polineuropatías
- Neoplasias.
- Enfermedades reumáticas sistémicas.
- En Gestación

### **Principales ventajas:**

- Se trata de un técnica no invasiva.
- Es un método con bajas probabilidades de complicaciones.
- Previene o reduce las probabilidades de procedimientos quirúrgicos.
- Posibilidad de tratamiento ambulatorio.
- No influye en futuras intervenciones quirúrgicas.
- Buena aceptación por parte del paciente.

### **EFFECTOS BIOLÓGICOS DE LAS ONDAS DE CHOQUE**

#### ✓ BASE FÍSICA:

- Cavitaciones Extracelulares.
- Ionización Molecular.
- Aumento de la Permeabilidad de las Membranas.

#### ✓ BASE FISICOQUÍMICA:

- Difusión de Radicales Libres e Interacción con Biomoléculas.

#### ✓ FASE QUÍMICA:

- Reacciones Intracelulares.
- Cambios Moleculares.

#### ✓ FASE BIOLÓGICA Y CELULAR:

- Estimulación de la Actividad Macrofágica.
- Aumento de la Vascularización.
- Liberación de Factores de Crecimiento.

## EFFECTOS SECUNDARIOS

### ❖ Hematomas subcutáneos

Grafico No.- 13  
Hematoma Subcutáneo



Fuente: <http://4.bp.blogspot.com>

### ❖ Petequias

Grafico No.- 14  
Petequia



Fuente: <http://4.bp.blogspot.com>

❖ Eritema

Grafico No.- 15

Eritema



Fuente: <http://4.bp.blogspot.com>

❖ Dolor

Grafico No.- 16

Dolor



Fuente: <http://4.bp.blogspot.com>

## **2.2.3 SISTEMA OSTEOMUSCULOTENDINOSO**

### **INTRODUCCIÓN**

#### **SISTEMA ÓSEO**

Nuestro sistema óseo está formado por 206 huesos en total. A medida que un niño crece el esqueleto humano crece junto a él, hasta lograr ser un adulto sano y fuerte. Están soportados por esculturas complementarias como son los músculos, ligamentos, tendones y los cartílagos.

Los huesos son los que dan forma a nuestro cuerpo, y así nuestro sistema óseo nos brinda la capacidad de estar de pie, caminar, o cualquier actividad física. Sin nuestro complejo sistema óseo no seríamos nada.

Ya que los huesos se mueven en grupos, para así todos los seres humanos ser capaces de efectuar cualquier movimiento posible.

Los huesos son tan importantes que protegen nuestros órganos internos, los huesos de nuestro cráneo protegen el cerebro, los huesos de la columna vertebral protegen la medula espinal, los huesos del pecho protegen el corazón y los pulmones.

Así que imaginemos los seres humanos sin huesos, sería imposible la vida. La mayor parte de los huesos están separados por un cartílago. (Gardner, Anatomía Humana.1983).

#### **Esqueleto humano y sus partes, clasificación**

En nuestro sistema óseo existe una clasificación según su forma, y esta está conformada así.

**Huesos largos:** extremidades superiores como el cubito, el radio, el humero. Y las extremidades inferiores como el fémur, la tibia y el peroné.

**Huesos cortos:** Son los huesos del cráneo. Entre ellos están: frontal, temporal, esfenoides, occipital y también se encuentran los huesos de los dedos y estos son llamados falanges: falange, falangina y falangeta.

**Huesos planos:** se encuentran el esternón y el omoplato.

**Huesos irregulares:** estos huesos son encontrados en el oído: el martillo, el yunque, caracol y los estribos.

## **SISTEMA MUSCULAR**

El sistema muscular permite que el esqueleto se mueva, mantenga su estabilidad y dé forma al cuerpo. En los vertebrados los músculos son controlados por el sistema nervioso, aunque algunos músculos (tales como el cardíaco) pueden funcionar de forma autónoma.

Aproximadamente el 40% del cuerpo humano está formado por músculos. Vale decir que por cada kg de peso total, 400 g corresponden a tejido muscular.(Latarget, 1983).

## **FUNCIONES**

El sistema muscular es responsable de:

- **Locomoción:** efectuar el desplazamiento de la sangre y el movimiento de las extremidades.
- **Actividad motora de los órganos internos:** el sistema muscular es el encargado de hacer que todos nuestros órganos desempeñen sus funciones, ayudando a otros sistemas, como por ejemplo, al sistema cardiovascular o al sistema digestivo.



- **Información del estado fisiológico:** por ejemplo, un cólico renal provoca contracciones fuertes del músculo liso, generando un fuerte dolor que es signo del propio cólico.
- **Mímica:** el conjunto de las acciones faciales o gestos que sirven para expresar lo que sentimos y percibimos.
- **Estabilidad:** los músculos, junto a los huesos permiten al cuerpo mantenerse estable mientras permanece en estado de actividad.
- **Postura:** el sistema muscular da forma y conserva la postura. Además, mantiene el tono muscular (tiene el control de las posiciones que realiza el cuerpo en estado de reposo).
- **Producción de calor:** al producir contracciones musculares se origina energía calórica.
- **Forma:** los músculos y tendones dan el aspecto típico del cuerpo.
- **Protección:** el sistema muscular sirve como protección para el buen funcionamiento del sistema digestivo y de otros órganos vitales.

## COMPONENTES

El sistema muscular está formado por músculos y tendones.

**Músculos:** La principal función de los músculos es contraerse y elongarse, para así poder generar movimiento y realizar funciones vitales. Se distinguen tres grupos de músculos, según su disposición:

- **El músculo esquelético**
- **El músculo liso**
- **El músculo cardíaco**

### **Músculo estriado (esquelético)**

El músculo estriado es un tipo de músculo que tiene como unidad fundamental el sarcómero y que, al verse a través de un microscopio, presenta estrías, que están formadas por las bandas claras y oscuras alternadas del sarcómero.

Está formado por fibras musculares en forma de huso, con extremos muy afinados, y más cortas que las del músculo liso. Es responsable del movimiento del esqueleto, del globo ocular y de la lengua.

### **Músculo liso**

El músculo liso, también conocido como visceral o involuntario, se compone de células en forma de huso que poseen un núcleo central que se asemeja en su forma a la célula que lo contiene. Carece de estrías transversales aunque muestra ligeramente estrías longitudinales. El estímulo para la contracción de los músculos lisos está mediado por el sistema nervioso vegetativo autónomo. El músculo liso se localiza en los aparatos reproductor y excretor, en los vasos sanguíneos, en la piel y en los órganos internos. Existen músculos lisos unitarios, que se contraen rápidamente (no se desencadena inervación), y músculos lisos multiunitarios, en los cuales las contracciones dependen de la estimulación nerviosa. Los músculos lisos unitarios son como los del útero, uréter, aparato gastrointestinal, etc.; y los músculos lisos multiunitarios son los que se encuentran en el iris.

### **Músculo cardíaco**

El músculo cardíaco (miocardio) es un tipo de músculo estriado que se encuentra en el corazón. Su función es bombear la sangre a través del sistema circulatorio por el sistema: contracción-eyección.

El músculo cardíaco generalmente funciona de manera involuntaria y rítmica, sin estimulación nerviosa. Es un músculo miogénico, es decir, autoexcitable.

Las fibras estriadas y con ramificaciones del músculo cardíaco forman una red interconectada en la pared del corazón. El músculo cardíaco se contrae automáticamente a su propio ritmo, unas 100.000 veces al día. No se puede controlar conscientemente. Sin embargo, su ritmo de contracción está regulado por el sistema nervioso autónomo, dependiendo de si el cuerpo está activo o en reposo.

## **Clasificación de los músculos según la forma en que sean controlados**

- **Voluntarios:** controlados por el individuo.
- **Involuntarios o viscerales:** dirigidos por el sistema nervioso central.
- **Autónomo:** su función es contraerse regularmente sin detenerse.
- **Mixtos:** músculos controlados por el individuo y por el sistema nervioso, como por ejemplo, los párpados.

Los músculos están formados por una proteína llamada miosina, que se encuentra en todo el reino animal e incluso en algunos vegetales que poseen la capacidad de moverse. El tejido muscular se compone de una serie de fibras agrupadas en haces o masas primarias y envueltas por la aponeurosis, una especie de vaina o membrana protectora, que impide el desplazamiento del músculo. Las fibras musculares poseen abundantes filamentos intraprotoplasmáticos llamados **miofibrillas**, que se ubican paralelamente a lo largo del eje mayor de la célula y ocupan casi toda la masa celular. Las miofibrillas de las fibras musculares lisas son aparentemente homogéneas, pero las del músculo estriado presentan zonas de distinta refringencia, debido a la distribución de los componentes principales de las miofibrillas, las proteínas de miosina y actina.

## **La forma de los músculos**

Cada músculo posee una determinada estructura, según la función que realice. Entre ellas encontramos:

- **Fusiformes:** músculos con forma de huso. Son gruesos en su parte central y delgados en los extremos.
- **Planos y anchos:** son los que se encuentran en el tórax (abdominales) y protegen los órganos vitales ubicados en la caja torácica.
- **Abanicoides o abanico:** los músculos pectorales o los temporales de la mandíbula.

- **Circulares:** músculos en forma de aro. Se encuentran en muchos órganos y tienen la función de abrir y cerrar conductos. Por ejemplo, el píloro o el orificio anal.
- **Orbiculares:** músculos semejantes a los fusiformes, pero con un orificio en el centro. Sirven para cerrar y abrir otros órganos. Por ejemplo, los labios y los ojos

## **TENDÓN**

El tendón es una parte del músculo estriado, de color blanco, de consistencia fuerte y no contráctil, constituido por fibras de tejido conectivo que se agrupan en fascículos.

Tienen la función de insertar el músculo esquelético en el hueso o a la fascia y transmitirles la fuerza de la contracción muscular para producir un movimiento. (<http://es.wikipedia.org/wiki/Tendón>).

### **2.2.3.1 HUESO**

El hueso es un órgano liviano aunque duro, firme y resistente que forma parte del endoesqueleto de los vertebrados. Está compuesto principalmente por tejido óseo, un tipo especializado de tejido conectivo constituido por células, y componentes extracelulares calcificados que dan lugar al periostio, cartílago (carilla articular), vasos, nervios, y algunos contienen tejido hematopoyético y adiposo (médula ósea).

Hay 206 huesos en el cuerpo los mismos que poseen formas muy variadas y en donde cada pieza ósea cumple una función en particular y de conjunto en relación con las piezas próximas a las que está articulada.

Los huesos en el ser humano, son órganos tan vitales como los músculos o el cerebro, y con una amplia capacidad de regeneración y reconstitución. Sin embargo, vulgarmente se tiene una visión del hueso como una estructura inerte, puesto que lo que generalmente queda a la vista son las piezas óseas secas y libres de materia orgánica de los esqueletos luego de la descomposición de los cadáveres. (Utreras, 1995).

## **COMPOSICIÓN:**

La constitución general del hueso es la del tejido óseo. Si bien no todos los huesos son iguales en tamaño y consistencia, en promedio, su composición química es de un 25% de agua, 45% de minerales como fosfato y carbonato de calcio y un 30% de materia orgánica, principalmente colágeno y otras proteínas. Así, los componentes inorgánicos alcanzan aproximadamente 2/3 (65%) del peso óseo (y tan sólo un 35% es orgánico).

Los minerales de los huesos no son componentes inertes ni permanecen fijos sino que son constantemente intercambiados y reemplazados junto con los componentes orgánicos en un proceso que se conoce como remodelación ósea.

Su formación y mantenimiento está regulada por las hormonas y los alimentos ingeridos, que aportan vitaminas de vital importancia para su correcto funcionamiento.

El tejido óseo es un tejido muy consistente, resistente a los golpes y presiones pero también elástico, protege órganos vitales como el corazón, pulmones, cerebro, etc., asimismo permite el movimiento de las partes del cuerpo para la realización de trabajo o actividades estableciendo el desplazamiento de la persona, es también un depósito de almacenamiento de calcio y fósforo del cuerpo.

### **Los huesos se clasifican en:**

- **Huesos Largos.-** Presentan una forma cilíndrica, predomina la longitud sobre el ancho y grosor, se dividen en tres porciones un cuerpo o diáfisis y dos extremos o epífisis (proximal y distal), generalmente se encuentran en los miembros locomotores. Ejemplo: húmero, fémur, etc.
- **Huesos Cortos.-** Presentan una forma cuboide, siendo que ninguna de sus dimensiones predomina, su función es de amortiguamiento. Ejemplos: huesos del tarso.
- **Huesos Planos.-** Su principal característica es que son más anchos y largos que gruesos, su función es la de proteger tejidos blandos e inserción de

grandes masas musculares. Ejemplos: escápula u omóplato, huesos del cráneo y coxal.

- **Huesos Irregulares.-** No presentan forma o división predominante para su agrupación, son impares y se localizan en la línea media, sus funciones son variables aunque la de mayor importancia es la protección del sistema nervioso central. Ejemplos: vértebras, occipital.

## **Tipos de tejido óseo**

Los huesos poseen zonas con diferente densidad de tejido óseo que se diferencian macroscópicamente y microscópicamente en áreas de hueso compacto y áreas de hueso esponjoso, existiendo entre ellos una pequeña zona de transición.

### **HUESO COMPACTO (CORTICAL)**

El hueso compacto o cortical forma la diáfisis (la porción alargada de los huesos largos que queda en el medio de las epífisis o porciones distales de los mismos).

Aparecen como una masa sólida y continua cuya estructura solo se ve al microscopio óptico.

Su matriz ósea mineralizada está depositada en laminillas, entre estas se ubican las lagunas con los osteocitos (cada laguna con el osteocito es llamada osteoblasto), desde cada una se irradian canalículos ramificados que las comunican y permiten la nutrición de los osteocitos.

Las laminillas se disponen de 3 formas:

1. Concéntricamente alrededor del conducto de Havers que es un canal longitudinal vascular que contiene capilares, vénulas postcapilares y a veces arteriolas, formando estructuras cilíndricas llamadas osteonas o sistemas haversianos visibles al microscopio óptico.

2. Entre las osteonas se disponen de forma angular formando los sistemas intersticiales separados de las osteonas por las llamadas líneas de cemento (capa de matriz ósea pobres en fibras y que no poseen elementos vasculares).
3. Por debajo del periostio sobre su superficie interna, y por debajo del endostio.

### **HUESO ESPONJOSO (RETICULADO, TRABECULAR)**

El hueso esponjoso o trabecular no contiene osteonas, sino que las láminas intersticiales están de forma irregular formando unas placas llamadas trabéculas.

Estas placas forman una estructura esponjosa dejando huecos llenos de la médula ósea roja.

Dentro de las trabéculas están los osteocitos, los vasos sanguíneos penetran directamente en el hueso esponjoso y permiten el intercambio de nutrientes con los osteocitos. El hueso esponjoso es constituyente de las epífisis de los huesos largos y del interior de otros huesos.

### **Tejido óseo**

**Sustancia Fundamental.-** Compone el 10% de la matriz orgánica, posee una concentración menor de glucosaminoglucanos, que el cartílago, posee una matriz acidofila debido al contenido de colágeno. Posee proteínas exclusivas del hueso como la osteocalcina unida a la hidroxipatita.

**Colágeno.-** Es el 90% de la matriz orgánica, de tipo 1, posee muchos enlaces intermoleculares, insoluble en disolvente.

**Sustancia inorgánica.-** Contiene fosfato cálcico presente en forma de cristales de hidroxipatita que aparecen a lo largo de las fibras, también posee citrato, bicarbonato, fluoruro, magnesio e ion sodio.

## **CÉLULAS DEL HUESO**

En el tejido óseo maduro y en desarrollo, se pueden diferenciar cuatro tipos de células: osteoprogenitoras, osteoblastos, osteocitos y osteoclastos sometidos a una constante modulación celular.

- **Células osteoprogenitoras u osteógenas.**- Proviene del mesénquima en el embrión. Muestran un retículo endoplásmico rugoso escaso, así como un Aparato de Golgi poco desarrollado pero se encuentran ribosomas libres en abundancia.

En el adulto, se encuentran en la capa celular interna del periostio y del endostio.

Su diferenciación depende de las condiciones del medio: Si la tensión parcial de oxígeno es alta, se diferenciarán en osteoblastos; si la tensión parcial de oxígeno es baja, se desarrollarán células condrógenas.

- **Osteoblastos.**- Son células formadoras de matriz ósea.

Los osteoblastos deciden las acciones a efectuarse en el hueso.

Surgen como diferenciación de las células osteoprogenitoras, bajo la influencia de la familia de la proteína morfogénica ósea y del factor beta transformador de crecimiento, poseen elevado RER y un Aparato de Golgi bien desarrollado.

Producen un receptor para la activación del factor nuclear K-B, osteonectina y osteocalcina (para la mineralización ósea), osteopontina (para sellar la zona donde actúa el osteoclasto), sialoproteína ósea (une osteoblastos y osteocitos a la matriz extracelular) y un factor estimulante de colonias de macrófagos.

Poseen receptores de hormonas, vitaminas y citosinas, como la hormona paratiroidea que induce al osteoblasto a secretar osteoprotegerina y es un



factor estimulante de osteoclastos: éstos actúan en la diferenciación de preosteoclastos a osteoclastos y en su activación.

Participan en la resorción ósea secretando sustancias que eliminan la osteoide (fina capa de matriz NO mineralizada), exponiendo la matriz ósea para el ataque de los osteoclastos.

Cuando los osteoblastos entran en un estado de inactividad se les llama células de recubrimiento óseo y pueden revertirlo para secretar citosinas o matriz ósea.

- **Osteocitos.-** Se encuentran en el hueso completamente formado ya que residen en lagunas en el interior de la matriz ósea mineralizada. Son similares a los osteoblastos, pero menos activos y por lo tanto su retículoendoplasmático y aparato de Golgi esta menos desarrollado. Su función es seguir sintetizando los componentes necesarios para el mantenimiento de la matriz que los rodea.

Están ampliamente relacionados con la mecanotransducción, proceso en el que reaccionan a la tensión ejercida liberando monofosfato de adenosina cíclico, osteocalcina y somatomedinas lo que induce a la adición de osteoblastos para la remodelación del hueso.

- **Osteoclastos.-**Tienen como función la resorción ósea.

Por su origen hematopoyético, son entendidos como "macrófagos del hueso". Ubicados en las lagunas de Howship pueden llegar a ser células gigantes (hasta 150 micrómetros de diámetro).

En su interior favorece la liberación de hidrolasas ácidas lisosomales y proteasas, como gelatinasa y colagenasa (por el aparato de Golgi,

retículoendoplasmático y vesículas del borde), que eliminan las sales de calcio y degradan el colágeno y componentes orgánicos de la matriz ósea.

## **OSIFICACIÓN**

Es la formación del hueso, la misma que no debemos confundir con calcificación ya que esto es el depósito de sales de calcio en la sustancia intercelular del tejido óseo para su endurecimiento. (Utreras, 1995).

### **CLASES DE OSIFICACIÓN**

**Osificación Intermembranosa o Directa.-** Da lugar a la formación de los huesos del cráneo y la mayoría de los huesos de la cara. El hueso se origina en forma directa de las membranas, llamada también hueso membranoso.

**Osificación Intracartilaginosa o Indirecta.-** La matriz membranosa original se convierte en cartílago que a su vez es sustituida por hueso, se encuentra en los huesos largos de las extremidades, carpo, tarso y vértebras.

## **Funciones**

Los huesos poseen varias funciones en el organismo humano. Ellas son:

- Actúan como sostén: Los huesos forman un cuadro rígido, que se encarga del sostén de los órganos y tejidos blandos.
- Permiten el movimiento: Gracias a los músculos que se fijan a los huesos a través de los tendones, y a sus contracciones sincronizadas, el cuerpo se puede mover.
- Protegen a los órganos: Los huesos forman diversas cavidades que protegen a los órganos vitales de posibles traumatismos. Por ejemplo, el cráneo protege al cerebro de posibles golpes que pueda sufrir éste, y la caja torácica (o sea, las costillas y el esternón), protegen a los pulmones y al corazón.

- Homeostasis Mineral: El tejido óseo se encarga del abastecimiento de diversos minerales, principalmente el fósforo y el calcio, que son muy importantes en funciones que realiza el organismo como la contracción muscular, lo cual es el caso del calcio. Cuando uno de éstos minerales es necesario, los huesos lo liberan en el torrente sanguíneo, y éste lo distribuye por el organismo.
- Contribuyen a la formación de células sanguíneas: La médula ósea o roja, que se encuentra en el tejido esponjoso de los huesos largos (como por ejemplo la pelvis, las vértebras, etc), se encarga de la formación de glóbulos rojos o eritrocitos. Este proceso se denomina hematopoyesis.
- Sirven como reserva energética: La médula ósea amarilla que es el tejido adiposo que se encuentra en los canales medulares de los huesos largos, es una gran reserva de energía.

## **Alteraciones de los huesos**

El sistema esquelético está expuesto a patologías de naturaleza circulatoria, inflamatoria, neoplásica, metabólica y congénita, tal como los otros órganos del cuerpo. A continuación nombraremos las siguientes alteraciones.

### **DEFORMACIONES**

Las malformaciones congénitas de los huesos no son muy frecuentes, y por lo general incluyen la ausencia de algún hueso tal como una falange o la formación de huesos adicionales como una costilla.

Otras deformaciones incluyen el sindactilismo, que es la fusión de dos dedos adyacentes; o el aracnodactilismo, en la que aparecen dedos con la apariencia de una araña.

La acondroplasia es el trastorno del crecimiento óseo más frecuente y la principal causa de enanismo.

## **FRACTURAS**

Una de las afecciones óseas más comunes es la fractura. Estas se resuelven por procesos naturales, tras la alineación e inmovilización de los huesos afectados. En el proceso de cura, los vasos sanguíneos dañados desarrollan una especie de hematoma óseo que servirá como adhesivo y posteriormente se irá formando un tejido fibroso o conjuntivo compuesto por células llamadas osteoblastos, las cuales crearán un callo óseo que unirá las partes separadas. Sin embargo, la falta de tratamiento o inmovilización puede ocasionar un crecimiento anormal. Los métodos para acelerar la recuperación de un hueso incluyen la estimulación eléctrica, ultrasonido, injertos óseos y sustitutos orgánicos con compuestos cálcicos, etc.

## **OSTEOGÉNESIS IMPERFECTA**

La osteogénesis imperfecta es más conocida como la enfermedad de los huesos de cristal. Es una enfermedad congénita que se caracteriza porque los huesos de las personas que la padecen se parten muy fácilmente, con frecuencia tras un traumatismo o a veces sin causa aparente.

Esta enfermedad es causada por la falta o insuficiencia del colágeno y es a causa de un problema genético.

### **2.2.3.2 FISIOLÓGÍA DEL MUSCULO**

Los músculos junto con la postura, facilitan la actitud y el movimiento del cuerpo humano. Los músculos son nuestras únicas estructuras que pueden alargarse y acortarse. A diferencia de las otras estructuras de soporte de ligamentos y tendones, los músculos poseen una capacidad única de impartir actividad dinámica al cuerpo. (McMinn M, 2007).

Los tipos de fibras que forman los músculos son dos:

- Extrafusil.
- Intrafusil.

### **Las fibras extrafusales**

Contienen miofibrillas, los elementos que contraen, relajan y extienden los músculos. Las miofibrillas están constituidas por varias bandas y entre las bandas hay unidades llamadas sarcómeros.

Los sarcómeros contienen miofilamentos constituidos por actina y miosina.

Los miofilamentos de miosina tienen pequeñas proyecciones, llamadas puentes cruzados que se extienden a partir de ellos.

Las fibras extrafusales reciben impulsos nerviosos desde el cerebro que ocasionan una reacción química. Esta reacción hace que posteriormente los puentes cruzados en la miosina se colapsen y deja que los miofilamentos de Actina y de miosina resbalen suavemente unos encima de otros y que la fibra muscular se acorte y se contraiga.

### **Las fibras intrafusales**

También llamadas bastoncitos, se extienden en paralelo con las fibras extrafusales. Los bastoncitos musculares son los principales receptores de extensión en el músculo. Cuando un músculo se estira, los bastoncitos musculares reciben un mensaje del cerebro que provoca el inicio de una contracción refleja.

Los músculos derivan su información a partir del sistema nervioso central, o del cerebro. Esta información viaja a través de la médula espinal hacia el sistema nervioso periférico que se extiende a partir de la médula espinal, entre las vértebras, y por último hasta todos, los músculos del cuerpo.

Entre los mensajes que llegan a los músculos están los que dirigen la longitud de cada músculo en cualquier momento, la tensión necesaria prevista para el mantenimiento de la postura y la iniciación o de tensión del movimiento.

En cada segundo se procesa una cantidad increíble de información.

### **2.2.3.2.1 TIPOS DE CONTRACCIÓN**

#### **ISOTÓNICA O DINÁMICA:**

Es el tipo de contracción muscular más familiar, y el término significa la misma tensión.

Como el término lo expresa, significa que durante una contracción isotónica la tensión debería ser la misma a lo largo del total de la extensión del movimiento.

Sin embargo, la tensión de la contracción muscular está relacionada al ángulo, siendo la máxima contracción alrededor de los 120 grados, y la menor alrededor de los 30 grados.

Las contracciones isotónicas se dividen en:

- Concéntrica.
- Excéntrica.

#### **Concéntricas:**

Una contracción concéntrica ocurre cuando un músculo desarrolla una tensión suficiente para superar una resistencia, de forma tal que este se acorta y moviliza una parte del cuerpo venciendo dicha resistencia. Un claro ejemplo es cuando llevamos un vaso de agua a la boca para beber, existe acortamiento muscular concéntrico ya que los puntos de inserción de los músculos se juntan, se acortan o se contraen.

### **Excéntricas:**

Cuando una resistencia dada es mayor que la tensión ejercida por un músculo determinado, de forma que éste se alarga se dice que dicho músculo ejerce una contracción excéntrica, en este caso el músculo desarrolla tensión alargándose es decir extendiendo su longitud, un ejemplo claro es cuando llevamos el vaso desde la boca hasta apoyarlo en la mesa, aquí el bíceps braquial se contrae excéntricamente.

En este caso juega la fuerza de gravedad, ya que si no se produciría una contracción excéntrica y se relajarían los músculos el brazo y el vaso caerían hacia el suelo a la velocidad de la fuerza de gravedad, para que esto no ocurra el músculo se extiende contrayéndose en forma excéntrica.

Por lo tanto podemos decir que cuando los puntos de inserción de un músculo se alargan se producen una contracción excéntrica

Aquí se suele utilizar el término alargamiento bajo tensión, este vocablo "alargamiento" suele prestarse a confusión ya que si bien el músculo se alarga y extiende lo hace bajo tensión y yendo más lejos no hace más que volver a su posición natural de reposo. (McMinn M, 2007).

### **ISOMÉTRICA O ESTÁTICA:**

Se refiere al tipo de contracción en la cual el músculo desarrolla una tensión sin cambiar su longitud ("iso" igual; y "metro" = unidad de medición). Un músculo puede desarrollar tensión a menudo más alta que aquellas desarrolladas durante una contracción dinámica, vía una contracción estática o isométrica.

La aplicación de la fuerza de un atleta en contra de una estructura inmóvil especialmente construido, u objetos que no podrán ceder a la fuerza generada por el deportista, hace acortamiento visible del músculo los filamentos de Actina permanecen en la misma posición.

### **2.2.3.2.2 FISIOLÓGÍA DE LA CONTRACCIÓN**

Aproximadamente el 40% del cuerpo es músculo esquelético y tal vez otro 10% es músculo liso y cardíaco. Algunos de los mismos principios básicos de la contracción se aplican a todos estos diferentes tipos de músculo.

#### **Mecanismo general de la contracción muscular**

El inicio y la ejecución de la contracción muscular se producen en las siguientes etapas secuenciales:

- Un potencial de acción viaja a lo largo de la fibra motora hasta sus terminales donde las fibras musculares.
- En cada terminal, el nervio secreta una pequeña cantidad de acetilcolina.
- La acetilcolina actúa en una zona local de la membrana de la fibra muscular para abrir múltiples canales activados por acetilcolina a través de moléculas proteicas que flotan en la membrana.
- La apertura de los canales activados por acetilcolina permite que grandes cantidades de iones de sodio se difundan hacia el interior de la membrana de la fibra muscular.

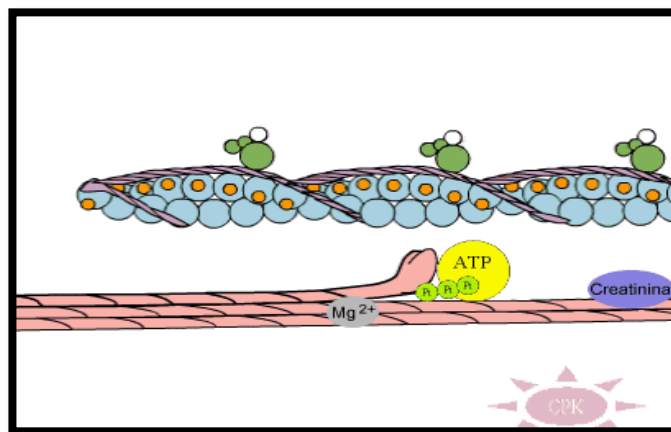
Esto inicia un potencial de acción en la membrana.

- El potencial de acción viaja a lo largo de la membrana de la fibra muscular de la misma manera que los potenciales de acción viajan a lo largo de las membranas de las fibras nerviosas.
- El potencial de acción despolariza la membrana muscular, y buena parte de la electricidad del potencial de acción fluye a través del centro de la fibra muscular, donde hace que el retículo sarcoplásmico libere grandes cantidades de iones de calcio que se han almacenado en el interior de este retículo.



- Los iones de calcio inician fuerzas de atracción entre los filamentos de Actina y miosina, haciendo que se deslicen unos sobre otros en sentido longitudinal, que constituye el proceso contráctil.
- Después de una fracción de segundo los iones de calcio son bombeados de nuevo hacia el retículo sarcoplásmico por una bomba de CA de la membrana y permanecen almacenados en el retículo hasta que llega un nuevo potencial de acción muscular, esta retirada de los iones calcio desde las miofibrillas hace que cese la contracción muscular.

Grafico No.- 17  
Fisiología de la Contracción



Fuente: [www.monografias.com](http://www.monografias.com)

### 2.2.3.3.3 PROPIEDADES DE LA CONTRACCIÓN

Debido a la gran diversidad de sus constituyentes, cada músculo puede ser considerado como un sistema musculo esquelético, cuyas propiedades biomecánicas más importantes son elasticidad, viscosidad y contractibilidad.

#### **ELASTICIDAD:**

Es la capacidad del músculo de alargarse cuando se somete a una fuerza y de volver a su longitud de reposo al cesar ésta; la elasticidad de un músculo no es lineal, sino que su alargamiento sigue una curva exponencial, para prevenir el excesivo estiramiento pasivo de los elementos contráctiles, con lo cual disminuye el peligro de

lesión muscular, también influye en la función del músculo de amortiguador de tensiones como un resorte, que puede resistir pasivamente el estiramiento, proporcionando además la necesaria compactibilidad.

### **VISCOSIDAD:**

La tensión muscular no depende solo de su longitud sino de la velocidad a la que éste se alarga con rapidez, su tensión alcanza su valor máximo para decrecer lentamente hasta su valor constante; el músculo muestra un comportamiento viscoso, al estar compuesto por agua en un 75% y gran parte del resto por un material amorfo semejante a un polímero de cadenas largas, por lo que se engloban las dos propiedades como visco elasticidad.

Tanto los tendones como el tejido conjuntivo del músculo son estructuras de carácter visco elástico cuyas características mecánicas se manifiestan especialmente durante la contracción y en la extensión pasiva del músculo.

### **CONTRACTIBILIDAD:**

Esta propiedad constituye la acción muscular, ya que está realizada por sus componentes específicamente musculares.

Las propiedades de distensibilidad y elasticidad son útiles para el músculo, ya que lo mantienen preparado para la contracción, y al mismo tiempo favorecen la producción y transmisión de la tensión muscular de la forma más adecuada para la contracción; la visco elasticidad favorece que los elementos elásticos en serie y en paralelo absorban energía y que esta sea proporcional al grado de fuerza producido durante la contracción.

### **2.2.3.TENDÓN**

Los músculos se insertan en el hueso mediante los tendones. Por lo tanto, el tendón es la parte del músculo que sirve de unión entre el vientre muscular ('cuerpo' del

músculo) y las inserciones en los segmentos óseos correspondientes. Hay músculos que tienen tendones muy cortos, mientras que otros tienen tendones realmente largos. Los tendones transmiten la fuerza muscular hacia los segmentos óseos para producir el movimiento del cuerpo. (Tapia, 1995).

#### **2.2.3.3.1 HISTOLOGÍA**

Desde el punto de vista histológico, el tendón es la forma más densa de tejido colagenoso con abundantes fibras de colágena (colágeno tipo 1) y muy escasos proteoglicanos y fibras elásticas. Las fibras de colágeno están constituidas por fibrillas de colágeno de diámetro variable, encontrándose fuertemente empaquetadas longitudinalmente ya que su orientación se corresponde con la dirección de tracción. Aunque en muy baja proporción también se presenta fibras elásticas. Las células tendinosas tenocitos o tendinositos son fibroblastos de morfología aplanada con prolongaciones delgadas a modo de alas, esta morfología se debe al hecho de encontrarse comprimidas entre la fibra de colágeno, así en los preparados histológicos de rutina no se observan las extensiones citoplasmáticas quedando confundidas en la colágena y distinguiéndose únicamente los núcleos aplanados y basófilos de los tenocitos dispuestos en hilera. (Tapia, 1995).

Presentan dos tipos de revestimiento:

- ❖ El peritendón externo, también denominado epitendón, rodea externamente el tendón continuándose directamente con el Epimisio.
- ❖ El peritendón interno o endotendón es un tejido conjuntivo laxo que subdivide en fascículos el tendón como consecuencia de la proyección hacia el interior de las extensiones del epitendón.

#### **VAINAS TENDINOSAS**

En determinados sitios en que los tendones sufren rozamiento contra el hueso u otras superficies estos se encuentran envueltos por vainas, se trata de un revestimiento

consistente en una cubierta de dos capas; Una externa de tejido conectivo que se une a las estructuras adyacentes y otra internamente unida al tendón.

Se establece así un espacio ocupado por un líquido similar al sinovial que se encarga de lubricar el movimiento del tendón dentro de la vaina. La cubierta celular de revestimiento interno de las vainas es similar a la de la membrana sinovial articular por lo que la vaina tendinosa también se le denomina vaina sinovial.

### **VASCULARIZACIÓN E INERVACIÓN DEL TENDÓN**

Mientras en el desarrollo embriológico los tendones son más celulares en riego sanguíneo, es más abundante para favorecer la síntesis y secreción de colágena, una vez formados los tendones y la baja densidad celular del tendón junto a sus bajos requerimientos de oxígeno y nutrientes determinan su limitada vascularización, esto ocasiona que tras un traumatismo los tendones cicatricen con gran lentitud, los pequeños vasos y nervios del tendón se encuentran contenidos en el endotendón. (Benjamin M, 2006).

### **HISTOLOGÍA DE LA UNIÓN OSTEOTENDINOSA**

Los lugares de inserción de los tendones y ligamentos al hueso, uniones osteotendinosas y osteoligamentosas respectivamente son conocidas como entesis.

Desde el punto de vista histológico (Benjamín M., Toumi H, Ralphs J.R., Vides G, Best T.M., Milz S. Where tendons and ligaments meet bone: attachment sites ("entheses") in relation to exercise and/or mechanical load. Journal of Anatomy, 208: 471-490. 2006.) distingue dos categorías; entesis fibrosa y entesis fibrocartilaginosa en función al tipo de tejido que se presenta en la zona de unión.

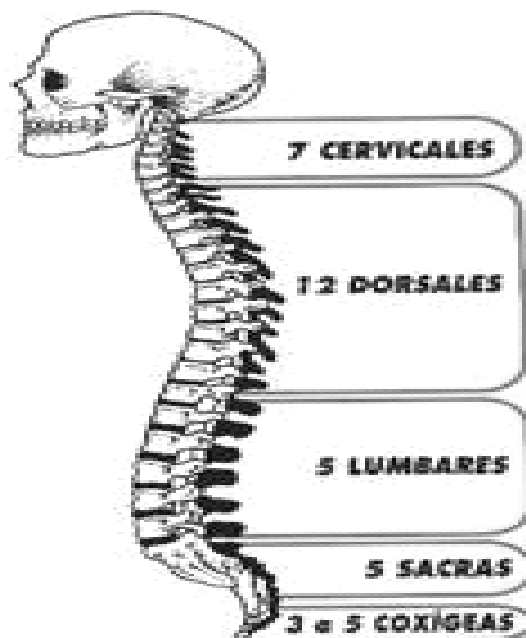
Las fibras de colágeno del tendón se irradian hacia el interior del hueso fusionándose por un lado con las fibras de colágeno del periostio y de otras mediante fibra de colágena más gruesas y robustas denominadas fibras de Sharpey y que se introduce en ángulo más profundamente en la corteza ósea.

En este territorio se observa cartílago fibroso que se mineraliza en su proximidad al hueso, este hecho pone de manifiesto la potencialidad de las células del periostio para transformar en células condroprogenitoras y osteoprogenitoras. La superficie ósea es rugosa en la zona de inserción del tendón.

## 2.2.4 ANATOMÍA DE LA COLUMNA

Gráfico N° 18

Disposición de las Vertebrae



Fuente: [www.aurasalud.com/columna](http://www.aurasalud.com/columna)

El ser humano está constituido por las vértebras, que son 33 o 34 elementos óseos, discordes que se superponen, distribuidas así: 7 cervicales, 12 dorsales, 5 lumbares, 5 sacras y 4 o 5 coccígeas. Las vértebras cervicales, dorsales y lumbares son independientes “libres” las pélvicas se sueldan formando dos elementos el sacro y el cóccix. (

- 7 cervicales (la 1ª llamada Atlas y la 2ª Axis)
- 12 dorsales o torácicas

- 5 lumbares
- 5 sacras (sin articulación entre ellas pues están fundidas y componen el hueso llamado Sacro).
- 4-5 coccígeas (Sin articulación entre ellas pues están fundidas y componen el hueso llamado cóccix).

Si observamos la columna vista de perfil, obtendremos las siguientes curvaturas anatómicas:

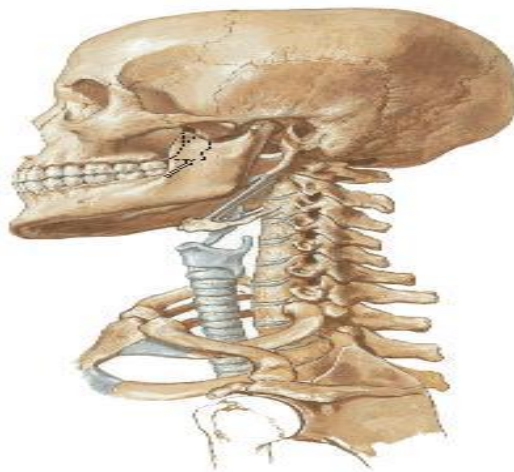
- Lordosis Cervical: Curvatura cóncava hacia atrás
- Cifosis Dorsal: Curvatura convexa hacia atrás
- Lordosis Lumbar. Curvatura cóncava hacia atrás

(Santoja F, 1997).

#### **2.2.4.1 COLUMNA CERVICAL**

Gráfico N° 19

Vértebras Cervicales



Fuente: [www.google.com](http://www.google.com)

Es la más flexible y móvil, permite movimientos y posturas que favorecen la

adecuada situación de la cabeza en la posición de pie, en la marcha y en los diferentes de cubito. Su flexibilidad tienen que ver con las características anatómicas osteoarticulares y sobre todo del disco intervertebral, la columna cervical contiene tres unidades funcionales diferentes: la occipitotloidea, la atlantoaxoidea responsable de la mayor movilidad de la cabeza y por debajo del axis el bloque de las demás unidades funcionales que guardan una similitud estructural.

## **ATLAS**

Es la primera de las siete vértebras cervicales, esta vértebra se une a la base del hueso occipital del cráneo. El atlas es una vértebra incompleta, en efecto, no tiene verdadero cuerpo vertebral que está representado por la apófisis odontoides del axis.

Partes del atlas:

- La apófisis espinosa está representada por el tubérculo posterior.
- Arco y tubérculo anterior.
- Las apófisis articulares, por las cavidades glenoideas, por una parte y por la otra por las carillas planas situadas en la cara inferior de las masas laterales.
- Las láminas por el arco posterior.
- La masa lateral con la carilla articular inferior.
- La masa lateral con la carilla articular superior.
- La carilla articular para la apófisis odontoides del axis.
- Pedículo, en donde se ve el canal para la arteria vertebral.

Debajo del atlas se encuentra el axis que es la segunda vértebra cervical de la columna.

## **AXIS**

El axis es la segunda vértebra cervical y se llama así porque permite el movimiento axial (rotación) del cráneo.

Se articula por arriba con el atlas y por debajo con la tercera vértebra cervical, presenta una eminencia denominada apófisis odontoides o diente del axis y que puede ser considerada como su cuerpo.

Partes de la vértebra:

- Arco anterior del atlas.
- Apófisis espinosa bituberosa
- Cuerpo.
- Apófisis odontoides.
- Impresión del ligamento alar.
- Apófisis articular.
- Lamina.
- Pedículo.
- Superficie articular superior.
- Apófisis y agujero transversos.
- Agujero vertebral.

### **VERTEBRAS CERVICALES 3ra, 4ta, 5ta, 6ta, 7ma**

Son similares entre sí, presentan un cuerpo alargado, apófisis articulares, transversas, pedículos con escotaduras, apófisis espinosas, un agujero vertebral triangular, el cuerpo y lamina.

Se articulan entre sí en el orden en que están numeradas de arriba abajo, la última se continúa con la columna dorsal, a través de la primera vértebra dorsal.

#### **2.2.4.2 COLUMNA DORSAL**

Tiene escaso movimiento por las limitaciones relacionadas con la parrilla costal y los órganos mediastinos.



La unidad funcional de mayor amplitud de movimiento es de D3-D4 que a la vez corresponde al segmento de máxima curvatura, durante la flexión el segmento dorsal incrementa la cifosis fisiológica y durante la extensión se endereza.

#### **2.2.4.3 COLUMNA LUMBAR**

Las vértebras lumbares son las cinco vértebras que se encuentran bajo las vértebras torácicas y sobre las vértebras unidas del sacro.

Las vértebras lumbares son mucho más largas que las vértebras cervicales o torácicas.

#### **2.2.4.4 SACRO**

El sacro se encuentra situado entre las vértebras lumbares y el cóccix. Está formado por cinco vértebras que se unen formando un solo hueso.

#### **2.2.4.5 CÓCCIX**

El cóccix está compuesto de cuatro a cinco vértebras.

Normalmente, la primera de estas vértebras del coxis está separada, mientras que las restantes están todas unidas.

La articulación entre las vértebras coccígeas y el sacro le permite alguna flexibilidad, cuya utilidad recibe en amortiguar las caídas y obtener comodidad al sentarse.

### **2.2.5 COLUMNA VERTEBRAL FUNCIONES**

La columna vertebral tiene las siguientes funciones:

- a.- Mecánicamente es el soporte estático del tronco en el individuo parado.
- b.- Su gran flexibilidad le permite una función cinética importante tanto para la marcha, como para las demás actividades de la vida diaria.
- c.- Sirve de un verdadero estuche sólido para la medula espinal.

d.- Es la estructura orientadora del equilibrio, la contractura muscular también es uno de los reguladores del equilibrio, el tono muscular, la elasticidad ligamentaria, las sensaciones propioceptivas la psicomotricidad también participan en esta función.

### **2.2.6 UNIDAD FUNCIONAL**

La unidad funcional se compone de dos segmentos: el segmento anterior que contiene dos cuerpos vertebrales, uno montado sobre el otro separados por un disco, y el segmento posterior que consiste fundamentalmente de dos articulaciones. El segmento anterior es una estructura exclusivamente de soporte que carga el peso y que absorbe el choque, mientras que el segmento posterior es una estructura que no sobrelleva peso, siendo su función principal de la guía direccional.

#### **PORCIÓN ANTERIOR DE LA UNIDAD FUNCIONAL.**

La porción anterior de la unidad funcional está bien constituida para su función de soportar y absorber choques. La unidad se compone de dos cuerpos vertebrales cilíndricos estos cuerpos están separados por un sistema hidráulico llamado disco.

Las dos vértebras de cada unidad funcional, están separadas por un disco intervertebral cada par de vértebras de la columna se encuentran separadas por uno.

#### **PORCIÓN POSTERIOR DE LA UNIDAD FUNCIONAL**

La porción posterior de la unidad se compone de dos arcos vertebrales, de las dos apófisis transversas, de una apófisis transversa, de una apófisis espinosa central y posterior y de articulaciones pareadas, inferiores y superiores, conocidas como facetas.

Las apófisis del arco posterior, las transversas y la espinosa, son los sitios de inserción muscular. Debido al origen e inserción de los músculos de una apófisis a otra es posible el movimiento de la espina dorsal.

A causa de la contractilidad y elasticidad de los músculos, es posible una gama grande de movimientos y la manera de conexión y fijación interespinosa da equilibrio a la espina dorsal estática y fuerza a la columna vertebral en movimiento. El mantenimiento de la posición vertical se logra en parte por el tono sostenido de los músculos que actúan sobre estas prominencias óseas.

Las articulaciones o facetas dan la dirección del movimiento entre dos vértebras adyacentes. Por sus planos direccionales, ellas impiden o restringen simultáneamente el movimiento en una dirección contraria a los planos de la articulación.

## **2.2.7 AMPLITUDES NORMALES DE LOS MOVIMIENTOS DE LA COLUMNA.**

La columna vertebral en conjunto presenta una diversidad de movimientos en el sentido de la flexo –extensión, las inflexiones laterales y las rotaciones son la suma de los movimientos que se producen en cada una de las unidades funcionales.

De esta manera la flexión total del raquis es de 110 grados mientras que la extensión total es de 140 grados aproximadamente. Los movimientos de inflexión lateral, inclinación o simplemente de flexión lateral derecha e izquierda se realiza en un plano frontal a través del eje antero posterior.

### **2.2.7.1 MOVIMIENTOS SEGMENTARIOS**

#### **SEGMENTO CERVICAL:**

##### **a.- FLEXIÓN-EXTENSIÓN:**

Es el movimiento más importante de la columna cervical alcanza entre 100 y 130 grados, se efectúa a través de un eje transversal que pasa entre C4 y C5 y además entre la articulación occipito-atloidea.

Flexión: 35-45 Grados.

Extensión: 35-45 Grados

### **b.- ROTACIONES:**

Tiene movimientos de rotación hacia la izquierda y hacia la derecha, a través de un eje longitudinal, ambas rotaciones llegan de 45-50 Grados. El segmento más importante para los movimientos es el correspondiente a las unidades funcionales: occipito-atloidea y atlanto-axoidea.

### **c.- INFLEXIONES LATERALES:**

Se conoce también con el nombre de flexión lateral izquierda y derecha, cumplen con un arco de movimiento equivalente a 35-45 Grados a través de un eje antero-posterior que pasa por C4-C5.

## **SEGMENTO DORSAL**

Presenta en general escaso movimiento debido a las limitaciones relacionadas con la parrilla costal y los órganos mediastinos. La unidad de mayor amplitud de movimiento en la columna dorsal es de D3-D4 que corresponde al segmento de máximo grado de curvatura, durante la flexión, la región dorsal incrementa la Cifosis Fisiológica y durante la extensión se endereza, se considera que la Flexo-Extensión alcanza hasta 40 grados.

## **SEGMENTO LUMBAR**

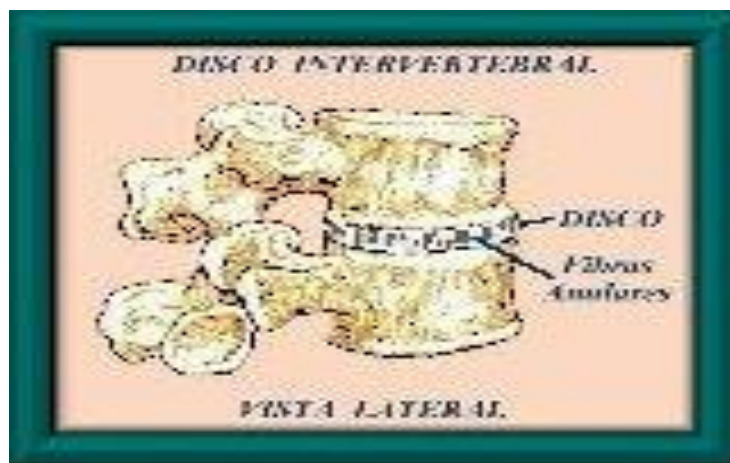
Los movimientos de flexo-extensión son posibles alrededor de 95 grados: Flexión: 60 grados, Extensión: 35 grados. El eje de este movimiento es transversal y pasa entre L3-L4. Las rotaciones son casi imposibles, como consecuencia de la gran masa lumbar y de la potencia de los ligamentos de sus unidades funcionales. La inclinación lateral alcanza alrededor de 35 grados, pero así mismo se encuentra bastante limitada por las estructuras blandas y por la orientación de las carillas articulares. (Santoja F, 1997).

## 2.2.8 MEDIOS DE UNIÓN

### DISCOS INTERVERTEBRALES

Gráfico N° 20

Disco Intervertebral



Fuente: [www.apuntesdeanatomia.com](http://www.apuntesdeanatomia.com)

Los discos intervertebrales cumplen la función de muelles que amortiguan el peso que gravita en cada uno de los segmentos.

Los cuerpos vertebrales tienen como principal elemento de sostén al disco intervertebral que se halla formado de dos partes: el núcleo pulposo y el anillo fibroso, el anillo fibroso está formado por varias capas de fibrocartílago.

En el centro del disco se encuentra el núcleo pulposo contiene el 88% de agua en forma de masa gelatinosa fácilmente deformable por los movimientos, el núcleo pulposo está rodeado por el anillo fibroso.

Las funciones del disco intervertebral en la biomecánica de la columna unen los cuerpos vertebrales, facilita el movimiento, amortigua y transmite las presiones. Entre los 35-40 años de edad el núcleo pulposo pierde su característica gelatinosa por reabsorción del líquido que contiene, el disco disminuye su altura y por ende el ser humano reduce su estatura.

## **LIGAMENTOS**

Los ligamentos son verdaderas cuerdas ubicadas estratégicamente para sostener la estructura ósea y facilita un grado de desplazamiento útil para el movimiento y retorno a la posición de reposo.

La columna se mantiene estabilizada gracias a numerosos y fuertes ligamentos. Los ligamentos vertebrales comunes anterior y posterior corren a lo largo de toda la columna, insertándose en los discos (en especial el ligamento posterior) y en los cuerpos vertebrales (sobre todo el ligamento anterior, que es el más fuerte); actúan limitando la flexión y la extensión y protegiendo los discos.

También existen ligamentos entre los arcos vertebrales adyacentes (ligamentos amarillos), entre la apófisis transversa (ligamentos intertransversos) y entre la apófisis espinosa (ligamentos interespinosos y supraespinosos). (Benjamin M, 2006).

## **PATOLOGÍAS ENCONTRADAS EN NUESTRA RECOLECCIÓN DE DATOS.**

### **2.2.9 CERVICALGIA**

Cervicalgia significa simplemente “dolor en la zona cervical de la columna “, por lo que no es diagnóstico o nombre de ninguna patología en concreto, sino más bien un término descriptivo para referirse al dolor de cuello. Normalmente ese dolor proviene de problemas mecánicos de las articulaciones y músculos de las vértebras cervicales, donde a la palpación se evidencia un aumento de tono y una limitación de los movimientos del cuello. No siempre es debido a la artrosis (desgaste) de las articulaciones cervicales como se venía pensando.

Las cervicalgias son dolores en el cuello en su cara posterior y caras laterales. Se trata esencialmente de algias de origen óseo, articular que afectan la musculatura. El cuello es el segmento de la columna con mayor movilidad, y por lo mismo, una importante zona de dolor.

La mayoría de los dolores se originan por la tensión en músculos y ligamentos producto de diversas situaciones.

Gráfico N° 21  
Dolor Cervical



Fuente: [www.google.com](http://www.google.com)

El dolor en ocasiones origina cefaleas tensionales que pueden complicarse en neuralgias y migrañas, así mismo puede ser causa de vértigos y zumbidos en el oído.

Esta afección es habitual en personas de cualquier edad y sexo. La mayoría de estos dolores son debidos a excesiva tensión, una vida profesional y familiar repleta de angustia o trabajos en oficina con mobiliario inadecuado lo cual lleva a tener posturas incorrectas por lo que nuestro cuello sufre modificaciones posturales que se manifiestan primero por acortamiento o estiramientos musculares y ligamentosos, los que disminuyen la movilidad de las vértebras, causando dolor y posteriormente influyen en la aparición de alteraciones en los elementos óseos y fibrosos de la columna cervical. El dolor cervical en la mayoría de los casos es la primera señal de que las malas posturas o el estrés están ocasionando daño a nuestro cuello y no deberíamos dejar pasar sin ponerle remedio. Debido a que el dolor del cuello o Cervicalgia puede producirse por diversos tipos de lesiones distintas, que producen síntomas parecido, es preciso identificar la causa en concreto de cada paciente para poder aplicar un tratamiento adecuado para el origen del problema y no solo tratar los síntomas que produce, para evitar que la lesión empeore y se cronifique. El estar mucho tiempo con la cabeza agachada aumenta la disponibilidad a sufrir cervicalgias (oficinistas o secretarias con computadoras, costureras, etc.). (Santoja F, 1997).

## ETIOLOGÍA

- Relacionadas con Traumas: posturas incorrectas, ocupación, latigazo.
- Espondilosis: La principal patología que se asocia con dolor agudo o crónico en el adulto mayor. (hernias discales).
- Enfermedad articular Inflamatoria: Artritis reumatoidea, espondiloartritis anquilosante.
- Factores Psíquicos: Hacer sobrevaloración del dolor.

## CAUSAS

Se calcula que movemos la cabeza unas 600 veces por hora, lo que unido a la larga expectativa de vida, al trabajo, a la vida sedentaria y a la pérdida de masa muscular que la acompaña, con el paso de los años son factores implicados en el origen de causas postraumáticas y degenerativas con una sintomatología dolorosa muy parecida. Estas causas de Cervicalgia son las más comunes:

- Uso prolongado del ordenador.( Uso inadecuado de posturas)
- Enfermedades de la columna cervical (hernia discal, artrosis, etc.)
- Individuos de gran estatura.
- Problemas psicossomáticos como la depresión.(Estrés acumulado)

## TIPOS

### **De acuerdo al tiempo de evolución podemos reconocer:**

**Agudas:** Producidas de forma repentina, sin causa inicialmente sospechada ni aparente, generalmente su origen asienta en el músculo, como por ejemplo la tortícolis.

**Crónicas:** Permanentes en el tiempo, si bien el dolor no es tan intenso como en las cervicalgias agudas, su resolución es más larga. (Artrosis cervical, giba de búfalo.)



### **De acuerdo a su causa se puede reconocer:**

**Psicosomáticas y posturales:** Relacionadas con estados de ansiedad debido a problemas de salud o estrés o malas posturas mantenidas en el trabajo, durante el sueño, en actividades cotidianas.

No tienen un fundamento anatómico que las justifique, y con frecuencia se encuentra asociadas a contractura muscular.

**Discopatias, Hernia Discal:** Lesiones degenerativas de los discos intervertebrales, que pierden altura y resistencia, el dolor aparece asociado a contracturas musculares, compresión de las raíces nerviosas o a alteraciones estáticas de la columna cervical, forman parte de los signos y síntomas más frecuentes en esta patología.

**Traumáticas:** Por traumatismos directos, indirectos como el que se produce en un accidente automovilístico en que tras un frenazo brusco la cabeza realiza un violento e involuntario de vaivén (síndrome de latigazo cervical) produciendo con frecuente un esguince cervical.

**Alteraciones Estáticas De La Columna Cervical:** Por rectificaciones o inversiones de la columna cervical.

**Cervico-Braquialgia:** Dolor cervical irradiado a uno o ambos brazos, antebrazos o dedos, por compresión de las raíces correspondientes a C5-C6-C7 y D1.

**Giba De Búfalo:** Por acumulación de celulitis en C7 que oprime las estructuras y raíces colindantes produciendo a si el dolor.

### **Factores Predisponentes:**

**Sobrepeso Corporal:** Unas mamas excesivamente grandes, provocan cifosis dorsal haciendo bajar la cabeza en exceso: unas veces por el peso en sí y en muchas ocasiones para procurar esconder dicho volumen, se rectifica la posición anatómica.

Los individuos de gran estatura son más propensos a los dolores cervicales.

El estar mucho tiempo con la cabeza agachada aumenta la disponibilidad a sufrir cervicalgias (oficinistas o secretarias con computadores, costureras, etc.).

## **DIAGNÓSTICO**

Generalmente el primer estudio que se solicita es la radiografía cervical.

Cabe mencionar que aunque la radiografía puede detectar signos de artrosis espinal, este hallazgo no puede relacionarse con la presencia de síntomas ya que el 90% de los adultos asintomático (sin dolor cervical) mayores de 40 años presentan artrosis cervical.

A demás del estudio de los síntomas y signos (exploración física en busca de contracturas musculares y valoración de la movilidad de extremidades superiores), una radiografía simple antero posterior y lateral del cuello es suficiente para indicar la causa y gravedad de la afección.

En los casos en que el diagnóstico no sea claro o los síntomas no respondan a las medidas habituales, resulta útil realizar estudios radiológicos, como la tomografía axial computarizada (TAC) o la resonancia magnética nuclear (RMN). Y si se sospecha que las raíces nerviosas están afectadas, hay estudios electrofisiológicos para comprobar el estado de los nervios de las extremidades superiores.

Conviene aclarar que se pueden encontrar lesiones en pacientes que no han manifestado síntomas de ningún tipo de Cervicalgia. Este caso es habitual cuando por otras causas se realiza una radiografía del cuello en pacientes asintomáticos.

También es importante señalar que no hay correlación entre los síntomas clínicos y las manifestaciones radiológicas, personas con dolor y limitación de la movilidad

cervical pueden tener una estructura ósea impecable. En estos casos de normalidad radiológica hay que pensar que el origen del problema radica en problemas musculares (sobreesfuerzos, deficiente higiene postural, acumulación de tensiones en el trabajo, estrés).

## **SÍNTOMAS**

- Dolor en la musculatura posterior y lateral del cuello.
- Contracturas musculares muy palpables (durezas musculares)
- Impotencia funcional parcial, limitada por el dolor y las contracturas musculares que existen.
- Dolores irradiados a brazos, antebrazos o dedos; a veces con hormigueos.
- Dolores de cabeza, por la compresión que ejercen las contracturas musculares sobre vasos y nervios, imposibilitando el normal flujo sanguíneo (se reduce el aporte de oxígeno) y nervioso.
- Sensaciones de vértigo, inestabilidad (aunque también pueden deberse a problemas de oído, vista, presión arterial y requieren para su diagnóstico la intervención de un médico especialista).
- Cuando hay gran contractura en la musculatura lateral del cuello, especialmente de los músculos esternocleidomastoideos por su inserción distal en clavícula se nota presión en la garganta al realizar la deglución al comer.
- Dolor en la cara posterior de la cabeza (occipital), con reflejo que recorre la cabeza hacia delante llegando a los ojos, pudiendo afectar a uno o los dos lados.

### **2.2.10 SÍNDROME CERVICAL**

Es un cuadro clínico compuesto de dolor, sensibilidad y de rigidez muscular del cuello, inestabilidad vasomotora, síntomas vagos de mareos o inestabilidad, así como

visión trastornada. También descrito como una cefalea de tensión o espasmo cervical.

Puede ser originado entre otros, por un grupo de afecciones que abarca:

- La osteoartritis, caracterizada por procesos degenerativos con participación mayor del elemento óseo subcondral
- La artrosis cuando hay destrucción y fenómenos productivos en dichas articulaciones
- Degeneraciones de los discales y su herniación, en los casos de mayor gravedad
- Sobrecargas y esfuerzos repetitivos
- Contracturas musculares.

Estos síntomas, que pueden aparecer a cualquier edad o sexo, generalmente se producen por una mala ergonomía, como pueden ser malas posturas o gestos que realizamos en las actividades de la vida diaria, originado principalmente por el ritmo de vida que la sociedad nos obliga a llevar.

En el caso de las contracturas de origen mecánico la sintomatología resulta incómoda cuando deben afrontarse las obligaciones y quehaceres personales, que impiden el reposo y la pronta recuperación.

Existen varias clasificaciones de este tipo de síndromes; la mejor es la que correlaciona los datos radiológicos y clínicos y que tiene en cuenta la naturaleza y dirección de las fuerzas aplicadas durante el accidente a la cabeza o cuello. Este tipo de clasificación da una idea más exacta y ayuda a comprender las lesiones sufridas por el raquis y la médula así como ayuda a decidir el método de tratamiento. El estudio de los síntomas clínicos, grado de lesión funcional del sistema nervioso junto con los hallazgos radiológicos dan una base suficiente para su clasificación. (Valle J, 2000).

## **CLASIFICACIÓN**

1. El llamado Síndrome del latigazo (Whiplash) o Síndrome de Hiperextensión (lesión de músculos y ligamentos a veces del disco) sin afectación del sistema nervioso.
2. Síndrome de Hiperextensión con parálisis sin fractura o luxación vertebral.
3. Lesiones vertebrales sin afectación neurológica: luxaciones, fracturas por compresión.
4. Lesiones vertebrales con afectación neurológica.

## **SÍNDROME DEL LATIGAZO (WHIPLASH)**

Lesión por hiperextensión por traumatismo directo (vehículo atropellado por detrás).

Produce lesiones de musculatura: Esternocleidomastoideo, Escalenos y Largo del cuello.

Si la hiperextensión continúa puede producirse:

- Estiramiento del esófago que provoca dificultades de deglución y disfagia.
- Estiramiento de laringe con alteraciones de la voz.
- Lesión de la articulación temporomandibular con dolor al masticar o dificultad al abrir la boca.
- Síntomas poco usuales: náuseas, vértigo, visión borrosa, dilatación pupilar unilateral (Horner), dolor de oído, dolor precordial.
- Aparte de estos síntomas cervicales pueden haber lesiones cerebrales, contusión con hemorragia que pueden causar vértigos y náuseas.

Inmediatamente después del accidente a menudo la persona no es consciente de que ha sufrido alguna lesión, únicamente nota pequeñas molestias y rigidez del cuello. A las 12-24 horas se da cuenta sin embargo que algo no funciona como debe ser.

El dolor en la base del cuello aumenta en intensidad y se acentúa con los movimientos, los cuales son limitados. Si una parte del cuello está más lesionada la cabeza aparece torcida y más tarde pueden aparecer toda la serie de síntomas nombrados anteriormente. El enfermo acude así a su médico y su abogado, aunque no siempre en este orden.

## **LUXACIONES**

El déficit neurológico puede depender de lesiones medulares, radicales o de ambas.

Las lesiones radicales se producen generalmente por compresión a nivel del orificio intervertebral ya sea por la subluxación o por protusión discal. El nivel que con más frecuencia se afecta es el C5-C6.

El dolor y las parestesias se irradian desde el cuello a la parte externa del brazo, la parte radial del antebrazo, el pulgar y el índice. La piel de esta región puede ser hipersensible y dolorosa al tacto. La potencia muscular del bíceps puede estar disminuida o ausente.

Si los síntomas afectan la parte cubital del antebrazo y los dos últimos dedos la lesión se encuentra en C6-C7 o C7-T1.

El dolor y la sintomatología neurológica desaparecen si se aplica una tracción craneal que corrige la luxación o subluxación.

Las lesiones medulares resultantes de la luxación pueden conducir a la pérdida parcial o completa de la función. Si la médula está completamente aplastada las lesiones son irreversibles. Si la lesión es únicamente una contusión o una disminución del riego sanguíneo las lesiones son parciales o incompletas. Los

factores extradurales que pueden producir una compresión de la médula y una disminución de la circulación son, entre otros, las desviaciones de la columna, las protrusiones discales intraespinales o los fragmentos óseos intraespinales, así como la hipermovilidad de la articulación fracturada causando irritación y posible vaso-espasmo de la médula. Los factores intradurales son el edema que puede impedir la circulación sanguínea y la hemorragia extra o intra medular.

Estos factores que contribuyen a la parálisis son susceptibles de tratamiento y reversibles en muchos casos, a menudo con una dramática restauración de la función.

Es importante que el tratamiento se realice lo más rápidamente posible después de la lesión. La compresión externa se elimina al conseguirse la alineación de la columna por tracción y descompresión quirúrgica, anterior y posterior si es necesario. Las fracturas articulares inestables deben ser fijadas mediante fusión.

El uso generoso de esteroides, tiene un efecto eficaz para la recuperación funcional del tejido medular.

### **2.2.11 DORSALGIA**

La dorsalgia es un término muy general que hace referencia a cualquier tipo de dolor que se presenta en la zona dorsal, es decir, a la zona de la columna vertebral que coincide anatómicamente con las costillas. Sin embargo, con las dorsalgias también podemos relacionar el dolor que aparece en la zona torácica anterior, ya que está íntimamente ligada a la zona posterior. (Valle J, 2000).

Las dorsalgias pueden tener múltiples orígenes debido a que en la zona existen numerosas estructuras capaces de producir dolor.

Las causas más frecuentes de dorsalgia son:

- Dolor de origen musculoesquelético
- Alteraciones del sistema respiratorio (tos, infecciones, asma)

- Reflujo gastroesofágico

Pueden existir restricciones vertebrales, bien como lesiones primarias o como adaptaciones que se producen por alteraciones vertebrales en otros niveles de la columna.

Además, las vértebras dorsales se articulan con las costillas, por lo que alteraciones en estas articulaciones pueden dar síntomas relacionados con la respiración. Es importante saber que a nivel dorsal están situadas las cadenas simpáticas, por lo que cualquier irritación mecánica en este nivel puede producir síntomas.

La existencia de puntos gatillo en músculos relacionados con la columna dorsal también puede provocar dorsalgias. Los puntos gatillo que pueden provocar dolor referido en la columna dorsal y zona torácica se sitúan en los siguientes músculos:

- transverso- espinosos
- iliocostal
- trapecio medio
- trapecio inferior
- dorsal ancho
- romboides
- oblicuos del abdomen
- recto anterior del abdomen
- serrato mayor
- pectoral mayor
- escalenos
- intercostales
- serrato menor postero inferior

Por otro lado, existen dorsalgias relacionadas con alteraciones cardíacas, digestivas, pulmonares e incluso ginecológicas.

Estas serían las denominadas dorsalgias de origen visceral. Podemos diferenciar entre dorsalgias benignas (las más frecuentes) y malignas, dependiendo de la causa que las origine.



### **Dorsalgias debidas a causas orgánicas graves (malignas).**

Son las menos frecuentes, pero deben ser descartadas a partir de un exhaustivo examen clínico y radiológico.

#### a) Dorsalgia por espondilitis infecciosa.

Producida por una infección en una o varias de las vértebras de la columna dorsal. Existen múltiples agentes infecciosos que pueden provocarlas, que puedan ser determinados mediante analíticas con el fin de administrar el tratamiento adecuado.

#### b) Dorsalgia de origen inflamatorio.

En muchos casos provocada por la espondilitis anquilosante, que afecta a gente joven, apareciendo síntomas como dolor de tipo inflamatorio y un aumento de la rigidez matinal bastante acusado, así como dolor en las articulaciones sacroilíacas y otras afectaciones típicas de enfermedades reumáticas (uveítis, etc.).

#### c) Dorsalgia por aplastamiento vertebral de origen metabólico (osteoporosis).

Más frecuente en mujeres tras la menopausia en las que los huesos están muy desmineralizados, pero también en pacientes que han sido tratados con corticoides durante mucho tiempo. Además del *dolor dorsal*, este suele extenderse hasta la zona anterior de la parrilla costal de ambos lados.

La velocidad de sedimentación normal en la analítica puede ayudar a la diferenciación entre este tipo de aplastamiento y otros menos benignos.

#### d) Dorsalgia por causa tumoral.

Los tumores pueden ser óseos y afectar a las vértebras o pueden dañar alguna parte del sistema nervioso, afectando incluso a la medula espinal. El dolor puede aparecer por aplastamiento de una vértebra, por lo que debe diferenciarse del aplastamiento causado por la osteoporosis.

#### e) Traumatismos.

Los traumatismos sobre esta zona pueden provocar aplastamientos vertebrales, sobre todo en vértebras ya debilitadas por alguna causa metabólica o tumoral.

También pueden provocar hernias discales, muy dolorosas, pero muy poco frecuentes.

### **Dorsalgias benignas**

#### a) Enfermedad de Scheuerman.

También llamada cifosis dorsal juvenil. Aparece como una dorsalgia en adolescentes chicos, que si no es tratada deriva en un aumento de la curvatura dorsal (cifosis) bastante marcada. Se acompañan de unos hallazgos radiológicos característicos, llamados Nódulos de Schmorl. Sin embargo, existen personas con estos nódulos que nunca han sufrido dorsalgias. Aspecto de una paciente con enfermedad de Scheuermann. Tomado de Setter, F.H. Sistema musculoesquelético. Trastornos del desarrollo, tumores, enfermedades reumáticas y reemplazamiento articular. Barcelona: Salvat, 1992)

#### b) Dorsalgias funcionales.

En estas dorsalgias aparece dolor entre los omoplatos, que puede irradiar a la nuca. Suele aparecer en mujeres con poco tono muscular que desarrollan un trabajo en sedestación con los hombros enrollados. El dolor puede describirse como pesadez, cansancio mal localizado, sensación de quemazón y también hormigueos en algunos casos.

A veces se asocia a épocas de cansancio.

En muchos casos se considera esta dorsalgia interescapular como de origen cervical inferior (Maigne).

#### c) Dorsalgias debido a trastornos estáticos.

Puede aparecer dolor a nivel dorsal debido a la existencia de desviaciones en la columna vertebral, como pueden ser la escoliosis o la cifosis. No suelen provocar

dolor en pacientes jóvenes, pero pueden hacerlo en edades más avanzadas debido a los desequilibrios que se producen a partir de la desviación estática. Aun así, no deberían ser consideradas las únicas responsables del dolor de un paciente sin tener en cuenta otras posibles causas.

Es muy frecuente el dolor en la zona dorsal debido a malas posturas mantenidas.

## **2.2.12 LUMBALGIA**

Proceden del Latín:

- Lumbus = Lomo
- Algía, Algos = dolor

A la Lumbalgia se la conoce también como lumbago, dolor lumbar o Lumbodinea, estos términos hacen referencia al mismo proceso o dolor localizado.

El dolor localizado en la parte baja de la espalda (dolor lumbar) en la mayoría de los casos el dolor es de origen mecánico funcional generalmente se presenta en forma brusca luego de realizar esfuerzos al levantar objetos pesados del piso constantemente, al realizar movimientos bruscos, permanecer largos periodos de pie o en posición sentada, tras traumatismos, en personas que tienen algún trastorno asociado con la columna vertebral, osteoporosis, artrosis, etc.

Se estima que el 80% de la población ha padecido o padecerá dolor de espalda en algún momento de su vida, la mayoría se recupera espontáneamente sin recurrir a ningún tratamiento médico. (Santoja F, 1997).

## **ETIOLOGÍA**

La etiología de los dolores de la región lumbar es relativamente variable y entre los factores de riesgo tenemos:

- Malos hábitos posturales
- Episodios previos de dolor de espalda
- Bajo estado de formación física

- Sedentarismo
- Falta de fuerza y resistencia de la musculatura de la columna
- Traumatismos
- Trabajos físicos pesados
- Conducir o estar sentados largos periodos de tiempo
- Edad avanzada
- Patologías congénitas
- Sobre peso

De todos modos pueden establecerse dos causas fundamentales que pueden ocasionar la Lumbalgia.

## **CAUSAS DE LA LUMBALGIA**

### **DE ORIGEN MECÁNICO:**

Son las más frecuentes ocupan el 90% de los dolores lumbares. Se debe a una alteración de las estructuras que forman la columna lumbar.

Así la degeneración del disco intervertebral (que es la segunda causa más frecuente), la aparición de artrosis en las vértebras lumbares, la existencia de osteoporosis o una alteración de las curvas normales de la columna vertebral, malas posturas, sobre peso, fracturas de las vértebras, causadas por el movimiento, espondilolistesis, espondilólisis (frecuente en adolescentes), estenosis del canal espinal, alteraciones congénitas, práctica deportiva sin un entrenamiento adecuado.

Las alteraciones en la biomecánica de los elementos vertebrales pueden llevar a un desequilibrio con sobrecarga de algunas estructuras y secundariamente al dolor mecánico.

Las alteraciones de la estática, desequilibrio muscular o sobrecargas músculo-ligamentosas pueden ser causa de Lumbalgia mecánica.

### **LUMBALGIA NO MECÁNICA:**

Síntomas de la Lumbalgia no Mecánica:

- Dolor óseo localizado

- Dolor visceral
- Dolor en decúbito
- Dolor matutino
- Fiebre y pérdida de peso.

El dolor de las lumbalgias no mecánicas se caracterizan por presentarse durante el día y/o la noche, no cede con el reposo y puede incluso alterar el sueño, ante este tipo de lumbalgias debe sospecharse un tumor o metástasis o infección de la columna.

#### **INFLAMATORIAS:**

- Espóndilo artritis anquilosante
- Espóndilo artropatías

#### **INFECCIOSAS:**

- Agudas gérmenes piógenos.
- Crónicas: tuberculosis, brucelosis, hongos.

#### **TUMORALES:**

- Benignas : osteoma osteoideosteoblastoma ,fibroma lipoma
- Malignas: mieloma múltiple ,sarcoma osteogénico
- Metástasis: vertebrales, mama próstata, pulmón riñón, colon.
- Tumores intrarraquídeos. meningiomaependidoma

**No vertebrales y viscerales** (dolor referido) patología osteoarticular no vertebral.  
Cadera, articulación sacro iliaca.

Patología gastrointestinal: tumores pancreáticos, duodenales, gástricos

**No vertebrales y viscerales** (dolor referido.) Patología osteoarticular no vertebral:  
cadera, articulación sacro ilíaca.

Patología gastrointestinal: ulcus, tumores pancreáticos, duodenales, gástricos o colónicos, pancreatitis crónica, colecistitis, diverticulitis.

Patología vascular: Aneurisma disecante de aorta.

Patología retroperitoneal: hemorragia, linfoma, fibrosis, absceso del psoas.

Patología genitourinaria: endometriosis, embarazo ectópico, neoplasia genital, de vejiga, próstata o riñón, pielonefritis, prostatitis, urolitiasis.

### **Otras causas de Lumbalgia no mecánica.**

Enfermedades endocrinas y metabólicas: osteoporosis con fracturas, osteomalacia, sacromegalia, alteraciones de las paratiroides, condrocalcinosis, fluorosis, ocronosis.

Miscelánea: enfermedad de Paget, artropatía neuropática, sarcoidosis, enfermedades hereditarias.

## **2.2.13 LUMBOCIATALGIA**

Lumbociática o ciática aislada: es el cuadro doloroso que se irradia a los territorios radiculares del plexo ciático de origen lumbar y en el 95% de los casos su origen está en la compresión radicular de origen discal en una o varias. Las hernias lumbares son las más frecuentes. El orden de frecuencia es: L4-L5, L5-S1, L3-L4. Se debe a que son discos más grandes que participan más en los movimientos. (www.monografías.com).

## **CLÍNICA**

El dolor lumbar es tan frecuente que pocas personas no lo padecen a lo largo de su vida. En la mayor parte de los casos dicho dolor es transitorio, pero cuando es intenso acude al médico general y afecta por igual a hombres y mujeres con mayor frecuencia entre los 50 y 60 años.

El cuadro clínico que acompaña a la degeneración de los discos lumbares es el típico lumbago agudo que se acompaña de irradiación a una pierna (ciatalgia).

Existen dos grupos de síntomas. Unos son primarios y que se originan en el mismo disco lesionado y en las articulaciones del segmento lesionado. Otros son

secundarios y se originan en otras estructuras que se encuentran dentro del canal raquídeo como son las raíces nerviosas.

Los síntomas primarios se refieren a la zona lumbar, mientras los secundarios son especialmente por la afectación radicular y a nivel lumbar dichas raíces cruzan los discos intervertebrales antes de abandonar el canal raquídeo, haciendo que una profusión discal pueda comprimir una raíz nerviosa y aparezca dolor ciático con disminución de la fuerza muscular y alteración de la sensibilidad en el dermatomo correspondiente.

Cuando el disco intervertebral está sano, la fuerza vertical que soporta se distribuye totalmente y por igual por todo su soma, pero cuando empieza a involucionar, fracasa esta amortiguación, repartiendo desigualmente las cargas, produciendo cambios reactivos.

El resultado de la debilitación del disco es la formación de fisuras en las fibras colágenas del anillo fibroso por las que se insinúa el núcleo, que produce un abombamiento de las láminas periféricas aún intactas. Este prolapso da lugar a una “hernia contenida” que hace protusión en la línea media llamada hernia central, o bien a uno y otro lado del ligamento vertebral común posterior en proximidad con la raíz correspondiente. En la hernia central se produce un cuadro lumbálgico.

En el segundo caso cuando ocupa el receso lateral puede aparecer el mismo cuadro, o afectar a la raíz, lo que se traduce en dolor ciático, y en ocasiones, en signos neurológicos según su nivel. Si todo el espesor del anillo cede y el núcleo pulposo se introduce parcialmente en el canal raquídeo sin perder continuidad con el resto se produce una hernia extruida, el núcleo no ha perdido su “derecho a domicilio”, por lo que se puede reincorporar el material a su sitio (al menos temporalmente) mediante determinadas manipulaciones (esto es dudoso, parece que sólo vuelve a reincorporarse con una cura de reposo absoluto 3 semanas).

En la hernia extruida el ligamento vertebral común posterior estará roto. La hernia se denominará secuestrada cuando todo el material discal esté libre en el canal vertebral y el anillo fibroso está roto.

Formas clínicas. Se pueden establecer los siguientes cuadros clínicos:

1) **Degeneración discal precoz.** Aparece una lumbalgia aguda generalmente tras un esfuerzo (levantar peso). Hay dolor en zona lumbar irradiado a nalga y parte superior del muslo. Existe contractura muscular con envaramiento de la columna lumbar y pérdida de la lordosis. La movilidad queda muy limitada. Estos episodios tienden a resolverse con tratamiento conservador.

2) **Lumbalgia mecánica crónica.** Aquí existe enfermedad discal degenerativa con alteraciones en el segmento motor, tales como colapso del disco, alteración del ligamento, irritación y degeneración de las carillas articulares.

Los pacientes aquejan dolor lumbar de localización difusa con irradiación a nalgas y parte superior de los muslos. El dolor tiene ritmo mecánico, aumentando con la actividad y disminuyendo con el reposo. Todas las maniobras exploratorias de la columna son dolorosas. La exploración neurológica es normal.

La evolución de este cuadro es hacia la cronicidad con episodios de agudización por empeoramiento.

3) **Ciatalgia radicular por hernia discal.** Aparece un dolor que tiene distribución por la extremidad inferior y las características del dolor es que no es difuso sino preciso y bien delimitado. Suele haber un antecedente de un esfuerzo o traumatismo que agrava la degeneración discal pre-existente. Muchos pacientes han tenido otros episodios de lumbociatalgia previa.

La postura de estos pacientes es característica. La columna lumbar está aplanada y en ligera flexión y frecuentemente inclinada hacia un lado. En ortostatismo el paciente



adopta una postura antiálgica flexionando ligeramente el muslo y la pierna. La marcha es claudicante. (Santoja F, 1997).

La movilidad del raquis está muy limitada y su valoración se hace midiendo la distancia entre la punta de los dedos y el suelo. Los datos más importantes están en la extremidad inferior en el que se provoca el dolor al realizar una serie de maniobras exploratorias.

Signo del timbre o calambrazo: la palpación y percusión de las apófisis espinosas de la zona afecta, así como de los puntos glúteos, despierta un intenso dolor, como de descarga eléctrica que sigue el trayecto del nervio ciático.

Signo de Nafziger-Jones: (peligroso, no se debe hacer). La compresión simultánea de las dos yugulares, durante 2 minutos provoca un aumento de la presión de LCR, comprimiendo las raíces pues aumenta la estasis venosa impidiendo el retorno de la sangre al corazón. Se traduce en dolor a lo largo de la distribución radicular.

Maniobra de Valsalva: Es la aceptación del dolor haciendo una contracción muscular abdominal manteniendo la respiración.

Maniobra de Lassègue: Es la más importante, es casi patognomónica.

Con el paciente en decúbito supino se levanta la pierna extendida. Se considera positiva cuando aparece un dolor intenso a nivel lumbar, en la pierna o en ambos niveles, entre los 30°-75° de flexión en la cadera, debido al estiramiento del nervio ciático. Pasados los 70° puede aparecer un falso positivo (dolor también en sujetos sanos) por la distensión de los isquiotibiales. Para descartarlo realizaremos otras maniobras diagnósticas.

Maniobra de Bragard: Consiste en realizar la prueba de Lassegue, y por ejemplo, si aparece dolor a los 50°, bajamos la pierna a los 40°, donde no hay dolor. Entonces

dorsiflexionamos el pie, lo que hará que aumente la tirantez del nervio y que aparezca el dolor.

Signo de Lassegue contralateral: Se levanta la pierna sana, y si es positivo cuando despierta un intenso dolor en el lado afecto (contralateral). Aparece cuando la hernia discal está en situación axilar, (es patognomónico de ésta).

Maniobra de Kemp: La hiperextensión más la rotación externa del raquis lumbar recto el paciente, reproduce/aumenta el dolor.

Signo de la cuerda: Es positivo cuando al apretar el hueco poplíteo, el dolor se irradia a la columna o al pie, con cadera y rodilla en flexión de 90°. (Xhardez, Y, 2003).

La sintomatología clínica varía según la raíz afectada

**Tabla No.- 1**

Raíz	Alteración Motora	Alteración Sensitiva	Reflejos
L2	Psoas y Abductores	Supero anterior, Muslo	Normal
L3	Psoas y Cuádriceps	Anterior muslo	Rotuliano abolido
L4	Psoas, Cuádriceps y Tibial Anterior	Antero-medial muslo Medial pierna	Rotuliano abolido
L5	Extensor dedo gordo, Tibial anterior, Peróneos	Antero lateral. Pierna Dorso pie hasta dedo gordo	Normal
S1	Tríceps débil	Posterior. pantorrilla	Aquileo abolido

La exploración de los reflejos tendinosos es importante, especialmente el aquileo y el rotuliano. El aquileo es normal en la cialgia de L5 y disminuido o abolido en la de S1.

La sensibilidad cutánea con aguja permite localizar zonas de hipo o hiperestesia.

También es importante el valorar déficit motor que nos pueda informar de la raíz afecta.

Para lo cual se le dice al paciente que camine de puntillas con lo cual valoramos los músculos flexores plantares del pie inervados por S1 y posteriormente se le invita al paciente a que lo haga sobre sus talones para valorar los flexores dorsales inervados por la raíz L5.

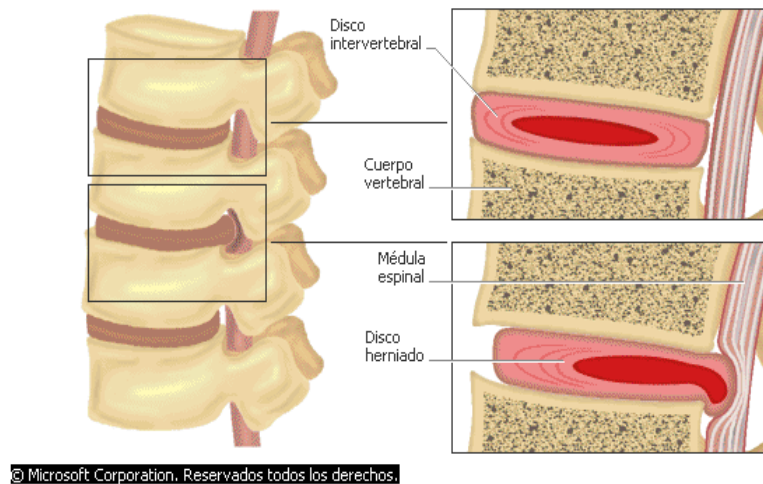
También puede hacerse valorando la extensión del dedo gordo que se encontrará disminuida cuando hay afectación de L5.

4) **Cialgia bilateral aguda.** Son casos muy raros. Se debe a una hernia discal central secuestrada y masiva. Se caracteriza por dolor ciático en ambas piernas, de comienzo súbito y generalmente acompañado de afectación vesical y rectal por síndrome de la cola de caballo. Es una verdadera urgencia quirúrgica.

## **2.2.14 HERNIA DISCAL**

En la hernia o prolapso discal, el disco intervertebral se desplaza de su posición; la consiguiente presión sobre las fibras nerviosas provoca dolores intensos. Hernia discal, también llamada prolapso discal o disco herniado, desplazamiento de un disco intervertebral en el que el tejido fibroso externo se rompe, liberándose el núcleo pulposo, que sirve de amortiguador entre los cuerpos vertebrales superior e inferior, provocando una presión sobre las raíces nerviosas o la médula espinal. Puede formarse un llamado secuestro si las partes prolapsadas ya no tienen contacto con el disco intervertebral, sino que constituyen un fragmento de tejido independiente.

Grafico No.- 22  
Composición entre vertebra y vertebra



Fuente: [www.herniadiscal.com](http://www.herniadiscal.com)

La hernia discal es más frecuente entre la cuarta y quinta vértebras lumbares, entre la quinta vértebra lumbar y el sacro, y entre la sexta y séptima vértebras cervicales. Un prolapso hacia la zona anterior de la columna vertebral no suele cursar con síntomas. Un prolapso lateral ejerce presión sobre las raíces nerviosas, lo que provoca dolores intensos, trastornos de la percepción en las zonas inervadas por los nervios afectados, alteración de los reflejos e incluso parálisis o atrofia de la musculatura dependiente, así como limitación de los movimientos de la columna vertebral. (Santoja F, 1997).

## SÍNTOMAS

Es una de las causas más comunes del dolor de espalda. Según la localización, los síntomas son variables. Así, cuando afecta a la columna cervical, las molestias suelen presentarse en el hombro, pudiendo llegar al brazo y a la mano. Si la afectación es a nivel lumbar, los dolores pueden irradiar desde la zona inferior de la espalda hacia la cara posterior de los muslos, llegando incluso hasta los pies, produciendo una ciática. Las complicaciones de una hernia discal pueden ser irreversibles, por presión sobre las raíces nerviosas (muerte radicular) o parálisis transversal en caso de prolapso severo hacia la zona posterior. El diagnóstico se establece, entre otros métodos, por

tomografía axial computarizada (véase Rayos X) o resonancia magnética nuclear: ambas son técnicas radiológicas mediante las que se obtienen imágenes trasversales y longitudinales de la columna vertebral. Para obtener una imagen de la lesión se utiliza también la mielografía.

## **2.2.15 HOMBRO DOLOROSO**

Es una de las causas más frecuentes de consulta en rehabilitación. Se calcula que afecta al 25% de la población en algún momento de su vida. El hombro es asiento de numerosos cuadros dolorosos que pueden tener origen en estructuras propias del hombro o alejadas de él.

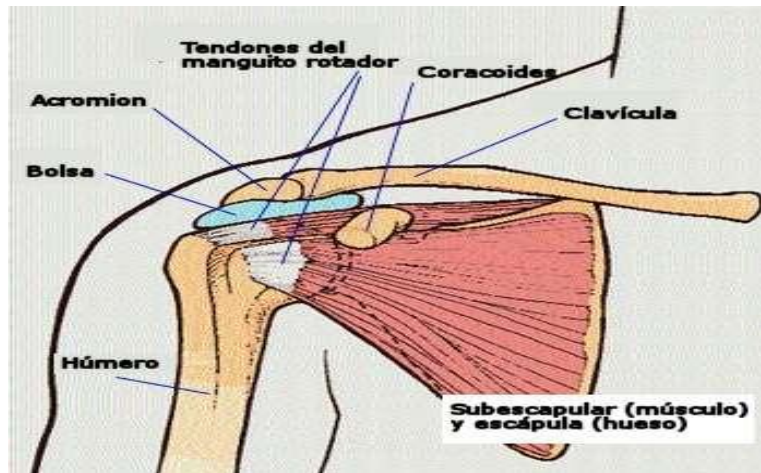
Los procesos que afectan propiamente al hombro son muy numerosos y provocan cuadros dolorosos llamados en conjunto "hombro doloroso", "periartritis escapulo-humeral" o "síndrome subacromial" que son denominaciones genéricas, ya que muchas veces es difícil determinar cuál es la causa del problema aunque en ocasiones se puede llegar a un diagnóstico específico.

La causa más frecuente es la afección de partes blandas tales como tendones, cápsula articular y bolsas sinoviales. ([www.hombrosano.com/patologías](http://www.hombrosano.com/patologías)).

### **2.2.15.1 TENDINITIS DEL MANGUITO DE LOS ROTADORES/ SÍNDROME DE PINZAMIENTO/ BURSITIS SUBACROMIAL**

La tendinitis del manguito rotador es una patología por sobre uso que provoca dolor y discapacidad en el hombro y parte superior del brazo. A menudo se le denomina "pinzamiento" o bursitis. Estos 3 nombres describen la misma condición, causada por la utilización del hombro y brazo en tareas que son repetitivas y que con frecuencia incluyen movimientos del brazo por encima del plano del hombro.

Grafico No.- 23  
Estructuras de la Articulación del Hombro



Fuente: [www.hombrosano.com/patologías](http://www.hombrosano.com/patologías)

Otras actividades como pintar, conducir o la carpintería también pueden causar y/o agravar los síntomas. La tendinitis a menudo provoca dolor con acciones como peinarse, ponerse una chaqueta, meterse la camisa o dormir sobre el hombro o con el brazo sobre la cabeza. Esta patología puede provocar un dolor agudo, o puede ser crónica con un dolor sordo que dura varios meses.

## Diagnóstico

**Existen varias etapas en el diagnóstico de la tendinitis del manguito rotador:**

1. Su médico le realizará una historia clínica cuidadosa.
2. Test específicos en la exploración física
3. Las radiografías pueden ser de utilidad para detectar "espinas" óseas.
4. Ocasionalmente, una inyección de anestésico local en la bolsa serosa adyacente al manguito aliviará el dolor, ayudando a confirmar el diagnóstico.
5. En casos complicados, se puede pedir una RMN (resonancia magnética nuclear) para evaluar los tendones del manguito buscando desgarros o signos degenerativos.

### 2.2.15.2 MANGUITO ROTADOR

Figura No.- 24



Ésta es una patología muy frecuente entre los golfistas. Se produce por movimientos repetitivos por encima de la cabeza (como el swing). En estos gestos el manguito rotador sufre micro traumatismos al quedar atrapado en el túnel osteoligamentoso. Con el tiempo, si no cesan estas “microagresiones”, el hombro comienza a dar síntomas dolorosos y aparece una limitación de ciertos movimientos de los cuales el paciente no es consciente en fases iniciales.

Generalmente este dolor interfiere en el descanso nocturno. Junto a la disminución de la movilidad aparece una pérdida de fuerza muscular.

Según va evolucionando la lesión el jugador va adaptando los movimientos del golf y de la vida diaria de manera inconsciente, limitando así aún más la movilidad de la articulación. Aparecen compensaciones en otras partes del cuerpo (espalda, codo, cuello.) para suplir la falta de movimiento en el hombro. Estas compensaciones frecuentemente acarrear dolores asociados como dorsalgias o cervicalgias producidas por contracturas musculares.

Es el momento de diagnosticar la lesión, pues cuanto antes se detecte, más fácil y exitoso será su tratamiento. En general habrán pasado varios meses desde el inicio de los síntomas hasta que el paciente lo consulta al hacerse consciente de la lesión. Al

igual que en el codo, podemos encontrarnos con lesiones agudas de tipo inflamatorio y lesiones más crónicas de tipo degenerativo. Para evitar ambas es recomendable mantener una movilidad y fuerza muscular adecuadas.

### **2.2.15.3 BURSITIS SUBACROMIAL**

Consiste en una inflamación con producción de líquido sinovial en la bolsa subacromial que se interpone entre el manguito y el acromion.

La causa está en la irritación mecánica continua contra el acromion en la elevación repetida del brazo, a veces tras una caída.

### **2.2.16 HOMBRO CONGELADO**

El término hombro congelado describe el cuadro clínico que se observa tras traumatismo, fractura, cirugía, artroscopía o inmovilidad de la extremidad superior y que se caracteriza por importante dolor espontáneo y con el movimiento, pérdida de la movilidad, edema, cambios en la textura, temperatura y/o color de la piel, osteoporosis localizada en la extremidad afectada y finalmente atrofia con pérdida total de la función.

Este cuadro se denomina también síndrome hombro-mano, enfermedad de Sudeck, distrofia simpática refleja o síndrome doloroso regional complejo. Se debe a una profunda alteración del sistema nervioso vegetativo regional. ([www.hom.brosano.com/patologías](http://www.hom.brosano.com/patologías))

Es una enfermedad que provoca una disminución progresiva del movimiento del hombro por inflamación y retracción de los ligamentos de la articulación glenohumeral.

La causa de esta enfermedad es desconocida y es más frecuente en el sexo femenino y en pacientes diabéticos. Se conoce también como capsulitis retráctil.



**Figura No.- 25**



Fuente: [www.hombrosano.com/patologías](http://www.hombrosano.com/patologías)

### **Nombres alternativos**

Hombro rígido; Capsulitis adhesiva

### **Causas, incidencia y factores de riesgo**

La cápsula de la articulación del hombro incluye los ligamentos que fijan los huesos del hombro entre sí. Cuando se presenta inflamación dentro de la cápsula, dichos huesos son incapaces de moverse libremente dentro de la articulación.

La diabetes, un trauma en el hombro (incluyendo cirugía), antecedentes de cirugía a corazón abierto, hipertiroidismo y antecedentes de enfermedad discal cervical están asociados con un aumento en el riesgo de desarrollar este problema.

A menudo, no hay una causa conocida

### **Causas comunes**

Los tendones pasan por debajo de un arco óseo rígido del omóplato (escápula) llamado acromion. La causa más común de dolor en el hombro se llama "síndrome

de impacto", que se presenta cuando los tendones quedan atrapados bajo el acromion. Esto comprime los tendones y puede hacer que estos se inflamen o se dañen, una condición llamada tendinitis del manguito rotador.

El dolor en el hombro también se puede deber a:

- Artritis en las articulaciones cercanas al hombro (estrechamiento gradual de las articulaciones y pérdida del cartílago protector).
- Bursitis (inflamación del saco lleno de líquido o bolsa que se encuentra entre el tendón y la piel o entre el tendón y el hueso). El papel normal de una bolsa es proteger la articulación y ayudar a que el movimiento sea más fluido.
- Fracturas de los huesos del hombro que pueden presentarse por trauma o lesión al mismo.
- Síndrome del hombro congelado o capsulitis adhesiva que ocurre cuando la persona no mueve el hombro debido al dolor o a una lesión. Los músculos o las estructuras conectoras se ponen rígidos dentro del hombro y hacen que cualquier movimiento sea muy difícil y doloroso.
- Inflamación de los tendones cercanos (como los que están conectados a los músculos bíceps de los brazos) debido al exceso de uso o a una lesión. Es posible que la persona no pueda señalar con precisión cuándo o por qué comenzó el dolor de la tendinitis.
- Dislocación del hombro, que sucede cuando la cabeza en forma de bola del brazo se sale de su receptáculo y puede presentarse debido a una caída sobre el hombro o estiramiento de la mano.

## **Síntomas**

Los principales síntomas son dolor y rigidez.

En aquellas personas con hombro congelado idiopático (hombro congelado sin una causa identificable), generalmente el dolor es el primer síntoma y el paciente no desea mover el brazo.

Esta falta de movimiento lleva a una rigidez, que es la segunda fase de la enfermedad. La tercera fase, descongelarse o calentarse, es el retorno gradual del movimiento y de la función. En las fases iniciales el hombro es muy doloroso con marcado dolor nocturno. A medida que transcurre el tiempo y se entra en la fase de congelación, el dolor va disminuyendo pero el hombro se va volviendo rígido y ello puede durar muchos meses.

## Diagnóstico

El diagnóstico se hace principalmente por medio de un examen físico y la historia médica del paciente. Generalmente, existen antecedentes de dolor en el hombro, seguido de rigidez severa que puede no ser muy dolorosa. Si el paciente tiene antecedentes de los factores de riesgo asociados con el hombro congelado, también estos pueden requerir tratamiento.

Los estudios imagenológicos, como los rayos X, son rutinarios para asegurarse de que no exista otro problema, como la artritis. Las IRM pueden mostrar inflamación extendida, pero no se encuentran hallazgos específicos para el hombro congelado

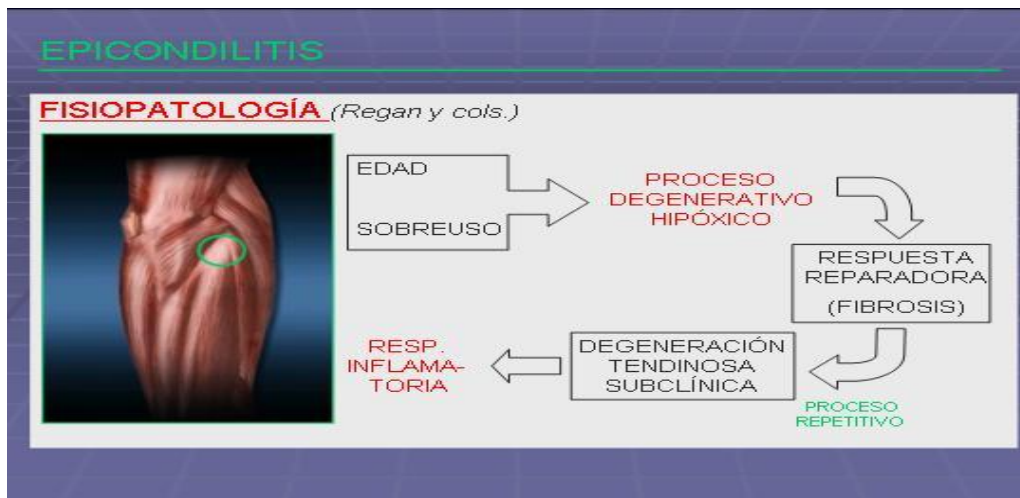
## .2.17 EPICONDILITIS O CODO DE TENISTA

Grafico No.- 26  
Incidencia de la Epicondilitis



Fuente: [www.epicondilitis.com](http://www.epicondilitis.com)

Grafico No.- 27  
Fisiopatología de la Epicondilitis



Fuente: [www.epicondilitis.com](http://www.epicondilitis.com)

### Clínica:

- ❖ Dolor en cara externa del codo en zona origen muscular. Extensor corto del radial del carpo
- ❖ Irradiación frecuente hacia cara lateral de antebrazo y hombro.
- ❖ Dificultad en los movimientos de prono supinación.
- ❖ Pinza digital.
- ❖ Flexión y extensión de la articulación del codo.

Grafico No.- 28  
Exploración Física de la Epicondilitis

**EXPLORACIÓN FÍSICA**

• DOLOR en:  
- Epicóndilo  
- Cabeza radial

• ↑ con la movilización activa contra resistencia  
\* Prono-supinación  
\* Flexión dorsal muñeca (Thomson)

Fuente: [www.epicondilitis.com](http://www.epicondilitis.com)

**DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL**

1. Osteocondritis disecante del cóndilo humeral
2. Artrosis del compartimento lateral
3. Inestabilidad en varo
4. **Sd. del Túnel Radial:**
  - Compresión *Rama profunda del N. Radial* en el túnel radial
  - Dolor 3-4 cm. DISTAL al epicóndilo
  - Dolor a la extensión dedos contra resistencia
  - Anomalías EMG
  - Coexistencia Epicondilitis en 5%



Fuente: [www.epicondilitis.com](http://www.epicondilitis.com)

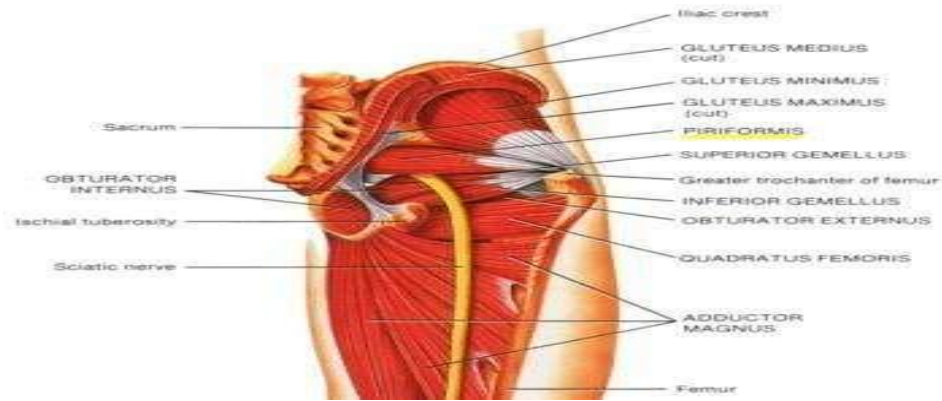
## 2.2.18 SÍNDROME DEL PIRAMIDAL

El síndrome del piramidal o piriforme es una condición en la cual el músculo piramidal sufre una contractura o espasmo, e irrita el nervio ciático que pasa por debajo. Esto causa dolor en la región glútea y puede incluso dar lugar a dolor referido en la parte posterior y distal del muslo. Los pacientes se quejan a menudo de dolor profundo en de la cadera las nalgas.

El piramidal es un músculo pequeño situado profundamente dentro de la región de la cadera y de la región glútea. Se inserta, por dentro, en la cara anterior del sacro y ligamento sacrotuberoso y el margen superior del foramen ciático mayor, y por fuera con el borde superior del trocánter mayor del fémur.

Conecta el sacro (la región más baja de la columna) con el fémur (hueso del muslo). Cuando la cadera está en extensión, su función es rotador externo sin embargo, con la articulación de la cadera flexionada el músculo se convierte en abductor del fémur. (<http://cto-am.com/piramidal.htm>).

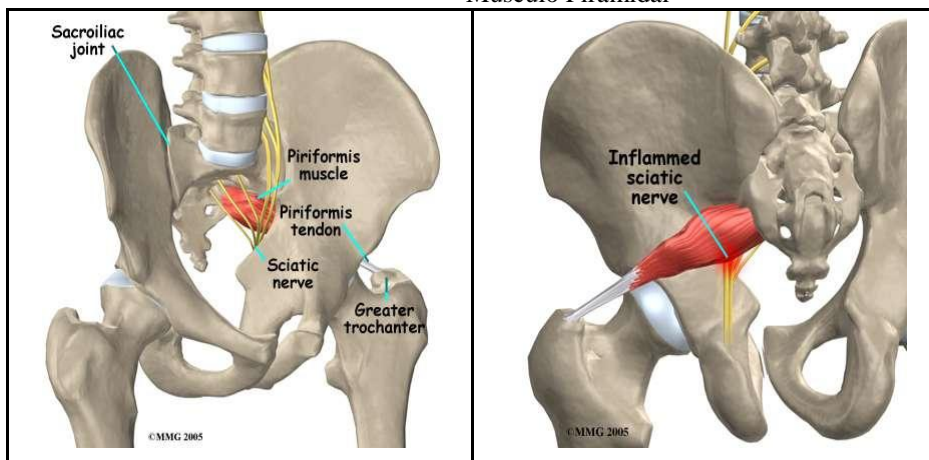
Grafico No.- 30  
Musculos de la parte Posterior del Muslo



Fuente: <http://cto-am.com/piramidal.htm>

Como se puede ver en la figura anterior, hay muchos músculos y tendones que componen la región de la cadera y de las nalgas. El glúteo mayor y el medio han sido seccionados para ver mejor el músculo piramidal y su relación con el nervio ciático mayor, que sale de la pelvis por el agujero obturador y por debajo y en ocasiones a través del piriforme (1-10% de los casos). En la figura siguiente se ve la situación anatómica desde la parte anterior y posterior de la pelvis.

Grafico No.- 31  
Musculo Piramidal



Fuente: <http://cto-am.com/piramidal.htm>

## CAUSA

El síndrome del Piramidal es causado predominante por un acortamiento o una contractura del músculo piramidal, y mientras que muchas causas pueden contribuir a esto, todas pueden ser categorizadas en tres grupos principales: Sobrecarga (o errores del entrenamiento), insuficiencias biomecánicas o traumatismos. En otras ocasiones se desconoce la causa por la cual el piriforme comienza a irritar el nervio ciático; el caso es que cuando este músculo sufre un espasmo comprime el nervio ciático contra la pelvis ósea.

**Sobrecarga** (o errores del entrenamiento): El síndrome de Piramidal se asocia comúnmente a los deportes que requieren mucha carrera, cambios de dirección o actividades con soporte de peso. Sin embargo, el síndrome del piramidal no sólo se da en atletas. De hecho, una proporción grande de casos divulgados ocurre en la gente que lleva una forma de vida sedentaria. Otras causas de la sobrecarga incluyen:

- El ejercitar en superficies duras, como el cemento;
- El ejercitar sobre tierra desigual;
- El comenzar programa del ejercicio después de un período largo de descanso o inactividad;
- Aumento intensidad o duración del ejercicio demasiado rápidamente;
- El ejercitar usando zapatos muy usados o mal adaptados;
- Atletas de “fin de semana” con un inadecuado ejercicio de calentamiento y estiramiento y por otra parte un sobreuso durante la actividad. En estos casos el piriforme se irrita y sufre un espasmo.
- El permanecer sentado durante largos períodos de tiempo. En estos casos el músculo piriforme sufre una contractura y comprime el nervio ciático.

La región donde se ubica el músculo piriforme es una zona muy requerida en el gesto de la zancada amplia y también en los impactos que por irregularidades del terreno o por fuerte ritmo de entrenamiento sufre el corredor de fondo. Todas las tensiones del final de la columna se transmiten hacia las piernas a través de la pelvis y la cadera, y

es aquí donde precisamente tiene protagonismo el músculo piriforme. En posición erecta o de pie este músculo rota la cadera hacia afuera y separa el muslo del centro del cuerpo, por lo que una excesiva tensión de la columna puede sobrecargar su base, el hueso sacro que es como "los cimientos" del raquis.

Si el hueso sacro no se acompasa convenientemente con el otro hueso de la pelvis, el ilíaco de cada lado, en cada zancada sucede que se bloquea la articulación sacroilíaca.

Esta articulación tiene un recorrido articular muy corto pero suficiente para producir un "encaje" o pinzamiento del hueso sacro y ello tensa en exceso el músculo que nace de cada uno de sus laterales y se dirige a la cadera, que no es otro que el músculo piramidal.

**Insuficiencias biomecánicas:** Las ineficacias biomecánicas principales que contribuyen al síndrome del piramidal son defectos mecánicos del pie y del cuerpo, alteraciones de la marcha y malos hábitos de la postura o el sentarse. Otras causas pueden incluir problemas espinales como discos herniados y estenosis espinal. Otras causas biomecánicas incluyen:

- Malos mecanismos de correr o caminar;
- Contractura, rigidez muscular en la parte baja de la espalda, las caderas y las nalgas;
- Correr o caminar con las puntas de los dedos.

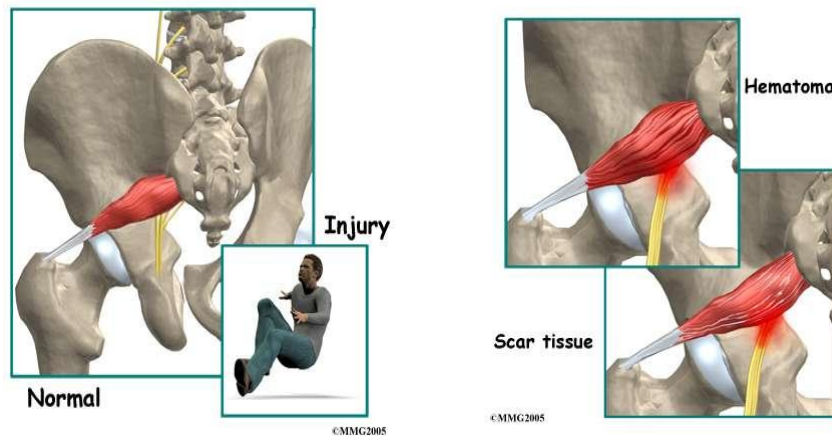
**Traumatismos:** En algunos casos, el músculo puede ser dañado debido a una caída sobre la nalga. La hemorragia en y alrededor del músculo del piriforme forma un hematoma.

El músculo piriforme se hincha y comprime el nervio ciático. El hematoma se disuelve rápido, pero el músculo entra espasmo. El nervio ciático permanece irritado y continúa siendo un problema.



Eventualmente el músculo se cura, pero algunas de las fibras del músculo piriforme son substituidas por tejido cicatricial. El tejido de la cicatriz no es tan flexible y elástico como tejido normal del músculo. El músculo piriforme puede estar tenso y aplicar la presión constante contra el nervio ciático.

Grafico No.- 32  
Musculo Piramidal



Fuente: <http://cto-am.com/piramidal.htm>

### Otras causas

- Anomalías del músculo con hipertrofia.
- Anomalías anatómicas del nervio.
- Pseudoaneurismas de la arteria glútea inferior, adyacente al piriforme.
- La parálisis cerebral.
- Artroplastia total de cadera.
- Miosotisosificante.

El síndrome del piriforme sigue siendo un tema controvertido, ya que en la mayoría de los casos el diagnóstico es clínico, y no existen pruebas de confirmación y de apoyo a los hallazgos clínicos.

Según Papadopoulos propuso: las siguientes clasificaciones para el síndrome del piriforme.

- Síndrome piriforme primario – Esta denominación se aplica cuando el síndrome es debido a patología intrínseca del músculo, como el dolor miofascial, las variaciones anatómicas, y la miositosisificante.
- Síndrome piriforme secundaria (síndrome de la salida pélvica) - Esta clasificación podría abarcar todas las otras etiologías del síndrome piriforme, con la exclusión de patología lumbar.

### Síntomas

El síndrome piriforme a menudo no se reconoce como una causa de dolor lumbar bajo y se le relaciona más como ciática. Este síndrome clínico se debe a una compresión del nervio ciático por el músculo piriforme, que es idéntico en la presentación clínica de dolor lumbar asociado con radiculopatía L5, S1 debido a patología discal y / o artropatía facetaria de las últimas lumbares con estrechamiento foraminal. No con poca frecuencia, los pacientes demuestran, ambas entidades clínicas de manera simultánea. Este dilema diagnóstico pone de relieve la necesidad de que los pacientes con dolor lumbar y dolor radicular asociado deban someterse a una completa historia y un examen físico, incluyendo un tacto rectal.

Grafico No.- 33  
Síndrome Piramidal



Fuente: es.wikipedia.org

Muchos de los casos refractarios de las bursitis trocantéreas se ha observado que tienen un síndrome piriforme subyacente oculto, debido a la inserción del músculo piriforme en el trocánter mayor de la cadera.

Si un paciente con bursitis trocantérea y el síndrome del piriforme son tratados inadecuadamente, ambas lesiones seguirán siendo resistentes a tratamiento médico.

El dolor es el síntoma más común y más obvio asociado a síndrome del piriforme. Lo más frecuente es que se trate de un dolor profundo en la región de la cadera y de las nalgas, pero en ocasiones se puede irradiar hacia la parte posterior del muslo hasta la rodilla, incluso aunque menos frecuente también hasta la pierna y el pie, confundiendo con una hernia discal lumbar. Los trastornos sensitivos y motores son raros. Puede haber sensación de hormigueo y entumecimiento en la pierna. El sentarse puede resultar dificultoso. Generalmente, a la gente con síndrome del piriforme no le apetece sentarse. Cuando se sientan tienden a hacerlo con la nalga contralateral y con la nalga enferma inclinada hacia arriba. El dolor también se agrava al ponerse en cuclillas. (<http://cto-am.com/piramidal.htm>).

Grafico No.- 34  
Dolor Musculo Piramidal



Fuente: <http://cto-am.com/piramidal.htm>

La debilidad, la rigidez y una restricción general del movimiento son también frecuentes en este síndrome.

La pierna afectada a menudo se rota externamente (los dedos del pie hacia afuera) cuando están relajados, por ejemplo cuando se tumban en la cama lo hacen boca abajo y con sus pies fuera del extremo del colchón.

La pierna derecha se afecta a menudo después de conducir una distancia si el pie ha estado en rotación externa mientras que presiona el pedal del gas.

Algunos informes sugieren a hembra de 6:1 al predominio masculino.

En muchos casos la afectación es bilateral.

### **2.2.19 SACROILEÍTIS**

Sacroileítis es la inflamación de la articulación sacroilíaca. Esta enfermedad se puede manifestar de diferentes maneras. En general, el paciente padece repentinos ataques de fiebre, pérdida de peso, dolores y una disminución en la extensión de los movimientos.

En los exámenes médicos, esta enfermedad suele ser confundida con apendicitis, hernia de disco, ciática, pielonefritis, un absceso de psoas.

La sacroileítis en estado semiagudo es difícil de diagnosticar y el retraso en el diagnóstico y tratamiento adecuado pueden conducir a un aumento en la destrucción de la articulación, una potencial ruptura y formación de abscesos.

Para un diagnóstico exacto y rápido de la enfermedad es esencial análisis de laboratorio clínicos y físicos. En muchos casos a través de un análisis de sangre se diagnostica la dolencia. La excepción a esta regla son las personas que consumen drogas intravenosas ya que generalmente se automedican con antibióticos que alteran

el resultado de los análisis. Muchas veces se requiere de una biopsia y un cultivo para establecer el diagnóstico e identificar el agente infeccioso.

Las condiciones que causan sacroileítis pueden ser lesiones, el embarazo, infecciones de la piel, osteomielitis, infección del sistema urinario, endocarditis o consumo de drogas. (Valle J, 2000).

### **Causas de la sacroileítis**

**Dentro de las causas de este trastorno están:**

- ✓ Traumas en la zona
- ✓ Embarazo
- ✓ Infecciones
- ✓ Osteomielitis

### **Síntomas de la sacroileítis**

**Las principales manifestaciones clínicas de la sacroileítis son:**

- ✓ Dolor.
- ✓ Pérdida de rango de movimiento.
- ✓ Fiebre (si de fondo hay infección).
- ✓ Sensibilidad aumentada en la zona.
- ✓ Contracturas musculares de músculos adyacentes.

## **2.2.20 COXOARTROSIS**

La Artrosis es una enfermedad degenerativa de las articulaciones. Consiste en la pérdida del cartílago articular, la formación de osteofitos y la deformación de la articulación afectada. Existen factores desencadenantes, como un traumatismo importante, y factores que aceleran la progresión de la artrosis, como la inestabilidad o la sobrecarga mecánica de la articulación. También existe una predisposición

genética a padecer la enfermedad. La artrosis es habitual en articulaciones como la rodilla, la cadera, las articulaciones de las manos y la columna vertebral.

Una vez empieza el proceso degenerativo de una articulación es difícil de frenar, por eso a medida que se envejece la proporción de pacientes con artrosis aumenta. La artrosis también puede presentarse en pacientes jóvenes que han sufrido accidentes previos, intervenciones quirúrgicas o que presentan afectación secundaria a una enfermedad reumática.

La artrosis de cadera es frecuente. Puede ser primaria o secundaria a diversas patologías. Entre las más frecuentes están la Luxación traumática de la cadera, la Necrosis avascular de la cabeza del fémur, las Epifisiolisis de la cabeza del fémur, la Enfermedad de Perthes o la Displasia del desarrollo de la cadera.

La artrosis de cadera se caracteriza por el dolor en relación con la actividad, sobre todo en la región inguinal, y la disminución de la movilidad de la misma. Además pueden existir crujidos y pérdida de fuerza en la pierna. Si es avanzada es habitual la cojera.

En los primeros estadios es bien tolerada. Sin embargo es en esta fase en la que las medidas conservadoras pueden ralentizar la progresión de la artrosis. Los consejos pasan inevitablemente por la modificación de la actividad. Se desaconsejan deportes de contacto, carrera, salto y giro. El ejercicio en piscina, la musculación y la bicicleta son muy recomendables para mantener la movilidad y la fuerza. Además se debe intentar evitar el sobrepeso. La artrosis supone una destrucción progresiva del cartílago, por envejecimiento o bien por rozamiento cuando su superficie se hace irregular por golpes, infecciones, etc. El hueso que antes se recubría del cartílago comienza a sufrir cambios, espesándose y produciendo salientes llamados osteofitos. La artrosis de cadera supone entonces la pérdida del cartílago en la articulación de la cadera, llamada coxa en latín.

Esta enfermedad afecta algo más a las mujeres que a los hombres, y es la segunda localización en frecuencia de la artrosis tras la rodilla. (Valle J, 2000)

## **CAUSAS**

Es ligeramente más frecuente en mujeres, y suele aparecer más tarde que la artrosis de rodilla, a partir de los 70 – 80 años. Aproximadamente en la mitad de los casos es primaria, es decir, no se encuentra una causa. No obstante, hay unos factores de riesgo:

La otra mitad es secundaria a otros procesos:

- ❖ La edad
- ❖ La obesidad
- ❖ La artrosis generalizada
- ❖ Los deportes de contacto como fútbol, baloncesto, etc. Su práctica durante años puede, en algunos casos, sobrecargar la articulación llevándola a la artrosis.
- ❖ Lo mismo se puede decir de los trabajadores que hacen uso de la fuerza física: empleados de la construcción, estibadores, etc.

## **SÍNTOMAS**

Suele producir dolor en la ingle que aumenta al caminar, el dolor puede extenderse por delante del muslo hacia la rodilla. Con menos frecuencia puede producir dolor en la cara externa del muslo y en el glúteo. Con ciertos movimientos (rotación interna) de la cadera también puede aparecer el dolor y limitación del rango del movimiento, estos síntomas suelen estar presentes desde el inicio de la enfermedad. En muchas ocasiones el dolor se acompaña de cojera.

## **DIAGNÓSTICO**

Se diagnostica mediante la exploración que realiza el médico tanto del dolor como de la movilidad, unido al aspecto de la articulación en las radiografías.

El aspecto de las radiografías puede no corresponderse con el sufrimiento del paciente; un paciente casi sin molestias puede tener imágenes radiográficas muy alteradas y viceversa.

Las radiografías pueden descubrir las causas de la artrosis. Las displasias, Perthes, epifisiolisis y las Osteonecrosis cuando están muy avanzadas muestran imágenes radiográficas características, aparte de la artrosis secundaria.

### **2.2.21 ARTROSIS RODILLA**

La gonartrosis es el desgaste de la articulación, es un proceso de envejecimiento del cartílago, superficie de la articulación junto a la degeneración de los meniscos, el hueso debajo del cartílago pasa a recibir una mayor presión lo que produce dolor y un engrosamiento de la articulación las envolturas de las articulaciones se irritan y producen grandes cantidades de líquido provocan derrames articulares. (Cailleit R, 2007).

La artrosis de rodilla puede ser:

**PRIMITIVA.-** en la que intervienen factores circulatorios locales, endocrinos y de senescencia. La gonartrosis primitiva pos menopáusica es el ejemplo tipo.

**SECUNDARIA.-** se da a un desequilibrio estático: las cargas que sufre las rodillas se torna anormales.

La causa puede ser:

- ❖ **INTRAARTICULAR.-** por deterioros cartilagosos y de las superficies de apoyo por:
  - Secuelas de fracturas de la tibia, el fémur, la rótula
  - Lesiones de los meniscos
  - Enfermedades degenerativas:
    - Condromalacia rotuliana



Osteocondromatosis sinovial

Osteocondritis disecante.

Osteoartritis reumática o infecciosa.

- ❖ **EXTRAARTICULAR.-** por desviaciones del eje femoro tibial en el plano frontal (genunvalgumvarum ++) o sagital (genunflexum++), por desviación del eje del aparato rotuliano o por desorden estático y dinámico a distancia como (afecciones del pie o de la cadera que generan tensiones anormales de la rodilla).

El papel de la sobre carga ponderal (obesidad) también es muy importante. Evolucionan lentamente hacia la agravación, pero debe notarse que los signos clínicos no son siempre proporcionales a las lesiones anatómicas y radiológicas presentes.

Se distingue tres estadios en la evolución de la gonartrosis:

**GONARTROSIS INCIPIENTE.-** Caracterizada por dolores intermitentes con remisiones variables y aparición de signos radiográficos de artrosis femoro rotulianas.

**GONARTROSIS INSTALADA.-** Con dolores, particularmente durante los movimientos con carga del peso del cuerpo, que calman con el reposo, impresión de inestabilidad de la rodilla, ligera hidrartrosis y aparición de signos radiográficos de artrosis femoro tibial.

**GONARTROSIS AVANZADA.-** Con dolores persistentes, limitación de los movimientos y deformaciones axiales, inestabilidad articular importante o más tarde verdadera anquilosis; los signos radiográficos son muy pronunciados. El conjunto provoca una impotencia funcional importante, pero rara vez total.

Los huesos de una articulación rozan total o parcialmente entre sí en movimientos que a veces se realizan multitud de veces al día, la consecuencia de esto es que el hueso articular sufre y reacciona, se vuelve más compacto y se deforma, crece en los extremos y márgenes formando unas excrescencias, llamadas “osteofitos”. El

cartílago articular es un órgano exquisito que desempeña una función perfecta desde el punto de vista de la mecánica biológica articular.

Hay que cuidarlo y protegerlo, porque su lesión es a menudo irreparable, el daño del cartílago de las articulaciones, en la artrosis, produce síntomas generalmente de una forma indirecta, por irritación de otras estructuras de la articulación.

Las enfermedades degenerativas pueden tomar años en desarrollarse y se asocian generalmente a traumas del pasado, lesiones de sobre uso, problemas congénitos. Los desórdenes degenerativos se desarrollan como resultado del proceso de envejecimiento normal, simplemente con una prótesis mecánico el cuerpo humano está sujeto a un deterioro diariamente, sin embargo, como una maquinaria tiene la habilidad para sanar o intentar repararse constantemente.

## **CAUSAS DE LA GONARTROSIS**

No se conoce de forma definitiva la causa de la artrosis. Las investigaciones realizadas hasta la fecha sugieren que existen determinados factores que aumentan el riesgo de padecer esta enfermedad.

### **FACTORES DE RIESGO**

Los factores predisponentes que conllevan al desarrollo de la artrosis se pueden dividir en factores sistémicos y factores locales.

### **FACTORES SISTÉMICOS**

La relación entre la edad y la artrosis de rodillas es dividida al aumento de la laxitud ligamentoso con la consiguiente inestabilidad articular, disminución de la fuerza muscular, adelgazamiento del cartílago.

En referencia al factor del sexo, se ha visto que las mujeres tratadas con hormonas tras la menopausia tienen menor riesgo de padecer artrosis. En cuanto a la densidad ósea parece ser que hay una relación proporcional en la artrosis y la osteoporosis debida a la mayor capacidad de absorción al impacto y deformidad del hueso osteoporótico.

#### **Factores Sistémicos:**

- ✓ Edad
- ✓ Sexo
- ✓ Factores genéticos
- ✓ Factores nutricionales
- ✓ Densidad mineral ósea

#### **Factores Locales**

Un traumatismo mayor, una lesión ligamentosa estar mucho tiempo con inclinación de la cabeza.

- ✓ Traumatismo
- ✓ Sobrecarga articular.
- ✓ Debilidad muscular.
- ✓ Deformidad articular.

## **SÍNTOMAS DE LA GONARTROSIS**

### **DOLOR**

Esta se da en fases iniciales aparece dolor tras el ejercicio y mejora con el reposo. Aparece también en alguna actividad como subir y bajar gradas levantarse de un sillón o ponerse de cuclillas, el dolor suele localizarse en la cara anterior e interna de la rodilla.

## **INFLAMACIÓN**

Puede aparecer crisis inflamatorias con derrame articular que ocasionan dolor continuo, incluso en reposo. Pese a esto la artrosis no es una enfermedad inflamatoria, si no degenerativa.

## **DEFORMIDADES**

En gonartrosis avanzada puede aparecer deformidades en varo, valgo, o en flexo (la rodilla no se extiende del todo).

## **ATROFIA MUSCULAR, INESTABILIDAD ARTICULAR**

En fases medias y avanzadas aparece una atrofia o adelgazamiento del músculo cuádriceps, en fases más avanzadas se presenta inestabilidad articular, dolor persistente y cojera siempre la gonartrosis interfiere cada vez más en las actividades del paciente, momento en que se plantea el tratamiento quirúrgico.

## **SENSACIÓN DEL CHASQUIDO**

Este se produce al flexionar la rodilla.

## **LIMITACIÓN PROGRESIVA DE LA MOVILIDAD DE LA ARTICULACIÓN.**

Con el tiempo aparece la contractura rigidez de la rodilla, que la deja en una posición de flexión, siendo imposible estirla.

### **2.2.22 TENDINITIS ROTULIANA**

Dolor por inflamación del tendón que une la rótula a la tuberosidad tibial anterior. Forma parte de la cara anterior de la rodilla y es la parte inferior o distal del aparato extensor de la misma. (Calliet R, 2007).

**Sinónimos:**Entesitis rotuliana. Rodilla del corredor, Rodilla de Saltador.

**Causa:** Lo más frecuente es que en el corredor se produzca por micro-traumatismos de repetición. Se trata de una patología por sobre-uso. Bien por sobreentrenamiento:

- ❖ Cambio de intensidad en las series.
- ❖ Escaleras o abuso de Stepping en los gimnasios.
- ❖ Cambio a superficies más duras que las habituales: pista sintética, asfalto.
- ❖ Entrenamiento con zapatillas de competición o con clavos.
- ❖ Descensos en montaña o series en pendiente acusada.
- ❖ Montar en bicicleta con desarrollos altos y o en cuesta cuando hace tiempo que no has pedaleado.
- ❖ Realización de entrenamiento tipo multi-saltos, especialmente los segundos de triple.

**Modo de aparición:** Se trata de corredores generalmente jóvenes, que preparan pista o son muy impetuosos en sus entrenamientos.

Realizan modalidades diferentes de entrenamiento y en los primeros mesociclos de gran carga y volumen del periodo general, a principio de temporada, o bien cuando ya están en periodo pre-competitivo comienzan con un dolor en la parte inferior de la rótula.

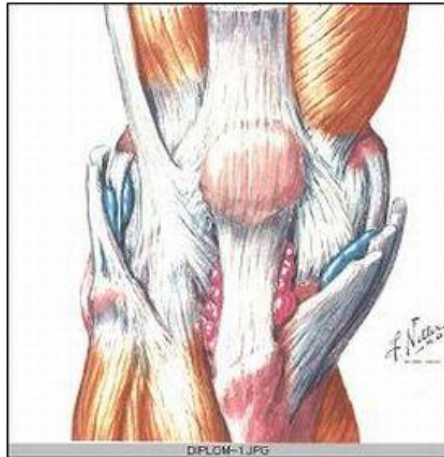
Primero solamente les molesta como un pinchazo o molestia al correr, después al andar en la fase de apoyo de la marcha. Cuando se semi-flexiona la rodilla con el pie adelantado totalmente apoyado en el suelo.

Si persisten en la práctica deportiva acaban de correr muy cargados de la parte anterior de la rodilla. Después, al enfriarse, les hace cojear y se ejecuta una marcha antiálgica, modificando el apoyo.

Si se sigue, el atleta debe dejar de correr porque cuando fuerza cada vez corre peor, y la cojera le convence de que debe dejarlo y consultar con un médico. Si se está tiempo de pie –bipedestación prolongada- por ejemplo, en trabajos de cadenas industriales aquejan sensación de tumefacción y molestia incapacitante. En viajes

largos o en el cine necesitan estirar la pierna porque si se está con la rodilla flexionada se carga excesivamente y duele.

Grafico No.- 35  
Musculos y componentes de Rodilla



Fuente: [www.tendinitisrotuliana.com](http://www.tendinitisrotuliana.com)

#### A la exploración física:

- ❖ Se palpa un dolor muy agudo si nos tocamos a punta de dedo el polo inferior de la rótula.
- ❖ No existe derrame articular en la rodilla.
- ❖ La movilidad es completa.
- ❖ No existe inestabilidad.
- ❖ Las pruebas meniscales son negativas.
- ❖ Son negativas las pruebas de provocación femoro-patelar.

#### Prevención:

Entrenamientos progresivos.

Evitar cambios bruscos de intensidad y volumen en las series de una semana a otra.

No mezclar entrenamientos de resistencia con otros de potencia del tren inferior en la misma sesión.

Por ejemplo no realizar en el mismo día cambios de ritmo largos y después hacer una sesión de multi-saltos o de gimnasio con pesas para los cuádriceps.

Por el contrario cuanto más se potencie el cuádriceps, mucho mejor. Es conveniente siempre que se pueda trabajar en extensión toda la pierna, así descargaremos a la rótula.

Evitar escaleras y Stepping.

### **2.2.23 ESGUINCE TOBILLO**

Es una lesión que puede ser completa o incompleta en el aparato capsulo-ligamentario, ocasionada por un movimiento forzado más allá de sus límites normales o en un sentido no propio de la articulación. Esta lesión activa una reacción inflamatoria con ruptura en mayor o menor grado de vasos capilares y de la inervación local que puede determinar por vía refleja fenómenos vaso motoresamiotróficos y sensitivos que alargan la evolución de esta patología aun después de su cicatrización. (Utreras, 1995).

#### **Mecanismo Fisiopatológico**

El mecanismo fisiopatológico básico es la inversión forzada del tobillo, lo que supone una acción combinada de flexión y supinación del pie; es entonces cuando el ligamento PAA se encuentra verticalizado y cualquier fuerza que actúe obligando al tobillo a una mayor supinación puede producir un desgarramiento del LPAA.

Si en ese momento aún aumenta la fuerza inversora, o cae el peso del cuerpo, soportado en ese momento por el ligamento en tensión o parcialmente desgarrado, puede hacer que se verticalice el haz PC, desgarrándose también.

Recordemos que cuando se produce el impacto sobre el talón en la carrera, cinco veces el peso del cuerpo es soportado por la mortaja TPA.

Durante la carrera existe un mecanismo fisiológico de ligera aducción del medio pie; si en el momento de la flexión plantar se produce una inversión brusca (obstáculo en el camino, pisar a un contrario, desnivel en el terreno, terreno irregular, etc.) es posible que se produzca una supinación forzada capaz de lesionar el débil haz PAA.

El tobillo con el pie en posición neutra o en extensión es estable porque la parte más ancha del astrágalo se encuentra dentro de la mortaja, abrazada por ambos maléolos tibial y peróneo; en flexión, la estabilidad disminuye ya que la parte más estrecha del astrágalo es la que se aloja en el interior de la mortaja. Con el tobillo en carga, en posición neutra, de apoyo plantar, la estabilidad es del 100% a la inversión y del 30% a la rotación

Existen una serie de factores de riesgo como son el exceso de peso, la existencia de esguinces previos, el sexo femenino (posiblemente en relación con el uso de zapatos de tacón alto), la existencia de alteraciones propioceptivas previas o la existencia a su vez de un mal balance muscular, con una mala coordinación de la musculatura agonista-antagonista, o un tendón de Aquiles rígido y poco flexible

En lo referente al ligamento deltoideo, ya hemos comentado que tan sólo se lesiona en el 5% de las ocasiones, cuando el tobillo sufre una eversión brusca o una rotación externa forzada. Cuando observamos la lesión del LLI debemos sospechar la existencia de lesión de la sindésmosis, desgarro del ligamento tibioperoneo distal e incluso fractura del peroné.

El esguince capsular se puede producir cuando el tobillo sufre un impacto en flexión plantar o bien una hiperflexión forzada. En estos casos puede producirse un desgarro de la cápsula anterior, apareciendo dolor a la flexión pasiva y a la extensión resistida.



## **Epidemiología:**

Las lesiones del tobillo son un problema común, responsable de aproximadamente el 12% de todos los traumatismos atendidos en las salas de emergencia. Los esguinces, por sí solos, son responsables de cerca del 15% de todas las lesiones asociadas con la práctica de deportes. En deportes de alto riesgo, son la causa de una parte del tiempo muerto (fuera del juego) y en básquet se asocian con la mitad de todas las lesiones importantes.

Si bien la mayor parte de los traumatismos de tobillo son simples torceduras de los ligamentos laterales, pueden dañarse muchas otras estructuras. Un diagnóstico y tratamiento incorrectos causan una morbilidad considerable. Un tobillo dolorido e inestable, en forma crónica, puede conducir a una discapacidad importante y eventualmente a la artrosis.

Por esta razón, debe evaluarse cuidadosamente este tipo de daño e incluir una detallada historia clínica y un examen físico y por imágenes apropiados. Una vez realizado esto, se puede hacer un diagnóstico exacto e instaurar el tratamiento adecuado.

El esguince de tobillo es posiblemente la lesión más frecuente en los servicios de urgencias.

El 85% de los esguinces afectan al ligamento lateral externo (LLE), lesionándose fundamentalmente el ligamento peroneoastragalino anterior (LPAA), y hasta el 44% de los lesionados presentan algún tipo de secuelas un año después (dolor, inestabilidad mecánica o inestabilidad funcional).

Según la gravedad, los clasificamos en tipo I (lesión del 5% de las fibras, distensión, no laxitud articular), tipo II (lesión del 40%-50% de las fibras, rotura parcial, inestabilidad articular leve) y tipo III (rotura completa del ligamento).

El mecanismo fisiopatológico es la inversión forzada del tobillo, un mecanismo combinado de flexión y supinación del pie.

Es una lesión que se produce con mayor frecuencia entre los 21-30 años de edad, posiblemente relacionado con un mayor incremento de la actividad deportiva en estas edades. Cuando el esguince aparece en sujetos más jóvenes o más mayores suele evolucionar peor, la lesión suele ser más grave. Hasta el 44% de los sujetos que han sufrido un esguince presentan algún tipo de secuelas un año después: dolor, inestabilidad mecánica o inestabilidad funcional.

Se produce un esguince diario por inversión del pie por cada 10.000 personas, lo que nos ofrece una idea de la frecuencia y la magnitud del problema.

#### **4. Clasificación y Tipos**

En función del daño ligamentoso producido podemos clasificar los esguinces de tobillo en tres tipos según (Álvarez Cambrasg), de menor a mayor gravedad:

1) Grado I. Se produce un «estiramiento», una distensión del ligamento afecto, habitualmente el PAA, no existe laxitud articular asociada: el paciente puede caminar, existe dolor leve y en general los síntomas son escasos. Se produce la rotura de menos del 5% de las fibras.

Son el resultado de la distensión de los ligamentos que unen los huesos del tobillo. La hinchazón es mínima y el paciente puede comenzar la actividad deportiva en dos o tres semanas.

2) Grado II. Se produce la rotura parcial del ligamento, aparece dolor moderado acompañado de una inestabilidad articular leve. Existe hinchazón y dificultad para la deambulación «de puntillas». El sujeto camina en posición antiálgica, y los signos y síntomas son más evidentes. Se ha producido la rotura del 40%-50% de las fibras. La exploración puede revelar un cajón anterior y/o una inversión forzada positivos.

Los ligamentos se rompen parcialmente, con hinchazón inmediata. Generalmente precisan de un periodo de reposo de tres a seis semanas antes de volver a la actividad normal.

3) Grado III. Existe una laxitud articular manifiesta, rotura completa del ligamento, dolor intenso, deformidad e hinchazón francas. El sujeto no puede caminar ni apoyar el pie en el suelo. Las maniobras exploratorias son positivas. Son los más graves y suponen la rotura completa de uno o más ligamentos pero rara vez precisan cirugía. Se precisan ocho semanas o más para que los ligamentos cicatricen.

De acuerdo al mecanismo de producción estas lesiones se clasifican en: Eversión y abducción. Ruptura del ligamento deltoideo. De inversión y aducción. Disrupción o ruptura del ligamento externo.

Clasificación (J. Borrel. J. M. Salo- M. Ferrán)

En dos grandes grupos:

### **1. Sin solución de continuidad**

- a. Distensión fibrilar
- b. Elongación fibrilar
- c. Rotura incompleta

### **2. Con solución de continuidad**

- a. Desinserción con fragmento ósea
- b. Desinserción sin fragmento óseo
- c. Rotura completa, transversal o con deshilachamiento

### **Cuadro clínico:**

Habitualmente, luego de la torcedura de tobillo aparece un dolor muy intenso, en muchos casos acompañado de una hinchazón localizada y de variable magnitud. Una vez pasado el momento intenso del dolor el apoyo del pie resulta muy dificultoso.

La intensidad del cuadro va a depender del grado de distensión del ligamento, o si se produjo su rotura parcial o total.

Se examinan la estructura y función del pie para detectar factores predisponentes. La simple palpación de la cara lateral del tobillo determina la localización de la lesión ligamentosa y el paciente manifiesta: dolor moderado a dolor grave repentino, hinchazón, decoloración, dificultad para mover el tobillo, dolor en el tobillo aunque no se lo esté cargando con peso.

El signo del cajón es útil para detectar la rotura del LPAA. Cuando el LPAA está roto es posible el desplazamiento anterior del astrágalo.

El paciente se sienta en el lateral de una mesa con las piernas colgando. Con la mano izquierda del explorador colocada frente a la pierna del paciente, la mano derecha del explorador sujeta el talón del paciente y trata de desplazar el astrágalo en dirección anterior.

Las radiografías de esfuerzo del tobillo pueden contribuir a determinar la extensión de la lesión ligamentosa. Si la diferencia en la inclinación del astrágalo supera los 5°, se puede considerar que existe un deterioro funcional. Si la diferencia es mayor de 10°, los síntomas aumentan mucho y se produce un tobillo inestable con frecuencia.

La artrografía del tobillo ayuda a determinar la localización y extensión exactas de la lesión ligamentosa y está indicada sólo cuando se valora la corrección quirúrgica de un ligamento roto.

Sin embargo, la técnica se debe practicar en los primeros días tras el traumatismo, porque el retraso produce resultados poco fiables.

## **Diagnóstico**

El diagnóstico debe basarse en una correcta anamnesis y en una exploración lo más precoz posible del tobillo lesionado, ya que en pocas horas aparece un importante edema y una contractura antiálgica que nos va a hacer muy dificultosa, en ocasiones imposible, una exploración reglada y fiable.

Debemos prestar especial atención si existe el antecedente de esguinces anteriores y si éstos fueron tratados correctamente, si existía un tobillo inestable previamente (recordemos que existe el doble de probabilidades de tener un segundo esguince en un tobillo con un esguince previo). Es importante conocer la posición que presentaba el pie y el tobillo cuando se produjo la lesión (pie apoyado, en el aire, flexionado, en extensión, etc.), saber cómo ocurrió la lesión, si existió dolor (¿inmediato?, ¿brusco?, ¿intenso?), si el sujeto sintió algún crujido, si pudo seguir realizando la actividad que estaba realizando (partido, marcha, etc.), si presentó tumefacción y equimosis, si apareció hinchazón, dónde se localizó inicialmente y si se produjo una impotencia funcional, absoluta o no.

Si existe integridad de la piel y si observamos afectación de funciones neurológicas o musculares. Un chasquido audible acompañado de dolor intenso sugiere una lesión importante, así como la existencia de un «clic» en la exploración podría hacernos sospechar la existencia de una lesión osteocondral o una luxación de los tendones peróneos.

Del mismo modo, la aparición de un dolor intenso y brusco pero breve acompañado de un gran edema y de inestabilidad debe sugerirnos la existencia de una rotura completa, ya que al romperse completamente el ligamento aparece un dolor muy vivo, pero al romperse también los propioceptores, muy abundantes en la zona, el dolor es limitado en el tiempo, a pesar de aparecer de inmediato todos los fenómenos vasomotores acompañantes.

La exploración debe ser, como ya hemos dicho, inmediata antes de que aparezca la tumefacción y el espasmo muscular. No debemos olvidar explorar el tobillo también

desde su parte posterior, ya que la existencia de una afectación intracapsular hace que los espacios retromaleolares se encuentren ocupados, perdiéndose los relieves óseos a ese nivel y desapareciendo los canales aquíleos; situación ésta que no se evidencia en las lesiones extracapsulares. Recordemos que lesiones importantes suelen impedir la bipedestación (es necesario descartar la existencia de fractura en estos casos), que las lesiones en extensión forzada pueden lesionar la sindésmosis y que las lesiones en flexión forzada pueden lesionar la cápsula, apareciendo entonces dolor a la flexión pasiva y a la extensión resistida.

En este último caso, al igual que si se produce una lesión sindesmal, el proceso puede curar muy lentamente y ser altamente incapacitante.

En la inspección prestaremos especial atención a la existencia de edema, equimosis y deformidad o aumento del perímetro del tobillo afecto (un aumento mayor de 4 cm. de perímetro con respecto al tobillo sano indica rotura ligamentosa en el 70% de las ocasiones según algunos autores). La intensidad de la equimosis y un edema importante se suelen relacionar con la gravedad del esguince.

La palpación debe comprender todos aquellos relieves óseos y tendinosos palpables en un tobillo sano, susceptibles de sufrir lesiones o fracturas.

Palparemos cuidadosamente ambos maléolos tibial y peróneo en sus 6 últimos centímetros, la cola del quinto metatarsiano, así como la porción distal de su diáfisis, el escafoides, los tendones peróneos en su retináculo, detrás del maléolo externo, el tendón de Aquiles y el tendón del tibial anterior, y, por supuesto, los tres haces ligamentosos que conforman el LLE del tobillo, buscando zonas dolorosas, con sensibilidad aumentada, crujidos o crepitación, así como el tercio proximal del peroné si el mecanismo de producción fue por rotación externa (es necesario en este caso descartar una posible fractura de Maissonneauve). (Benjamin M, 2006).

De manera inexcusable debemos realizar una serie de maniobras «dinámicas» para evaluar la estabilidad del tobillo, así:

1) Prueba del cajón anterior. Con el pie en posición neutra, la rodilla en flexión de 90°, se tracciona con una mano desde la parte posterior del calcáneo, en sentido posteroanterior, mientras con la otra mano se mantiene fija la tibia en su tercio distal. Buscamos laxitud comparando con la misma maniobra exploratoria realizada en el tobillo sano.

La percepción de que el recorrido realizado por el tobillo enfermo es mayor, sugiere la existencia de laxitud articular, lesión capsular y del LPAA Prueba de la inversión forzada.

Con el pie en flexión de 10°-20° y la rodilla en flexión de 90° realizaremos muy lentamente la inversión del tobillo, sujetando el medio pie por la región plantar y fijando el tercio distal de la tibia; observaremos la existencia o no de «tope» al movimiento y la posible aparición de un surco bajo el talo, como si la piel quedase succionada por la región infraperonea («prueba de la succión»); la existencia de estos signos sugieren una lesión en el LPAA y en el LPC.

2) Clunktest o prueba de la rotación externa forzada. Esta maniobra explora la sindésmosis. Con la rodilla flexionada 90° y la tibia fija en su tercio distal, el mediopié se mueve en sentido medial y lateral, evitando cualquier movimiento de inversión o de eversión.

La aparición de dolor en la sindésmosis sugiere lesión de la misma (recordemos que hasta un 11% de los esguinces afectan a la sindésmosis, con el consiguiente riesgo de apertura de la mortaja).

3) Squeeze test o prueba de la presión. Se realiza presionando en el tercio medio de la pierna la tibia y el peroné, lo cual provoca dolor distal, a nivel de la sindésmosis, sugiriendo también una posible lesión de la misma. (Cifuentes, 1999).

## 2.2.24 ESPOLÓN CALCÁNEO

El espolón calcáneo es una protuberancia ósea que se localiza en un hueso del talón llamado calcáneo. Se trata de una calcificación debida a una inflamación crónica en la fascia plantar a la altura del calcáneo.

La fascia plantar es un conjunto de tendones y tejido fibroso que se inserta en el talón o calcáneo y que se une con la base de los dedos.

Cuando existe sobrepeso, se apoya mal al andar o se realizan esfuerzos que sobrecargan estos tejidos se produce una inflamación, dicha inflamación cuando es crónica terminará calcificando y formando el espolón. ([www.naturasapiens.com/2009/12/10/espolon-calcaneo](http://www.naturasapiens.com/2009/12/10/espolon-calcaneo)).

Grafico No.- 36  
Vista lateral de espolón calcáneo



Fuente: [www.naturasapiens.com/2009/12/10/espolon-calcaneo](http://www.naturasapiens.com/2009/12/10/espolon-calcaneo)

Solo quien ha sufrido un espolón en el talón sabría decirnos lo molesto y doloroso que es.

Sus síntomas no suelen ser visibles casi nunca ya que no suele cursar inflamación visible, ni enrojecimiento de la zona. El principal síntoma es el dolor al apoyar el pie,



unos pinchazos que nos impedirán andar con normalidad. Estos dolores son más comunes al iniciar a andar, es decir tras largo periodo de reposo.

## **CAUSAS**

A cada paso que da, uno de sus dos talones tiene que soportar todo el peso del cuerpo. Con la marcha, la carga que soporta el talón es 20 veces superior al peso corporal. Dicha carga se atenúa por una almohadilla adiposa (de grasa) por debajo del talón y por una fascia (vainas fibrosas que protegen los tendones y músculos) por debajo de la planta del pie.

Si el atleta no realiza un calentamiento adecuado, o una persona sedentaria practica deporte de manera ocasional, fines de semana por ejemplo, se puede producir una sobrecarga de la musculatura de la pantorrilla o del tendón de Aquiles. Estas estructuras se insertan en el talón (hueso calcáneo), en su parte posterior.

Es por ello que cuando existe una sobrecarga de los músculos de la pantorrilla o del tendón de Aquiles se produce una mayor tensión sobre la fascia, tendones y músculos de la planta del pie, que se insertan en la parte anterior del hueso calcáneo. Esta sobrecarga por tracción puede producir inflamación e incluso pequeñas fisuras en la fascia en su punto de inserción sobre el hueso calcáneo.

Cada vez que se siente, que duerma, o descansa sus piernas, los músculos de la planta del pie se contraerán con la intención de proteger la zona lesionada de la fascia. En estos momentos el dolor ha desaparecido, pero en cuanto se levante el dolor aparecerá de nuevo. Y en cuanto comience a moverse, la fisura en la inserción de la fascia se agravará.

Para compensar el daño repetido en la inserción de la fascia, en la parte anterior del hueso calcáneo (talón), el cuerpo intentará repararla de la misma manera que una fractura ósea, es decir rodeando y protegiendo la zona lesionada mediante un proceso inflamatorio, que posteriormente se calcifica. Ello tiene como resultado la aparición de una formación ósea en el talón llamada espolón calcáneo.

Pero no es el espolón en sí lo que duele. El espolón es el resultado de una sobrecarga prolongada en la fascia y de su inserción en la planta del pie.

## **SÍNTOMAS**

- ❖ Dolor intenso, como pinchazos en la parte interna del talón.
- ❖ El dolor desaparece típicamente en reposo, pero empeora al ponerse de pie.
- ❖ En general, el dolor es más intenso por la mañana.
- ❖ El dolor empeora al caminar sobre una superficie dura, o al cargar con algún objeto pesado, como por ejemplo una maleta.
- ❖ El dolor puede ser tan intenso que impida realizar las actividades diarias habituales.

## **Grupos de riesgo**

La mayoría de las personas que lo sufren tienen sobrepeso y son de una edad media. Ello es debido a que la almohadilla grasa bajo el talón, encargada de absorber los golpes, se atrofia con la edad y pierde su eficacia.

- ❖ Deportistas de fin de semana.
- ❖ Personas cuyos pies están pronados y no han sido corregidos. Un pie pronado es aquel que está ligeramente inclinado hacia fuera, el borde externo del pie está elevado, al caminar o al correr.

## **DIAGNÓSTICO**

Los espolones calcáneos se diagnostican por los síntomas y signos presentes durante la exploración del paciente.

Para confirmar el diagnóstico y descartar otras patologías responsables del dolor de talón, como por ejemplo la artritis, el médico puede solicitar otras exploraciones como por ejemplo unas radiografías (rayos X).

Una vez desarrollado un espolón calcáneo puede ser un cuadro difícil de tratar. Sin embargo en muchos casos sólo se ha producido una lesión leve de ligamentos que puede curar en varias semanas o meses.

La prevención, evitando los factores que predisponen o corrigiéndolos en fases tempranas del cuadro puede mejorar el pronóstico y la evolución a largo plazo. (Valle J, 2000).

### **2.2.25 VALORACIÓN FISIOTERAPÉUTICA**

La valoración terapéutica debe constar de Test Muscular, Test Postural y Test Goniométrico.

**Test Muscular:** Es la comprobación de la fuerza necesaria para provocar un arco de movimiento parcial o total y podemos analizar a través de grados.

Por el trabajo que desempeñan los músculos lo clasificamos de la siguiente forma:

**Músculos Agonista.-** Son los músculos principales que provocan la fuerza necesaria para producir el movimiento.

**Músculos Antagonista.-** Tienen una acción opuesta a los anteriores se relaja progresivamente para regular y producir el movimiento.

**Músculos Cinergistas.-** Trabajan con los agonistas proporcionando una actividad adicional para que realice el movimiento.

**Músculos Fijadores.-** Son los que fijan las articulaciones y los músculos agonistas para dar una dirección correcta al movimiento, es decir son los que estabilizan el sistema óseo en general.

Se valora en una escala de seis grados descritos de 0 a 5:

- ❖ 0 no hay contracción.
- ❖ 1 contracción visible o palpable sin desplazamiento segmentario.
- ❖ 2 movimiento en toda su amplitud eliminando la gravedad.

- ❖ 3 movimiento en toda su amplitud contra la gravedad.
- ❖ 4 posibilidad de aplicar resistencia.
- ❖ 5 músculo normal.

**Test Postural:** Para el análisis de este test valoramos al paciente en tres vistas: anterior, posterior y lateral.

**Concepto.-** definiremos al test postural como una prueba destinado a detectar trastornos o alteraciones en las estructuras corporales del individuo, trastornos que pueden ser producidos por el uso inadecuado de ropa, malas posiciones, procesos patológicos

**Examen de postura.-** se hace observando a la persona por delante, por detrás y de lado.

Para este examen el paciente debe estar desprovisto de toda prenda de vestir

**Pruebas complementarias al test postural son:** sexo, talla, edad, peso y procedencia.

## **ANÁLISIS DE LAS VISTAS**

### **Vista anterior**

Paciente de espaldas hacia la tabla postural.

1. Distancia entre la parte inferior del pabellón de la oreja hacia la altura de los hombros los cuales deben ser simétricas.
2. Línea biclavicular que debe ser simétrica y una las clavículas.
3. Línea torácico anterior que une las tetillas o pezones.
4. Línea subcostal anterior que une los extremos anteriores de las últimas costillas.
5. Los pliegos abdominales tienen que ser simétricos.
6. Distancia tronco parte interna del brazo y antebrazo a nivel de codo tiene que ser simétrica.
7. Línea iliaca que une las crestas iliacas antero superior y determina los desniveles pélvicos
8. Línea birotuliana que une las rotulas

9. Línea bimaleolar a nivel de los maléolos, nos indica problemas a nivel de pie.

### **Vista Posterior**

Paciente de frente a la tabla

1. Distancia desde el pabellón de la oreja a la altura de los hombros.
2. Línea interespinosa a nivel de las espinas de los omóplatos.
3. Línea escapular inferior, une los ángulos inferiores de las escápulas, señala el espacio entre D7 y D8.
4. Línea subcostal inferior, une los bordes inferiores de las últimas costillas.
5. Observaremos alteraciones a nivel de columna como dorso plano, escoliosis.
6. Pliegos lumbares, estos deben ser simétricos.
7. Línea biiliaca posterior, esta nos demuestra anomalía a nivel de la pelvis como ante pulsión retropulsión.
8. Pliegue de los huecos poplíteos que se encuentran a nivel de las rodillas.
9. Pliegos glúteos los cuales deben ser simétricos.
10. A nivel de la articulación del tobillo a la altura de los maléolos.
11. A nivel de la articulación del pie la cual debe encontrarse nivelada.

### **Vista Lateral**

Paciente colocado en forma lateral de la tabla.

1. La parte media del pabellón de la oreja divide al cuerpo en dos mitades anterior y posterior.
2. Ver la posición de los hombros y altura de los mismos.
3. Ver la posición de la columna y sus curvaturas normales, cifosis y lordosis.
4. Ver deformidades a nivel del tórax; en quilla, tonel, embudo, zapaterito.
5. Ver si hay deformidades a nivel del abdomen como: abdomen abombado, deprimido, de batracio.

6. Ver la posición de la pelvis.
7. Tomar en cuenta la articulación de la rodilla a nivel de los cóndilos femorales y meseta tibial.
8. Observar la articulación del tobillo y pie general en los cuales podemos ver anomalías, como pie plano, pie cavo etc.

**Test Goniométrico:** En el análisis de este test realizamos el estudio del arco de movilidad de las articulaciones en:

- ❖ Flexión
- ❖ Extensión
- ❖ Rotación interna
- ❖ Rotación externa
- ❖ Aducción
- ❖ Abducción.

Para medir la amplitud articular, el instrumento más ampliamente utilizado y recomendado es el GONIÓMETRO universal conocido también como artrometro. Básicamente, en cuyo centro están fijados dos ramas y finos brazos o palancas. Uno solo de los brazos puede ser móvil, pero son posibles muchas variaciones de diseño.

Características que debe presentar un goniómetro universal.

- a) Un protractor de círculo completo o de semicírculo
- b) Un buen protractor de dibujante, marcado en graduaciones de un grado, por razones de precisión.
- c) El protractor debe estar numerado en ambas direcciones: de 0 a 180 y de 180 a 0.
- d) El remache del pivote o fulcro debe permitir un movimiento libre y suave, pero también debe ser seguro, impidiendo los deslizamientos.
- e) Una línea bien visible se debe extender desde el pivote hasta el extremo distal del brazo móvil. Debe haber una extensión marcada con claridad de la línea básica del protractor a todo lo largo del brazo estacionario.

Además del goniómetro universal se han diseñado otra clase de goniómetros para medir el arco de movilidad como por ejemplo.

El goniómetro de burbuja que es pequeño y liviano muy parecido a un reloj de pulsera utilizado para medir la movilidad de una forma más precisa de la cabeza y el cuello. Goniómetros eléctricos que para la medición utilizan un dispositivo eléctrico. (Martinez M, 2003).

## **DOLOR:**

El dolor es una experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada a lesiones reales o potenciales de los tejidos.

Esto indica la circunstancia de origen del dolor, el inicio del dolor se investiga con las siguientes preguntas

¿El dolor apareció tras realizar algún esfuerzo?

El dolor es una sensación que puede señalar al médico el sitio probable donde se origina, puede ser muscular o ligamentoso.

Al evaluar el dolor va a revelar la gravedad de la lesión tisular o la tolerancia del paciente al dolor.

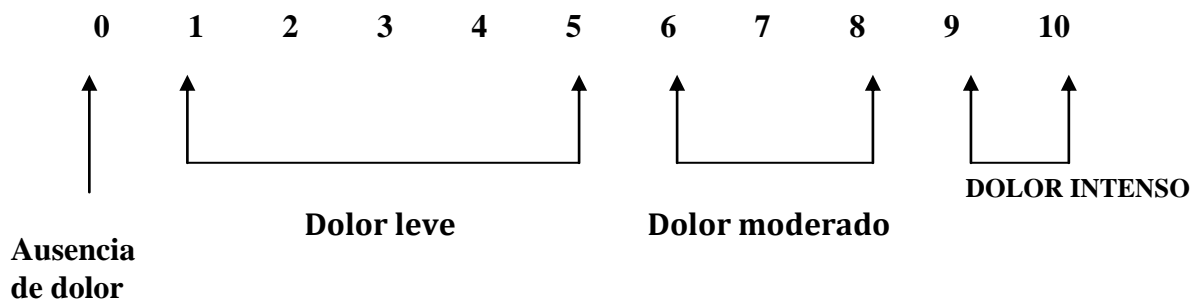
El paciente puede señalar el sitio del dolor e identificar su localización ya sea solo a nivel cervical o dolor se irradia al brazo.

## **ESCALA DE DESCRIPCIÓN VERBAL**

Se pide al paciente que describa su dolor, la escala de las cinco palabras consta de dolor leve, dolor incomodo dolor penoso, dolor horrible y dolor atroz.

## **ESCALA NUMÉRICA DEL DOLOR**

Es la escala más simple y más usada para valorar el dolor. Es una escala de 0 a 10, en el que cero es ausencia del dolor y diez es el peor dolor imaginable, o de la siguiente manera.



## DOLOR AGUDO

Se ha definido como aquel que sigue a un daño, lesión o enfermedad que es percibido por el sistema nervioso y que suele desaparecer con la curación, es de corta duración, se acompaña de ansiedad y signos autonómicos como sudación, palidez etc.

## DOLOR CRÓNICO

Este persiste durante un largo periodo (más de 6 meses o años) y pierden su función biológica defensiva como por ejemplo las neuralgias, cefaleas, lumbalgias, etc.

### Orígenes Generales del Dolor:

- a) **Cutáneo:** Estructuras superficiales de la piel y tejido subcutáneo
- b) **Somático profundo:** Huesos, nervios, músculos y tejidos de sostén de estas estructuras.
- c) **Visceral:** Órganos internos.

### Topográficamente Suelen Establecerse Diferentes Tipos Del Dolor:

- a) **Dolor localizado:** Confinado al lugar de origen
- b) **Dolor Radiado:** Se extiende a partir del lugar de origen.
- c) **Dolor Referido:** Se percibe en una parte del cuerpo distante al lugar de origen.
- d) **Dolor Proyectado:** Transmitido a lo largo de la distribución de un nervio.



**PROTOCOLOS DE TRATAMIENTO QUE UTILIZAMOS DE ACUERDO A LAS PATOLOGÍAS QUE ENCONTRAMOS DURANTE LA REALIZACIÓN DE NUESTRO TRABAJO INVESTIGATIVO.**

También hay que tener en cuenta que la aplicación de Ondas de Choque fue alternado con la utilización de Ultrasonido Terapéutico:

**CERVICALGIA**

Compresa Química Caliente: 20 minutos; Onda de Choque: Radial; Intensidad: 1.0 Bar; Frecuencia: 14 Hz; Impulso 1500. Ultrasonido: Frecuencia: 1MHz; Intensidad: 0,7 w/cm<sup>2</sup>, Tiempo 5 min; Pulsátil

**SÍNDROME CERVICAL**

Compresa Química Caliente: 20 minutos; Onda de Choque: Enfocado; Intensidad: 1.4 Bar Frecuencia: 4,0 Hz; Impulso 1500. Ultrasonido: Frecuencia: 1MHz; Intensidad: 0,7 w/cm<sup>2</sup>, Tiempo 5 min; Pulsátil.

**DORSALGIA**

Compresa Química Caliente: 20 minutos; Onda de Choque: Radial; Intensidad: 1.4 Bar; Frecuencia: 14 Hz; Impulso 2000. Ultrasonido: Frecuencia: 1MHz; Intensidad: 1.0 w/cm<sup>2</sup>; 5 minutos; Continuo.

**LUMBALGIA**

Compresa Química Caliente: 20 minutos; Onda de Choque: Radial; Intensidad: 1.4 Bar; Frecuencia: 14 Hz; Impulso 2000. Ultrasonido: Frecuencia: 1MHz; Intensidad: 1.5; Tiempo: 5 minutos; Pulsátil.

**LUMBOCIATALGIA**

Compresa Química Caliente: 20 minutos; Onda de Choque: Enfocado; Intensidad: 1.4 Bar Frecuencia: 6.0 Hz; Impulso 1500. Ultrasonido: frecuencia: 1 MHz; Intensidad: 1.5. W/cm<sup>2</sup>; 5 minutos, Continuo.

**HERNIA DISCAL**

Compresa Química Caliente: 20 minutos; Onda de Choque: Enfocado; Intensidad: 1.4 Bar Frecuencia: 6.0 Hz; Impulso 1500. Ultrasonido: frecuencia: 1 MHz; Intensidad: 1.5. W/cm<sup>2</sup>; 5 minutos, Continuo.

### **TRAUMA DE HOMBRO**

Compresa Química Caliente: 20 minutos; Onda de Choque: Radial; Intensidad: 1.0 Bar; Frecuencia: 16 Hz; Impulso 2000. Ultrasonido: Frecuencia: 1MHz; Intensidad: 0.5 w/cm<sup>2</sup>; 5 minutos, Pulsátil.

### **TENDINITIS MANGUITO ROTADOR**

Compresa Química Caliente: 20 minutos; Onda de Choque: Radial; Intensidad: 1.0 Bar; Frecuencia: 16 Hz; Impulso 2000. Ultrasonido: Frecuencia: 1MHz; Intensidad: 0.5 w/cm<sup>2</sup>; 5 minutos, Pulsátil.

### **TENDINITIS SUPRAESPINO**

Compresa Química Caliente: 20 minutos; Onda de Choque: Radial; Intensidad: 1.0 Bar; Frecuencia: 16 Hz; Impulso 2000. Ultrasonido: Frecuencia: 1MHz; Intensidad: 0.5 w/cm<sup>2</sup>; 5 minutos, Pulsátil.

### **ROTURA TENDÓN DEL BÍCEPS**

Compresa Química Caliente: 20 minutos; Onda de Choque: Radial; Intensidad: 1.0 Bar; Frecuencia: 10 Hz; Impulso 1500. Ultrasonido: Frecuencia: 1MHz; Intensidad: 0.5 w/cm<sup>2</sup>; 5 minutos, Pulsátil.

### **EPICONDILITIS**

Compresa Química Caliente: 20 minutos; Onda de Choque: Radial; Intensidad: 1.0 Bar; Frecuencia: 10 Hz; Impulso 1500. Ultrasonido: Frecuencia: 1MHz; Intensidad: 0.5 w/cm<sup>2</sup>; 5 minutos, Pulsátil.

### **COXARTROSIS**

Compresa Química Caliente: 20 minutos; Onda de Choque: Radial; Intensidad: 1.0 Bar; Frecuencia: 10 Hz; Impulso 1500. Ultrasonido: Frecuencia: 1MHz; Intensidad: 0.5 w/cm<sup>2</sup>; 5 minutos, Pulsátil.

### **SACROILEÍTIS**

Compresa Química Caliente: 20 minutos; Onda de Choque: Enfocado; Intensidad: 1.0 Bar; Frecuencia: 4.0 Hz; Impulso 1500. Ultrasonido: Frecuencia: 1MHz; Intensidad: 0.5 w/cm<sup>2</sup>; 5 minutos, Pulsátil.

### **TENDINITIS PIRAMIDAL**

Compresa Química Caliente: 20 minutos; Onda de Choque: Radial; Intensidad: 1.0 Bar; Frecuencia: 4.0 Hz; Impulso 1500. Ultrasonido: Frecuencia: 1MHz; Intensidad: 0.5 w/cm<sup>2</sup>; 5 minutos, Pulsátil.

### **GONARTROSIS**

Compresa Química Caliente: 20 minutos; Onda de Choque: Radial; Intensidad: 1.0 Bar; Frecuencia: 10 Hz; Impulso 1500. Ultrasonido: Frecuencia: 1 MHz; Intensidad: 1.5 w/ cm<sup>2</sup>; 5 min, Continuo

### **TENDINITIS ROTULIANA**

Compresa Química Caliente: 20 minutos; Onda de Choque: Radial; Intensidad: 1.0 Bar; Frecuencia: 4.0 Hz; Impulso 2000. Ultrasonido: Frecuencia: 1MHz; Intensidad: 0.5 w/cm<sup>2</sup>; 5 minutos, Pulsátil.

### **ESGUINCE TOBILLO**

Compresa Química Caliente: 20 minutos; Onda de Choque: Radial; Intensidad: 1.0 Bar; Frecuencia: 4.0 Hz; Impulso 2000. Ultrasonido: Frecuencia: 1 MHz; Intensidad: 1 w/cm<sup>2</sup>, 5 minutos, Pulsátil.

### **ESPOLÓN CALCÁNEO**

Compresa Química Caliente: 20 minutos; Onda de Choque: Radial; Intensidad: 1.0 Bar; Frecuencia: 6.0 Hz; Impulso 1500. Ultrasonido: Frecuencia: 1 MHz; Intensidad: 1.5 w/cm<sup>2</sup>; 6 minutos, Continuo.

## 2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- **ALIVIAR:** Acción de calmar, tranquilizar.
- **ARTROSIS:** Enfermedad de las articulaciones, degenerativa no inflamatoria.
- **ALTERACIONES POSTURALES:** Son las desviaciones de la postura correcta a nivel de columna, rodillas y pies.
- **ARTICULACIÓN:** Conexión entre dos o más huesos, constituida por partes blandas, ligamentos, capsula y membrana sinovial.
- **APONEUROSIS:** Membrana fibrosa formada principalmente por fibras de colágeno, que sirve para la inserción de los músculos.
- **APÓFISIS:** Eminencia natural de un hueso que sirve para la articulación del mismo o para la inserción de un músculo
- **ATROFIA.-** La atrofia muscular es un término médico que se refiere a la disminución del tamaño del músculo esquelético, perdiendo así fuerza muscular por razón de que la fuerza del músculo se relaciona con su masa.
- **BOBINA ELÉCTRICA:** Un inductor o bobina es un componente pasivo de un circuito eléctrico que, debido al fenómeno de la autoinducción, almacena energía en forma de campo magnético.
- **BIOMECÁNICA:** La biomecánica es una disciplina científica que tiene por objeto el estudio de las estructuras de carácter mecánico que existen en los seres vivos fundamentalmente del cuerpo humano.
- **CAPSULA:** saco fibroso tapizado de membrana sinovial que rodea una articulación.
- **CÁLCULO RENAL:** Concreción sólida que se forma en el interior de algún tejido o conducto
- **COLÁGENO:** Sustancia proteínica albuminoidea que existe en el tejido conjuntivo, en los cartílagos y en los huesos y que, al cocerse, se transforma en gelatina.

- **DOLOR.-** se define como "una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada a un daño real o potencial del tejido, o se describe en términos de dicho daño". Sin embargo, para todos nosotros, el dolor es simplemente una sensación desagradable de que algo nos hace daño.
- **DOLOR POSTURAL:** Es un cuadro álgido secundario a funcionamiento anormal de la musculatura anterior y posterior que se conoce como insuficiencia vertebral.
- **ELECTROMAGNETISMO:** Describe los fenómenos físicos macroscópicos en los cuales intervienen cargas eléctricas en reposo y en movimiento
- **ELONGACIÓN:** Es el trabajo físico que se realiza dentro de una actividad deportiva, luego del ejercicio el musculo queda con una contracción en el cual por medio de la elongación logramos que el musculo llegue a un estado pasivo.
- **ESPASMO MUSCULAR:** Trata de una contracción involuntaria de los músculos que puede hacer que estos se endurezcan o se abulten. Puede producir una contractura muscular.
- **ERITEMA:** Es un término médico dermatológico para un enrojecimiento de la piel condicionado por una inflamación debida a un exceso de riego sanguíneo mediante vasodilatación.
- **FIBRAS MUSCULARES:** La fibra muscular es una célula fusiforme y multinuclear con capacidad contráctil y de la cual están compuestos el tejido muscular y los músculos.
- **GENERADOR ELÉCTRICO:** Un generador eléctrico es todo dispositivo capaz de mantener una diferencia de potencial eléctrica entre dos de sus puntos (llamados polos, terminales o bornes) transformando la energía mecánica en eléctrica.
- **HERIDA:** Lesión o rotura de los tejidos de los seres vivos por incisión o contusión
- **KINESIOTERAPIA:** Es el conjunto de métodos que utilizan el movimiento con finalidad terapéutica.

- **LIGAMENTO:** Un ligamento es una estructura anatómica en forma de banda, compuesto por fibras resistentes que conectan los tejidos que unen a los huesos en las articulaciones. En pocas palabras es una banda fibrosa resistente que confiere estabilidad a la articulación.
- **LONGITUD DE ONDA:** Distancia entre dos puntos correspondientes a una misma fase en dos ondas consecutivas.
- **ONDAS DE CHOQUE:** Son ondas de sonido con una presión y duración específicas capaces de propagarse a través de los tejidos.
- **OSTEOBLASTOS:** Los osteoblastos viene del griego  $\sigma\tau\acute{\epsilon}\omicron\nu$  (osteon = hueso) y Blasto viene de  $\beta\lambda\alpha\sigma\tau$  (blastos = germen). Son células del hueso, sintetizadoras de la matriz ósea, por lo que están involucradas en el desarrollo y el crecimiento de los huesos.
- **OSTEOCITOS:** Son células que se forman a partir de la diferenciación de los osteoblastos, que a su vez derivan de las células osteoprogenitoras. Todos estos tipos celulares, junto con los osteoclastos (de distinto origen), constituyen los elementos celulares del tejido óseo.
- **OSTEOCLASTO:** Es una célula multinucleada, móvil, gigante, que degrada, reabsorbe y remodela huesos. Al igual que el osteoblasto, está implicado en la remodelación de hueso natural. Deriva de células hematológicas.
- **OSTEOGÉNESIS:** Proceso de formación del tejido óseo.
- **PATOLOGÍA:** Parte de la medicina que estudia las enfermedades.
- **PIEZOELECTRICIDAD:** (del griego *piezein*, "estrujar o apretar") es un fenómeno presentado por determinados cristales que al ser sometidos a tensiones mecánicas adquieren una polarización eléctrica.
- **MUSCULO:** Es un tejido contráctil que forma parte del cuerpo humano. Está conformado por tejido muscular.
- **NEOPLASIA:** Es el término que se utiliza en medicina para designar una masa anormal de tejido provocada porque las células que lo constituyen se multiplican a un ritmo superior al normal.

- **NERVIOS:** Cordón blanquecino de fibras nerviosas, envueltas en una cubierta protectora, que transmiten impulsos motores y sensoriales entre distintas partes del cuerpo, la médula espinal y el cerebro.
- **NEUROPEPTIDOS:** Son pequeñas moléculas parecidas a las proteínas de un enlace peptídico de dos o más aminoácidos.
- **PERTURBACIÓN:** Alteración del orden o del desarrollo normal de algo
- **PETEQUIAS:** son lesiones pequeñas de color rojo, formadas por extravasación de un número pequeño de eritrocitos cuando se daña un capilar.
- **SISTEMA ÓSEO:** Es el conjunto total y organizado de piezas óseas que proporciona al cuerpo humano una firme estructura multifuncional (locomoción, protección, contención, sustento, etc.).
- **TENDÓN:** Es una parte del músculo estriado, de color blanco, de consistencia fuerte y no contráctil, constituido por fibras y trigo metamorfosico de tejido conectivo que se agrupan en fascículos y follajes.
- **TERAPIA:** Tratamiento de una dolencia
- **TONO:** El tono muscular, es un estado permanente de contracción parcial, pasiva y continua en el que se encuentran los músculos.

## **2.4 HIPÓTESIS Y VARIABLES**

LAS ONDAS DE CHOQUE SON EFICACES EN LAS LESIONES OSTEOMUSCULOTENDINOSAS DE LOS PACIENTES QUE SON ATENDIDOS EN EL ÁREA DE FISIATRÍA DEL HOSPITAL DEL IESS RIOBAMBA EN EL PERÍODO DE AGOSTO 2012 A ENERO DEL 2013

### **VARIABLES**

- **VARIABLE INDEPENDIENTE.**

ONDAS DE CHOQUE

- **VARIABLE DEPENDIENTE**

LESIONES OSTEOMUSCULOTENDINOSAS



Variable	Concepto	Categoría	Indicador	Técnica e Instrumento
<p><b>Independiente</b></p> <p>ONDAS DE CHOQUE</p>	<p>Las Ondas de Choque son ondas acústicas de muy alta energía, que pueden generarse de distintas formas y se aplican en la zona dolorosa mediante un cabezal libremente móvil.</p>	<p>Son Ondas Acústicas</p> <p>Aplicados en zonas dolorosas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ondas de Choque Focales.</li> <li>➤ Ondas de Choque Radiales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historia clínica.</li> <li>• Hoja de evaluación</li> </ul>
<p><b>Dependiente</b></p> <p>LESIONES OSTEO-MUSCULO – TENDINOSAS</p>	<p>Corresponden a un término utilizado para denominar lesiones que ocurren luego de un período prolongado sobre un segmento corporal específico, tal como las lesiones y enfermedades desarrolladas en músculos, tendones, ligamentos y discos intervertebrales.</p>	<p>Lesiones en un período prolongado.</p> <p>Segmento Corporal</p>	<p>Enfermedades desarrolladas en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Músculos,</li> <li>➤ Tendones,</li> <li>➤ Ligamentos,</li> <li>➤ Discos Intervertebrales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historia clínica.</li> <li>• Hoja de evaluación</li> </ul>

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1 Método Científico:**

En el presente trabajo investigativo se utilizará el método Deductivo - Inductivo con un procedimiento analítico - sintético

- **Método Deductivo:** Nos permite estudiar la problemática de manera general para analizar conclusiones particulares.
- **Método Inductivo:** Nos permite estudiar el problema de manera particular para llegar alcanzar conclusiones generales es decir cómo se presentan las distintas lesiones osteomusculotendinosas en los diferentes casos (pacientes).

**TIPO DE INVESTIGACIÓN:** La presente investigación por los objetivos propuestos se caracteriza por ser una investigación descriptiva – explicativa.

- **Descriptiva:** Porque sobre las bases del análisis crítico de la información recibida se ha podido describir como se aparece y cómo se comporta el problema investigado en contexto determinado.

#### **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:**

La presente investigación por su naturaleza se caracteriza por ser una investigación documental, de campo, y no experimental.

- **Documental:** Porque en base al análisis crítico de teorías y conceptos estipulados en textos, libros, enciclopedias, etc. Se ha podido estructurar la fundamentación teórica que a su vez nos permitirá saber conocer con profundidad sobre el problema que se está investigando.

- **De Campo:** Porque el trabajo investigativo se está realizando en un lugar en específico en éste caso el Área de Fisiatría del Hospital del IESS Riobamba
- **Cuasi Experimental:** Porque nosolo estudiamos sino también identificamos y controlamos las características que se estudian, las alteraciones con el fin de observar los resultados al tiempo que procuramos evitar que otros factores intervengan en la observación.

### **TIPO DE ESTUDIO**

**Longitudinal:** Porque se estudia una misma muestra de sujetos en un lapso prolongado. El investigador acumula datos sobre los mismos sujetos en diferentes momentos.

### **3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA**

Por ser la población pequeña no procedemos a extraer muestra y trabajamos con toda la población que es 110 pacientes.

### **3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

- Historia Clínica.
- Hoja de Evaluación.

### **3.4 TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS PARA INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

**Técnicas lógicas:** Para la interpretación de los datos estadísticos se va a utilizar la inducción y las síntesis, técnicas de interpretación que permiten comprobar el alcance de objetivos, comprobación de la hipótesis y establecer conclusiones a través de la tabulación demostrada en cuadros, gráficos y el correspondiente análisis.

**Paquete Contable:** Excel.

### 3.5 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.

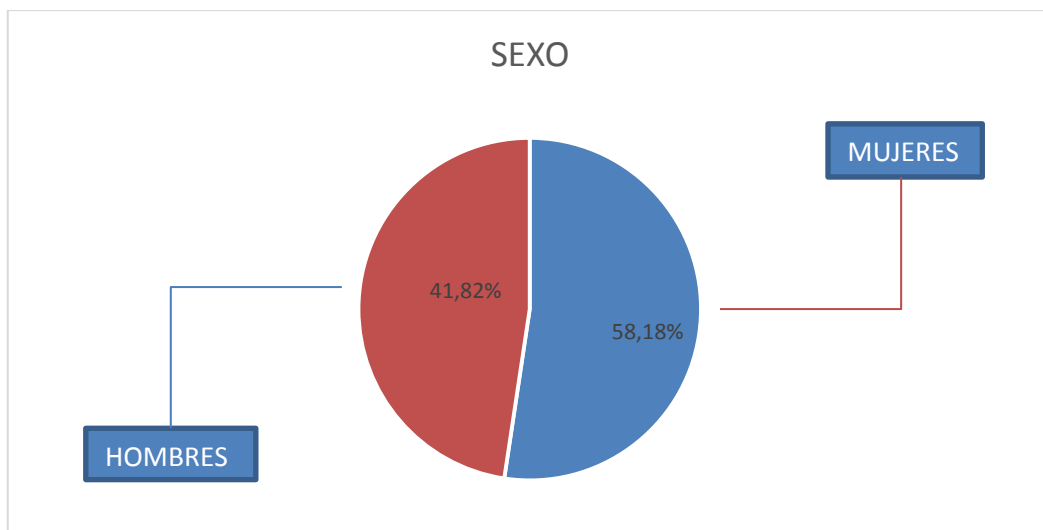
**Procesamiento y Análisis de la Información** recabada de la Ficha de Observación y Cuestionario aplicado a los Pacientes con Lesiones Osteomusculotendinosas que han sido Atendidos en el Área de Fisiatría del Hospital del IESS Riobamba.

#### 1.- PACIENTES CON LESIONES OSTEOMUSCULOTENDINOSAS, DIVIDIDOS POR SEXO.

Tabla No.- 2

SEXO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
HOMBRES	46	41,82 %
MUJERES	64	58,18 %
TOTAL	110	100%

Fuente: Datos de pacientes atendidos en el Hospital IESS Riobamba  
Elaborado por: Alex Barreno- Andrés Soria



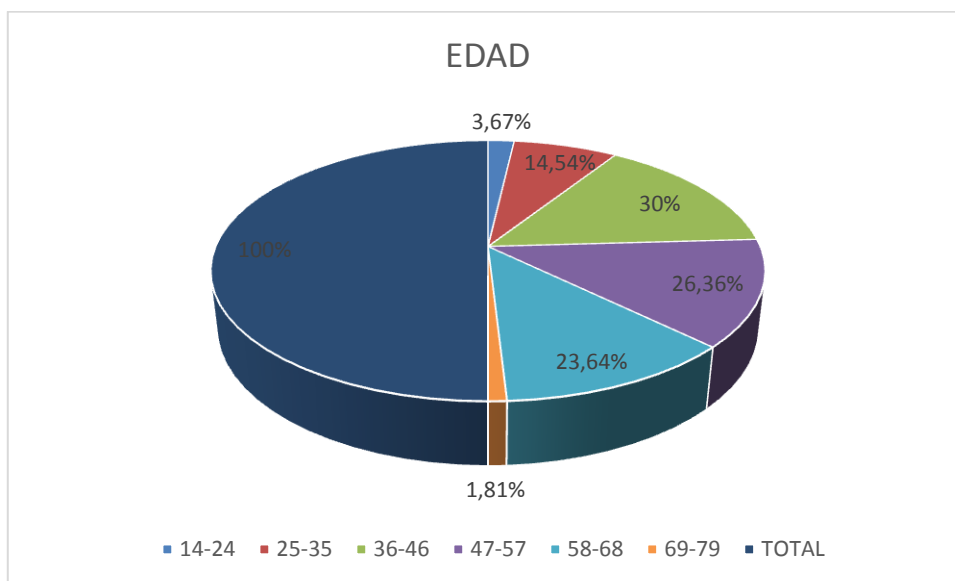
**ANÁLISIS EXPLICATIVO:** Del estudio realizado a 110 pacientes que presentan Lesiones Osteomusculotendinosas que corresponden al 100%, con respecto al género de los individuos en estudio tenemos 46 pacientes hombres que corresponde al 41,82% y 64 pacientes mujeres que corresponde al 58,18%.

**2.- PACIENTES CON LESIONES OSTEOMUSCULOTENDINOSAS QUE HAN SIDO ATENDIDOS EN EL ÁREA DE FISIATRÍA DEL HOSPITAL DEL IESS RIOBAMBA, DIVIDIDOS POR EDAD.**

**Tabla No.- 3**

EDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
14-24	4	3,67 %
25-35	16	14,54%
36-46	33	30%
47-57	29	26,36 %
58-68	26	23,64 %
69-79	2	1,81 %
TOTAL	110	100%

**Fuente: Datos de pacientes atendidos en el Hospital IESS Riobamba  
Elaborado por: Alex Barreno- Andrés Soria**



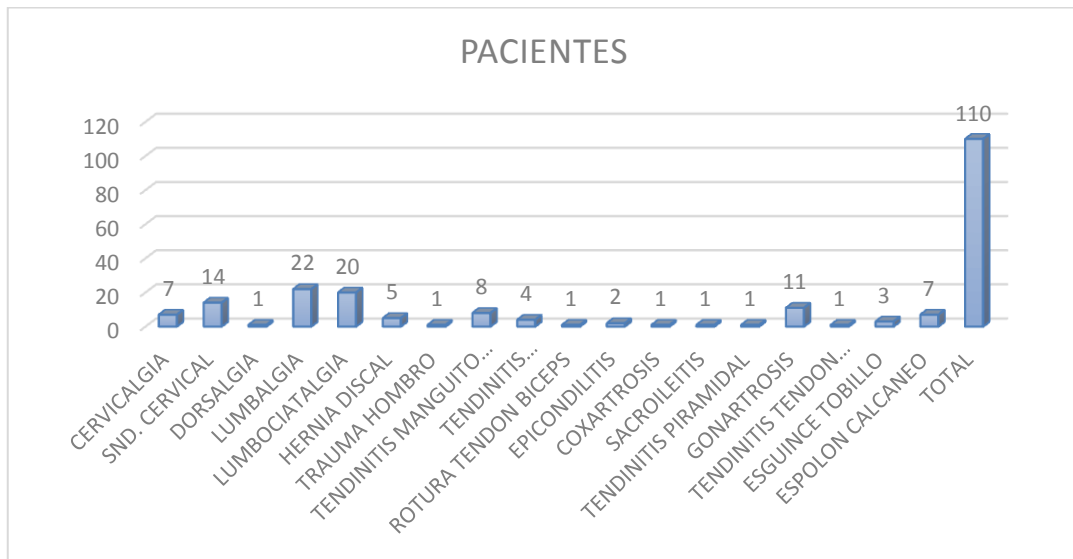
**ANÁLISIS EXPLICATIVO:** Del estudio realizado a 110 que representa al 100% el 3.67% corresponde a 4 pacientes que están entre los 14 a 24 años; 14,64% corresponde a 16 pacientes que están entre los 25 a 35 años; 30% corresponde a 33 pacientes que están entre los 36 a 46 años; 26,36% corresponde a 29 pacientes que están entre los 47 a 57 años; 23,64% corresponde a 26 pacientes que están entre los 58 a 68 años; 1,81% corresponde a 2 pacientes que están entre los 69 a 79 años.

**3.- PACIENTES CON LESIONES OSTEOMUSCULOTENDINOSAS QUE HAN SIDO ATENDIDOS EN EL ÁREA DE FISIATRÍA DEL HOSPITAL DEL IESS RIOBAMBA DE ACUERDO A LAS PATOLOGÍAS ENCONTRADAS.**

**Tabla No.- 4**

PATOLOGÍAS	PACIENTES	PORCENTAJE
CERVICALGIA	7	6,36
SND. CERVICAL	14	12,73
DORSALGIA	1	0,91
LUMBALGIA	22	20
LUMBOCIATALGIA	20	18,18
HERNIA DISCAL	5	4,55
TRAUMA HOMBRO	1	0,91
TENDINITIS MANGUITO ROTADOR	8	7,27
TENDINITIS SUPRAESPINOZO	4	3,64
ROTURA TENDÓN BÍCEPS	1	0,91
EPICONDILITIS	2	1,82
COXARTROSIS	1	0,91
SACROILEÍTIS	1	0,91
TENDINITIS PIRAMIDAL	1	0,91
GONARTROSIS	11	10
TENDINITIS TENDÓN ROTULIANO	1	0,91
ESGUINCE TOBILLO	3	2,73
ESPOLÓN CALCÁNEO	7	6,36
TOTAL	110	100%

**Fuente: Datos de pacientes atendidos en el Hospital IESS Riobamba  
Elaborado por: Alex Barreno- Andrés Soria**



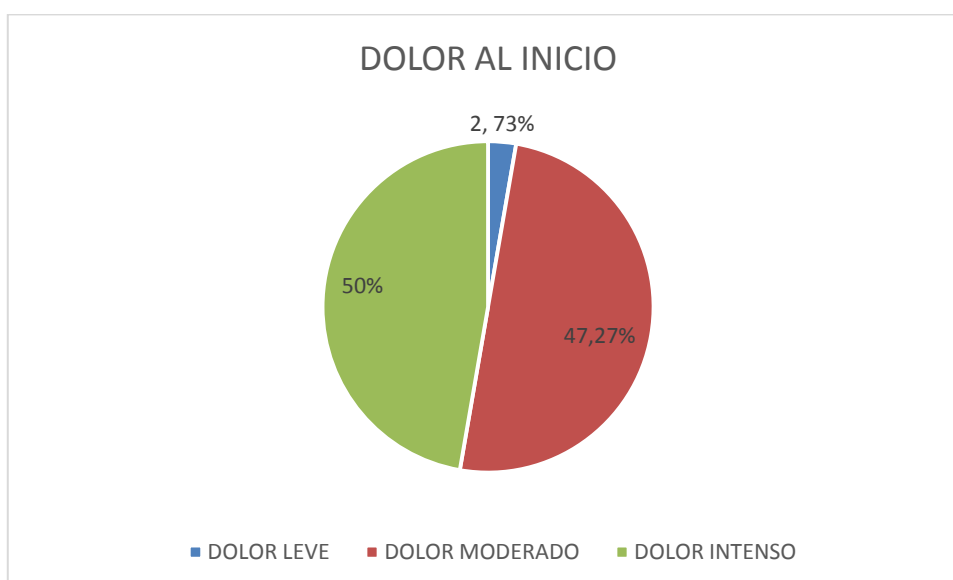
**ANÁLISIS EXPLICATIVO:** De 110 pacientes atendidos que representan al 100%; podemos manifestar que 22 pacientes que representa al 20% su causa principal es la Lumbalgia; 20 pacientes que corresponde al 18,18% su causa es la Lumbociatalgia; estas son las patologías que con más frecuencia se atendió durante nuestra recolección de datos.

**4.- PACIENTES CON LESIONES OSTEOMUSCULOTENDINOSAS QUE HAN SIDO ATENDIDOS EN EL ÁREA DE FISIATRÍA DEL HOSPITAL DEL IESS RIOBAMBA DE ACUERDO A LA INTENSIDAD DEL DOLOR QUE PRESENTA LOS PACIENTES AL INICIAR SU TRATAMIENTO.**

**Tabla No.- 5**

DOLOR AL INICIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
DOLOR LEVE	3	2,73 %
DOLOR MODERADO	55	50 %
DOLOR INTENSO	52	47,27 %
TOTAL	110	100%

**Fuente: Datos de pacientes atendidos en el Hospital IESS Riobamba  
Elaborado por: Alex Barreno- Andrés Soria**



**ANÁLISIS EXPLICATIVO:**

Del estudio realizado a 110 pacientes que corresponden al 100% al iniciar el tratamiento la valoración del dolor fue; 3 pacientes que corresponden al 2,73% señala que el Dolor es Leve; 55 pacientes que corresponden al 50% manifiestan que el Dolor es Moderado y 52 pacientes que corresponden al 47,27% manifiesta que presenta un Dolor Intenso.

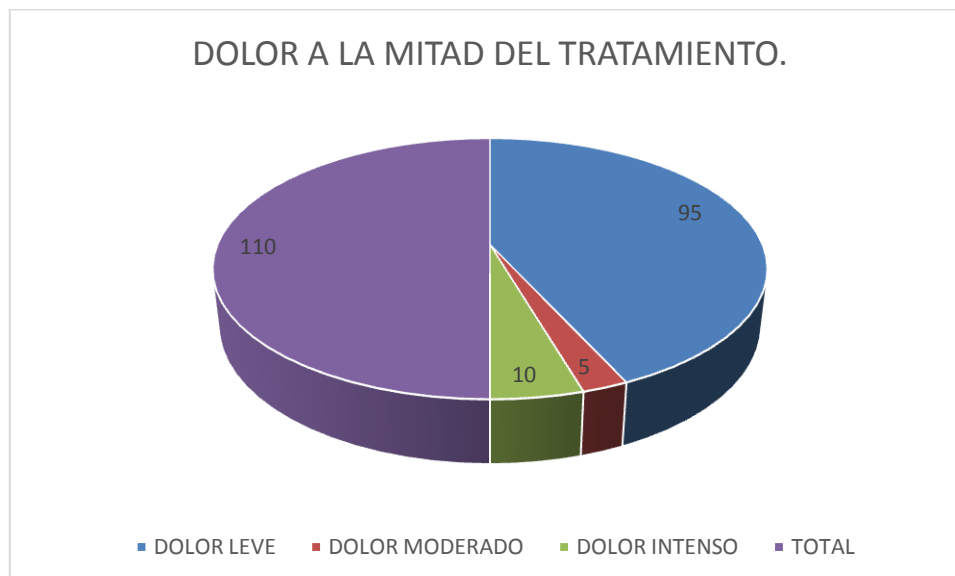


**5.- PACIENTES CON LESIONES OSTEOMUSCULOTENDINOSAS QUE HAN SIDO ATENDIDOS EN EL ÁREA DE FISIATRÍA DEL HOSPITAL DEL IESS RIOBAMBA DE ACUERDO A LA INTENSIDAD DEL DOLOR QUE PRESENTA LOS PACIENTES A LA MITAD DE SU TRATAMIENTO.**

**Tabla No.- 6**

DOLOR A LA MITAD DEL TRATAMIENTO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
DOLOR LEVE	95	86,36%
DOLOR MODERADO	5	4,54
DOLOR INTENSO	10	9,1
TOTAL	110	100%

**Fuente: Datos de pacientes atendidos en el Hospital IESS Riobamba  
Elaborado por: Alex Barreno- Andrés Soria**



**ANÁLISIS EXPLICATIVO:**

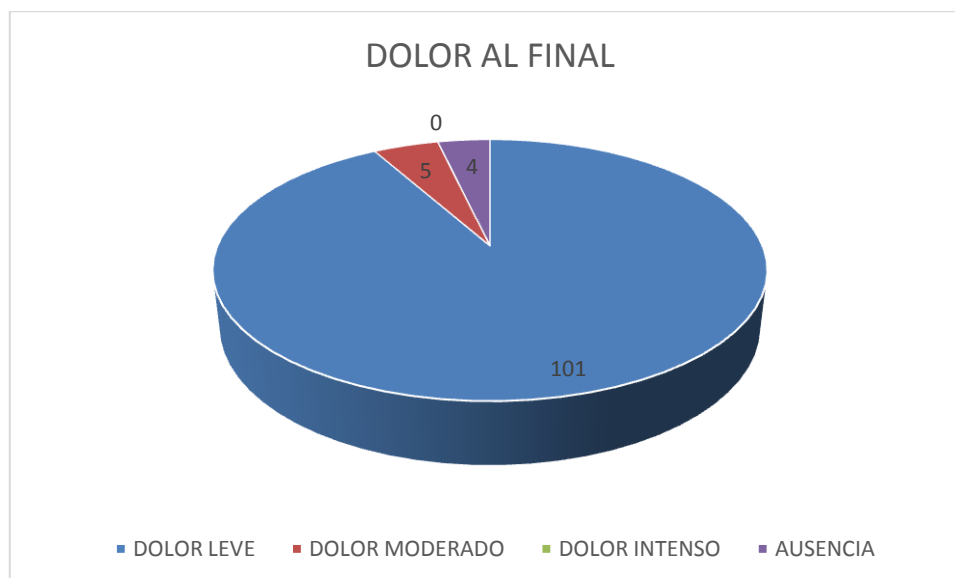
Del estudio realizado a 110 pacientes que corresponden al 100%; en la mitad de su tratamiento según la valoración del dolor podemos decir que: 95 pacientes que corresponde al 86,36% manifiestan que el Dolor es Leve; 5 pacientes que corresponden al 4,54% manifiestan que el Dolor es Moderado; 10 pacientes que corresponden al 9,1% manifiestan que el Dolor es Intenso.

**6.- PACIENTES CON LESIONES OSTEOMUSCULOTENDINOSAS QUE HAN SIDO ATENDIDOS EN EL ÁREA DE FISIATRÍA DEL HOSPITAL DEL IESS RIOBAMBA DE ACUERDO A LA INTENSIDAD DEL DOLOR QUE PRESENTA LOS PACIENTES AL FINALIZAR SU TRATAMIENTO.**

**Tabla No.- 7**

DOLOR AL FINAL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
DOLOR LEVE	101	91,82
DOLOR MODERADO	5	4,55
DOLOR INTENSO		
AUSENCIA	4	3,63
TOTAL	110	100%

**Fuente: Datos de pacientes atendidos en el Hospital IESS Riobamba  
Elaborado por: Alex Barreno- Andrés Soria**



**ANÁLISIS EXPLICATIVO:**

Del estudio realizado a 110 pacientes que corresponden al 100%; al finalizar el tratamiento la valoración del dolor podemos decir que: 101 pacientes que corresponde al 91,82% manifiestan que el Dolor es Leve; 5 pacientes que corresponden al 4,55% manifiestan que el Dolor es Moderado; 4 pacientes que corresponden al 3,63 manifiestan que hay Ausencia del dolor.

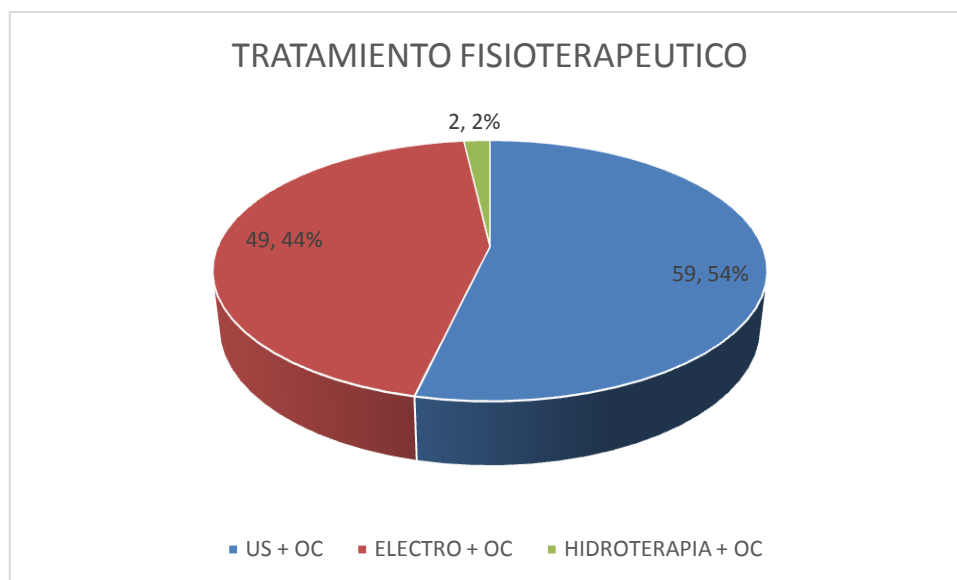
**7.- PACIENTES CON LESIONES OSTEOMUSCULOTENDINOSAS QUE HAN SIDO ATENDIDOS EN EL ÁREA DE FISIATRÍA DEL HOSPITAL DEL IESS RIOBAMBA DE ACUERDO AL TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO.**

**Tabla No.- 8**

TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Compresa Química Caliente + Ultrasonido + Ondas de Choque	59	53,64
Compresa Química Caliente + Electroterapia + Ondas de Choque	49	44,54
Compresa Química Caliente + Hidroterapia + Ondas de Choque	2	1,82
TOTAL	110	100%

**Fuente: Datos de pacientes atendidos en el Hospital IESS Riobamba**

**Elaborado por: Alex Barreno- Andrés Soria**



**ANÁLISIS EXPLICATIVO:**

De 110 pacientes que corresponden al 100% que presentan Lesiones Osteomusculotendinosas; de acuerdo al Tratamiento Fisioterapéutico Aplicado: 59 pacientes que corresponden al 53,64% se les aplicó Compresa Química Caliente, Ultrasonido y Ondas de Choque; 49 pacientes que corresponden al 44,54% se les aplicó Compresa Química Caliente, Electroterapia y Ondas de Choque; 2 pacientes que corresponden al 1,82% se les aplicó Hidroterapia y Ondas de Choque.

### **3.6 COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS**

El cuadro general y porcentual de los pacientes que presentan Lesiones Osteomusculotendinosas, que se basa en el análisis individual de las historias clínicas y de las hojas de evaluación de los pacientes y que fueron atendidos Área de Fisiatría del Hospital del IESS Riobamba en el Período de Agosto 2012 a Enero del 2013 permite señalar: que las Ondas de Choque son Eficaces en las Lesiones Osteomusculotendinosas de los Pacientes que son Atendidos en el Área de Fisiatría del Hospital del IESS Riobamba en el Período de Agosto a Enero del 2013 ya que los resultados que nos da son eficientes y los recupera en el menor tiempo posible.

Por tanto la Hipótesis planteada en el trabajo investigativo: Las ondas de choque son eficaces en las lesiones osteomusculotendinosas de los pacientes que son atendidos en el área de fisiatría del hospital del IESS Riobamba en el período de agosto 2012 a enero del 2013; se acepta; es decir se comprueba.

## CAPITULO IV

### CONCLUSIONES RECOMENDACIONES

#### 4.1. CONCLUSIONES

- ✚ Podemos manifestar que las Lesiones Osteomusculotendinosas son más frecuentes en pacientes mujeres.
- ✚ Las Lesiones Osteomusculotendinosas se presentan entre las comprendidas de 36 a 46 años de edad en los pacientes que asisten al Área de Fisiatría del Hospital del IESS Riobamba.
- ✚ Las patologías que más se encontró durante nuestro trabajo investigativo en el Área de Fisiatría del Hospital del IESS Riobamba fueron Lumbalgia y Lumbociatalgia.
- ✚ De acuerdo al Tratamiento Fisioterapéutico aplicado podemos manifestar que para obtener un mejor resultado de las Lesiones Osteomusculotendinosas de los pacientes del Área de Fisiatría del Hospital del IESS Riobamba es la aplicación de Ultrasonido y Ondas de Choque.
- ✚ Al iniciar el tratamiento fisioterapéutico los pacientes que presentan Lesiones Osteomusculotendinosas en el Área de Fisiatría del Hospital del IESS Riobamba de acuerdo a la valoración del dolor manifiestan que el Dolor es Moderado en un 50%.
- ✚ Al finalizar el tratamiento fisioterapéutico los pacientes que presentan Lesiones Osteomusculotendinosas en el Área de Fisiatría del Hospital del IESS Riobamba y que fueron tratados con Ondas de Choque de acuerdo a la valoración del dolor manifiestan que el Dolor es Leve en un 91,82%

## 4.2. RECOMENDACIONES

- ✚ Es importante que el paciente acuda a un médico especialista con el fin de recibir un tratamiento adecuado y oportuno de la patología.
- ✚ Concientizar a la sociedad en general que es muy importante realizar actividad física durante su vida cotidiana, mediante ejercicios que ayuden a estirar y fortalecer musculatura paravertebral y de miembros superiores e inferiores; para combatir la rigidez y lograr una vida más saludable, previniendo complicaciones posteriores.
- ✚ Nosotros como futuros profesionales encomendamos la utilización de la aplicación de Ondas de Choque como medio fisioterapéutico ya que sus beneficios son excelentes y recuperan al paciente en el menor tiempo posible.
- ✚ Aplicar Onda de Choque en las patologías tratadas alternando con Ultrasonido.
- ✚ Después de la aplicación de Ondas de Choque no se realiza Kinesioterapia ya que la utilización de la misma causa dolor.
- ✚ Utilizar el protocolo de tratamiento que proponemos de acuerdo a las patologías encontradas en nuestro trabajo investigativo.

## **BIBLIOGRAFÍA**

ALBERTA, Primary Health Care: A resource guide for Physical Therapists:(2006).

ANTAKI C, y otros. El Análisis del discurso implica analizar: Crítica de seis atajos analíticos. (Athenea Digital 2003)

ARNAL J, y otros. Fundamentos y metodología. (Barcelona: Labor; 1992).

ARNAND S, The concern for equity in health.(Oxford UniverstyPress; 2004).

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE FISIOTERAPEUTAS (AEF). Documento marco para el rediseño de la fisioterapia en Atención Primaria. (Madrid: AEF; 2007).

BENJAMIN M y otros.Where tendons and ligaments meet bone: attachment sites ("entheses") in relation to exercise and/or mechanical load.Journal of Anatomy,(2006).

BUSQUET, L. Cardenas musculares. (tomo II 1999)

CAIBACH, Tratamiento de la fractura en atención primaria.

CAILLIET, R, Síndrome doloroso de la rodilla, (tomo V. 2007).

CIFUENTES L. Kinesiología Humana; (Ed. Enriquez 1999).

C.J. Wang, (2006)

COMETTI, G. Los Métodos Modernos de Musculación, (3ra ed.; Ed. Paidotribo 2001).

CHAITON, L. Tecnica neuromuscular tratamiento de tejidos blandos. (1981)

DONOSO P. Kinesiología Básica y Aplicada.; (Ed.Edemec 2003)

DVORAK, J. Mecinarvaldiagnostico, (1993)

EINSINGGBACH, T y otros. Fisioterapia y rehabilitación en el deporte, (1994)

GARDNER, Anatomía Humana, (Ed. Salvat España 1983).

GUILBERT J. Guía pedagógica para el personal de la salud, (1994).

GONZALES M y otros, protesis y rehabilitación, (2005).

JIMÉNEZ MT, La clasificación del funcionamiento de la discapacidad y de la salud (CIF) 2001.

- KUPPER-NYBELEN J, y otros, Recommendations and utilization of rehabilitative therapies.(2006)
- LATARGET- L. Anatomía Humana 4to Volumen, (Ed. Salvat, Barcelona 1983.)
- MARTÍNEZ A, y otros. Fisioterapia en Atención Primaria. (Madrid: Síntesis; 2003)
- MARTINEZ M. y otros. Manual de Medicina Física, (Ed. HarcourtBrace, España 2003.)
- MEDINA F. Bases para la incorporación de los fisioterapeutas en los equipos de Atención Primaria. Fisioterapia (1992)
- MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO (MSC). Plan Estratégico para la mejora de la Atención Primaria.(2007.)
- MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO (MSC). Programa de atención a las personas mayores. (1999).
- MCMINN M.,Atlas de Anatomía Humana, (Ed. Centrum Tomo II 2007.)
- MAYORALES S, y otros. Tratado de rehabilitación. (Madrid: Ars medica; 2005)
- PAZ B, y otros. La perspectiva comunitaria en la fisioterapia comunitaria: una revisión. Fisioterapia (2008)
- PÉREZ J, y otros. Situación funcional después de la fractura de cadera en el anciano. (2003).
- RUVIERE. H. Anatomía Humana Descriptiva y Topográfica, (Ed. Ateneo 1998.)
- ROUVIERE, H Anatomía humana descriptiva y tomo gráfica(tomo III)
- SANTONJA, F. (1997). Más de la mitad de los escolares se sientan incorrectamente en clase. (Diario La Verdad, 25 de septiembre.)
- SEGURA JM. Atención domiciliaria: un día en la vida de estos pacientes. (2005)
- STARFIELD, B. Atención primaria: Equilibrio entre necesidades de salud, servicios y tecnología Barcelona: (Masson; 2001)
- STARFIELD B, y otros.Contributions of Primary Care to Health Systems and Health, The Milbank Quarterly ( 2005)



STEWART J, Challenges and Opportunities for Physiotherapists. (New Zealand Journal of Physiotherapy 2007)

TAPIA, Col, Autores Nacionales, Anatomía Humana 2da ed., (Ed. Panorama 1995.)

UTRERAS, Anatomía Humana 2da ed., (Nacionales, Ed. Panorama 1995.)

VALLE J. Ortopedia y Traumatología 4ta ed., (Ed. Ateneo 2000.)

WORLD CONFEDERATION FOR PHYSICAL THERAPY. Primary Health Care and Community Based Rehabilitation: Implications for Physical Therapy based on a survey of WCPT's Member Organizations and a literature review. (2003.)

WORLD HEALTH ORGANIZATION. PRIMARY HEALTH CARE. A framework for future Strategic Directions. (2003)

XHARDEZ, Y. Vademécum de Kinesiología y de Reeducción Funcional 4ta ed.; (Ed. Ateneo Buenos Aires 2003.)

YLINEN, J. Masaje deportivo. (2002).

## ANEXOS

### Anexo No.-1

Orden de cuidados y tratamiento del Hospital IESS de Riobamba emitido por el Dr. Luis Enríquez.

```

HOSPITAL DE RIOBAMBA Visualización de Ordenes IORD052 CEDOBJ
RH0611011 Cuidado y Tratamiento 17:49:27
QPADEV011M 12/10/10
Afiliado....: GUANO VARGAS GUIDO MARCELO Historia: 89199
1 Documento...: C 0602232878 Tipo: SG Dependencia: FISIATRIA (CE)
-----
Médico...: ENRIQUEZ VILLARREAL LUIS FERNANDO - Fisiatria: Med.Fis. y Rehabil.

Seleccione una opción Orden No. 0112789
0 Estado Orden: PROCESAND
1=Comentarios Código de Despacho: FBE33
2
Muestra Tur
Op Item Ordenado Frecuencia Dura tomad.x Inicia desde Con
--- ONDA DE CHOQUE CD 5 D TM 2012/10/10 13:06 1
--- ELECTROTERAPIA-ELECTROESTIMULA CD 10 D TM 2012/10/10 13:06 1
--- COMPRESAS QUIMICAS CD 10 D TM 2012/10/10 13:06 1
--- GIMNASIA TERAPEUTICA CD 10 D TM 2012/10/10 13:06 1
    
```

*LUMBOSCIAT ALGA*

**Final**

### Anexo No.-2

Orden de cuidados y tratamiento del Hospital IESS de Riobamba emitido por el Dr. Luis Enríquez

```

HOSPITAL DE RIOBAMBA Visualización de Ordenes IORD052 CEDOBJ
RH0611009 Cuidado y Tratamiento 17:49:27
QPADEV02VB 12/10/10
Afiliado....: ALVAREZ URGILES RENE WILFRIDO Historia: 49149
7 Documento...: C 0600310544 Tipo: SG Dependencia: FISIATRIA (CE)
FS=Salir FS=Actualizar FI2=Previa FI3=Repetir Opción
-----
Médico...: ENRIQUEZ VILLARREAL LUIS FERNANDO - Fisiatria: Med.Fis. y Rehabil.

Seleccione una opción Orden No. 0112854
2 Estado Orden: PROCESAND
0 1=Comentarios Código de Despacho: MVP40
4
Muestra Tur
Op Item Ordenado Frecuencia Dura tomad.x Inicia desde Con
--- ONDA DE CHOQUE CD 5 D TM 2012/10/10 17:25 1
--- ULTRASONIDO SESION CD 10 D TM 2012/10/10 17:25 1
--- COMPRESAS QUIMICAS CD 10 D TM 2012/10/10 17:25 1
    
```

*Esplen Calcaneo*

Anexo No.-3

Orden de cuidados y tratamiento del Hospital IESS de Riobamba emitido por el Dra.  
Mónica Lema

HOSPITAL DE RIOBAMBA      Visualización de Ordenes      IORD052      CEDOBJ  
RH0611005      Cuidado y Tratamiento      14:29:46  
QPADEV028C      12/09/19  
Afiliado.....: DOMINGUEZ JARA SUSANA      Historia: 47060  
Documento...: C 0602442741 Tipo: CV Dependencia: FISIATRIA (CE)

Médico...: LEMA AGUAGALLO MONICA CECILIA - Fisiatria: Med.Fis. y Rehabil.

Seleccione una opción      Orden No. **0108385**  
Fecha última menstruación: 000/00/00      Estado Orden: **PROCESAND**  
**1=Comentarios**      Código de Despacho: **QOK76**

Op	Item Ordenado	Frecuencia	Dura	Muestra tomad.x	Inicia desde	Tur	Con
___	ONDA DE CHOQUE	CD	10 D	TM	2012/09/17 12:39		<u>1</u>
___	ELECTROESTIMULACIÓN	CD	10 D	TM	2012/09/17 12:39		<u>1</u>
___	COMPRESAS QUIMICAS	CD	10 D	TM	2012/09/17 12:39		<u>1</u>
___	HIDROMASAJE	CD	10 D	TM	2012/09/17 12:39		<u>1</u>
___	GIMNASIA TERAPEUTICA	CD	10 D	TM	2012/09/17 12:39		<u>1</u>

Kumbulgin

Anexo No.-4

Orden de cuidados y tratamiento del Hospital IESS de Riobamba emitido por el Dra.  
Mónica Lema

HOSPITAL DE RIOBAMBA      Visualización de Ordenes      IORD052      CEDOBJ Final  
RH0611005      Cuidado y Tratamiento      14:24:36  
QPAD...      F3=Salir      F5=Actualizar      F12=Previa      F13=Repetir Opción      12/09/12  
Afiliado.....: BEJARANO LEON SEGUNDO RIGOBERTO      Historia: 47064  
Documento...: C 0903565455 Tipo: JU Dependencia: FISIATRIA (CE)

Médico...: LEMA AGUAGALLO MONICA CECILIA - Fisiatria: Med.Fis. y Rehabil.

Seleccione una opción      Orden No. **0105022**  
Estado Orden: **PROCESAND**  
**1=Comentarios**      Código de Despacho: **UXE51**

Op	Item Ordenado	Frecuencia	Dura	Muestra tomad.x	Inicia desde	Tur	Con
___	LASER TERAPIA	CD	10 D	TM	2012/08/28 13:03		<u>1</u>
___	ONDA DE CHOQUE	CD	10 D	TM	2012/08/28 13:03		<u>1</u>
___	COMPRESAS QUIMICAS	CD	10 D	TM	2012/08/28 13:03		<u>1</u>
___	EJERCICIOS ACTIVOS ASISTIDOS	CD	10 D	TM	2012/08/28 13:03		<u>1</u>
___	EJERCICIOS RESISTIDOS	CD	10 D	TM	2012/08/28 13:03		<u>1</u>

Final

F3=Salir      F5=Actualizar      F12=Previa      F13=Repetir Opción

Anexo No.- 5  
Aplicación de Ondas de Choque Focal en Lumbalgia.



Anexo No.- 6  
Aplicación de Ondas de Choque Radial o Puntual en Lumbalgia.



Anexo No.- 7  
Aplicación de Ondas de Choque Radial o Puntual en Dorsalgia.



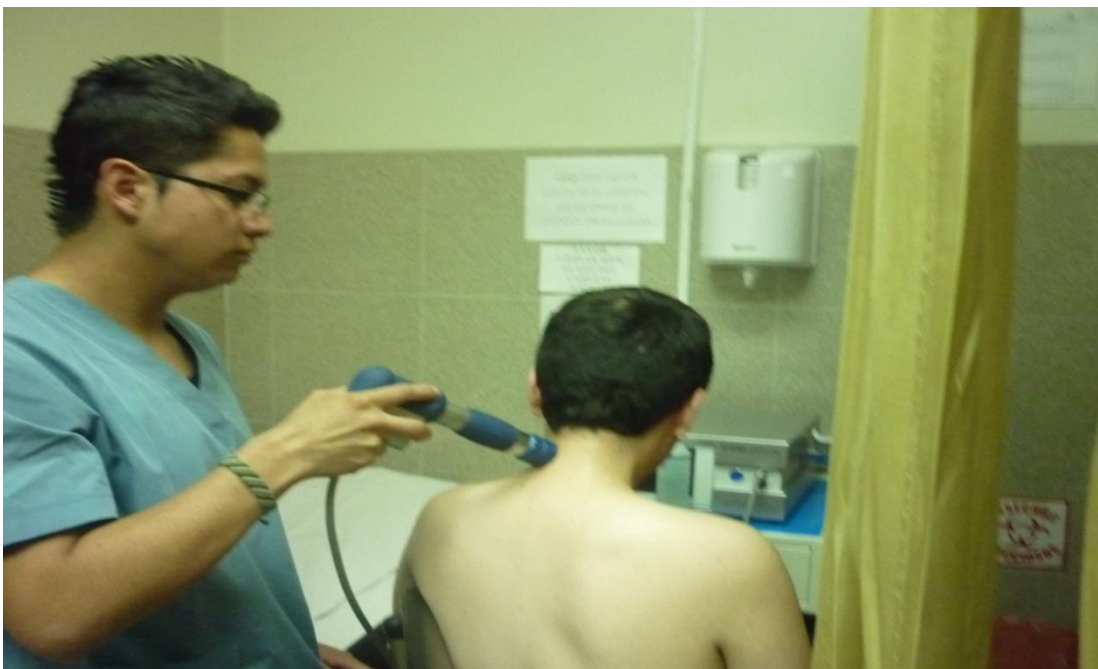
Anexo No.- 8  
Eritema producido por la aplicación de Ondas de Choque.



Anexo No.- 9  
Eritema producido por la aplicación de Ondas de Choque.



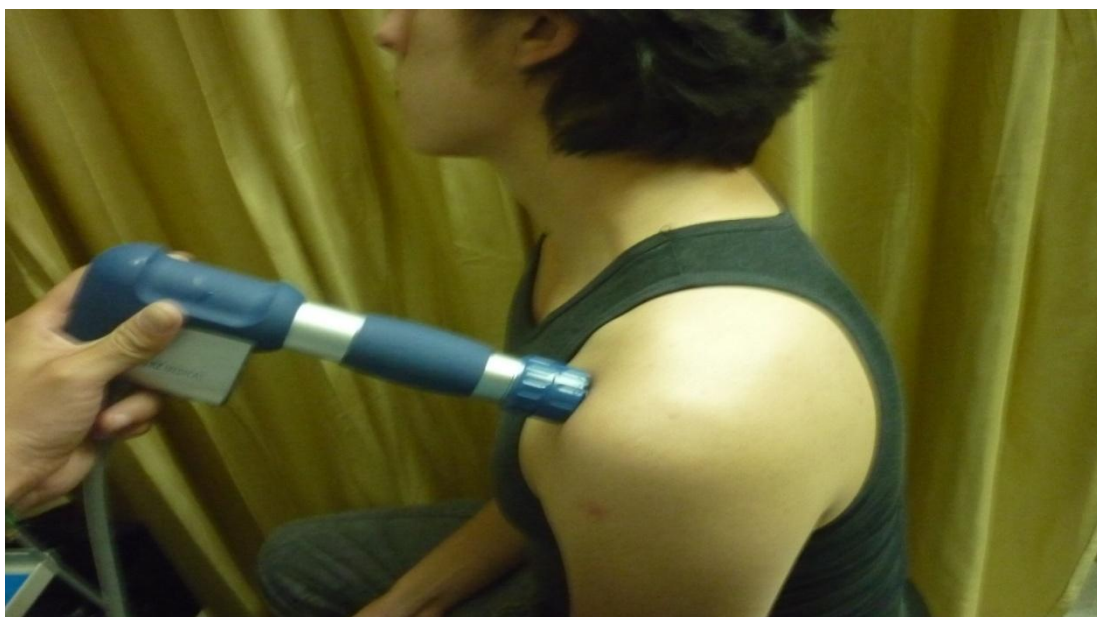
Anexo No.- 10  
Aplicación de Ondas de Choque Radial o Puntual en Cervicalgia.



Anexo No.- 11  
Eritema producido por la aplicación de Ondas de Choque en Cervicalgia.



Anexo No.- 12  
Aplicación de Ondas de Choque Radial o Puntual en Trauma de Hombro.



Anexo No.- 13  
Aplicación de Ondas de Choque Radial o Puntual en Trauma de Hombro.



Anexo No.- 14  
Aplicación de Ondas de Choque Radial o Puntual en Trauma de Hombro.





Anexo No.- 15  
Aplicación de Ondas de Choque Radial o Puntual en Esguince de Tobillo.



Anexo No.- 16  
Aplicación de Ondas de Choque Radial o Puntual en Esguince de Tobillo.



Anexo No.- 17  
Aplicación de Ondas de Choque Radial o Puntual en Espolón Calcáneo.



Anexo No.- 18  
Aplicación de Ondas de Choque Radial o Puntual en Espolón Calcáneo.

