



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

Tesis previa a la obtención del título de Licenciadas en  
Terapia Física

**APLICACIÓN DE LASERTERAPIA Y SU EFICACIA EN PROBLEMAS DE  
TENDINITIS ROTULIANA EN USUARIOS QUE ACUDEN AL SERVICIO  
DE REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL SAN  
VICENTE DE PAÚL DURANTE EL PERIODO  
DICIEMBRE 2010- DICIEMBRE 2011**

**AUTORAS:** Sandra López  
Cristina Recalde

**TUTORA:** Lic. Daniela Zurita

**Ibarra, 2012**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN  
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

<b>DATOS DE CONTACTO</b>			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	<b>DE</b>	100232115-4	
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	<b>Y</b>	LÓPEZ RUIZ SANDRA VERÓNICA	
<b>DIRECCIÓN:</b>		GRAL. ENRIQUEZ Y 10 DE AGOSTO (ANDRADE MARIN)	
<b>EMAIL:</b>		<a href="mailto:veryss_123@hotmail.com">veryss_123@hotmail.com</a>	
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	2906-534	<b>TELÉFONO MÓVIL:</b>	097449917

<b>DATOS DE LA OBRA</b>	
<b>TÍTULO:</b>	APLICACIÓN DE LASERTERAPIA Y SU EFICACIA EN PROBLEMAS DE TENDINITIS ROTULIANA EN USUARIOS QUE ACUDEN AL SERVICIO DE REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL SANVICENTE DE PAÚL DURANTE EL PERIODODICIEMBRE 2010- DICIEMBRE 2011
<b>AUTOR (ES):</b>	SANDRA LÓPEZ Y CRISTINA RECALDE
<b>FECHA: AAAAMMDD</b>	2012-04-11
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
<b>PROGRAMA:</b>	<input type="checkbox"/> <b>PREGRADO</b> <input type="checkbox"/> <b>POSGRADO</b>
<b>TITULO POR EL QUE OPTA:</b>	LICENCIADA EN TERAPIA FISICA
<b>ASESOR /DIRECTOR:</b>	Lic. DANIELA ZURITA

## 2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Sandra Verónica López Ruiz, con cédula de identidad Nro. 100232115-4, en calidad de autor (es) y titular (es) de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 143.

## 3. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 11 días del mes de del 2012

### EL AUTOR:

(Firma).....  
Nombre: Sandra López  
C.C.: 100232115-4

### ACEPTACIÓN:

(Firma).....  
Nombre: .....  
Cargo: JEFE DE BIBLIOTECA

Facultado por resolución de Consejo Universitario

---



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### **CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Yo, Sandra Verónica López Ruiz, con cédula de identidad Nro. 100232115-4, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor (es) de la obra o trabajo de grado denominado: **APLICACIÓN DE LASERTERAPIA Y SU EFICACIA EN PROBLEMAS DE TENDINITIS ROTULIANA EN USUARIOS QUE ACUDEN AL SERVICIO DE REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL SANVICENTE DE PAÚL DURANTE EL PERIODO DICIEMBRE 2010- DICIEMBRE 2011**, que ha sido desarrollado para optar por el título de: Licenciada en Terapia Física en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

(Firma).....

Nombre: Sandra López

Cédula: 100232115-4

Ibarra, a los 11 días del mes de Abril del 2012



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN  
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**4. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

<b>DATOS DE CONTACTO</b>			
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	<b>DE</b>	100317900-7	
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	<b>Y</b>	RECALDE RODRIGUEZ ADRIANA CRISTINA	
<b>DIRECCIÓN:</b>		CUENCA 3-25 Y SANTA ISABEL	
<b>EMAIL:</b>		<a href="mailto:rrac2007@hotmail.com">rrac2007@hotmail.com</a>	
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	2603-418	<b>TELÉFONO MÓVIL:</b>	090143521

<b>DATOS DE LA OBRA</b>	
<b>TÍTULO:</b>	APLICACIÓN DE LASERTERAPIA Y SU EFICACIA EN PROBLEMAS DE TENDINITIS ROTULIANA EN USUARIOS QUE ACUDEN AL SERVICIO DE REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL SANVICENTE DE PAÚL DURANTE EL PERIODODICIEMBRE 2010- DICIEMBRE 2011
<b>AUTOR (ES):</b>	SANDRA LÓPEZ Y CRISTINA RECALDE
<b>FECHA: AAAAMMDD</b>	2012-04-11
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
<b>PROGRAMA:</b>	<input type="checkbox"/> <b>PREGRADO</b> <input type="checkbox"/> <b>POSGRADO</b>
<b>TITULO POR EL QUE OPTA:</b>	LICENCIADA EN TERAPIA FISICA
<b>ASESOR /DIRECTOR:</b>	Lic. DANIELA ZURITA

## 5. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Sandra Verónica López Ruiz, con cédula de identidad Nro. 100232115-4, en calidad de autor (es) y titular (es) de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 143.

## 6. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 11 días del mes de del 2012

### EL AUTOR:

(Firma).....  
Nombre: Cristina Recalde  
C.C.: 100317900-7

### ACEPTACIÓN:

(Firma).....  
Nombre: .....  
Cargo: JEFE DE BIBLIOTECA

Facultado por resolución de Consejo Universitario

---



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

### **CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

Yo, Adriana Cristina Recalde Rodríguez, con cédula de identidad Nro. 100317900-7, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor (es) de la obra o trabajo de grado denominado: **APLICACIÓN DE LASERTERAPIA Y SU EFICACIA EN PROBLEMAS DE TENDINITIS ROTULIANA EN USUARIOS QUE ACUDEN AL SERVICIO DE REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL SANVICENTE DE PAÚL DURANTE EL PERIODO DICIEMBRE 2010- DICIEMBRE 2011**, que ha sido desarrollado para optar por el título de: Licenciada en Terapia Física en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

(Firma).....

Nombre: Cristina Recalde

Cédula: 100317900-7

Ibarra, a los 11 días del mes de Abril del 2012

## APROBACIÓN

Ibarra, 15 de Marzo del 2012

Yo, Licenciada Daniela Alexandra Zurita Pinto con el CI: 100301974-0 en calidad de tutora de tesis titulada **APLICACIÓN DE LA SETERAPIA Y SU EFICACIA EN PROBLEMAS DE TENDINITIS ROTULIANA EN USUARIOS QUE ACUDEN AL SERVICIO DE REHABILITACION DEL HOSPITAL SAN VICENTE DE PAUL DURANTE EL PERIODO DICIEMBRE 2010 A DICIEMBRE 2011**, de autoría de las señoritas Sandra Verónica López Ruiz y Adriana Cristina Recalde Rodríguez determino que una vez revisada y corregida están en condiciones de realizar su respectiva disertación y defensa para la obtención de su título como Licenciadas en Terapia Física.

Atentamente

Lcda. Daniela Zurita  
100301974-0

## DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico con todo mi orgullo, respeto y admiración a mis padres Luis y Silvia quienes han entregado su vida y su paciencia para darme lo mejor inculcándome siempre valores humanos y sobre todo han estado conmigo en todos los momentos difíciles de mi vida sabiéndome guiar con amor incondicional.

A mi hijo, Mateito la luz de mi vida por quien he luchado tanto, quien me ha dado el valor y el coraje para seguir adelante a pesar de las adversidades. A mí marido Wilson quien con su apoyo y ayuda incondicional me han enseñado el verdadero significado del amor y de la familia.

A todos mis familiares que han estado conmigo en el transcurso de toda mi vida por sus consejos, sus regaños y por enseñarme lo más importante que debe haber en la familia; la unión.

Cristina

Esta tesis en primer lugar la dedico a la memoria de mi padre ya que no ha estado conmigo físicamente pero siempre me ha estado guiando y acompañando espiritualmente en segundo lugar a mi madre mi hermano y abuelito ya que gracias a su apoyo incondicional comprensión, amor y con cuya motivación han creado en mi un inmenso deseo de culminar con éxito mi hermosa profesión.

Sandra

## **AGRADECIMIENTO**

Las valiosas experiencias de aprendizaje de las que fuimos parte, en las aulas de la Universidad Técnica del Norte, constituyen la base de nuestra formación profesional; al culminar nuestros estudios académicos de educación superior, presentamos nuestro formal agradecimiento a los docentes que impartieron las diferentes disciplinas, sus enseñanzas estuvieron caracterizadas por su profesionalismo y arte de ejercer la docencia.

Nuestro sincero agradecimiento a la Dra. Janine Rhea ya que gracias a su guía y orientación nos ha ayudado incondicionalmente a terminar con éxito nuestro trabajo de tesis.

Nuestro especial reconocimiento a la Lcda. Daniela Zurita, nuestra asesora de la tesis, su guía y sabios consejos ha permitido llegar a feliz término el presente trabajo de investigación.

Sandra López  
Cristina Recalde

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA	I
DERECHOS DE AUTOR	II
CERTIFICACDO DE APROBACIÓN	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
TABLA DE CONTENIDOS	VI
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS	VII
RESUMEN	VIII
SUMARY	IX
TEMA	X
PROBLEMA	XI
JUSTIFICACIÓN	XII
OBJETIVOS	XIII
PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	XIV
MARCO TEÓRICO	XV
METODOLOGÍA	XVI
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	XVII
CONCLUSIONES	XVIII
RECOMENDACIONES	XIX
BIBLIOGRAFÍA	XX
LINOGRAFÍA	XXI

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla N° 1</b>	
Sexo.....	64
<b>Tabla N° 2</b>	
Edad.....	65
<b>Tabla N° 3</b>	
¿Realiza usted alguna actividad física?.....	66
<b>Tabla N° 4</b>	
¿Qué tipo de trabajo realiza usted?.....	67
<b>Tabla N° 5</b>	
Jornada laboral.....	68
<b>Tabla N° 6</b>	
¿Cuál de estos deportes practica?.....	69
<b>Tabla N° 7</b>	
¿Durante cuánto tiempo realiza deporte?.....	70
<b>Tabla N° 8</b>	
¿Ha presentado dolor en sus rodillas durante sus labores cotidianas?.....	71
<b>Tabla N° 9</b>	
El dolor se presenta de forma.....	72
<b>Tabla N° 10</b>	
¿Desde hace que tiempo usted tiene dolor en su rodilla?.....	73
<b>Tabla N° 11</b>	
¿Ha realizado alguna terapia fisioterapéutica para manejar el dolor?.....	74
<b>Tabla N° 12</b>	
¿Toma usted medicamentos para el dolor de rodilla?.....	75
<b>Tabla N° 13</b>	
¿Cuándo empiezan los dolores de rodilla acostumbra a hacer reposo?.....	76
<b>Tabla N° 14</b>	
¿Está usted de acuerdo en iniciar fisioterapia (laserterapia) como parte del tratamiento para el alivio de su dolor?.....	77

<b>Tabla N° 15</b>	
¿Cómo le pareció el trato recibido durante la aplicación de la técnica (laser).....	78
<b>Tabla N° 16</b>	
¿Cuántas sesiones de laserterapia recibió?.....	79
<b>Tabla N° 17</b>	
¿El uso de laser alivio su dolor al realizar sus actividades cotidianas?.....	80
<b>Tabla N° 18</b>	
¿Cómo calificaría su dolor después del tratamiento recibido?.....	81
<b>Tabla N° 19</b>	
¿Sintió alguna molestia durante la aplicación del laser?.....	82
<b>Tabla N° 20</b>	
¿Continúa usted tomando medicina para el dolor de su rodilla?.....	83

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1 ANATOMIA DE RODILLA.....	95
Gráfico N° 2 LIGAMENTOS.....	95
Gráfico N° 3 MOVIMIENTO DE LA RODILLA.....	96
Gráfico N° 4 MOVIMIENTO DE ROTACION AXIAL.....	96
Gráfico N° 5 MOVIMIENTOS DE ROTACIÓN INTERNA.....	97
Gráfico N° 6 MOVIMIENTOS DE ADUCCIÓN COMBINADAS.....	97
Gráfico N° 7 MENISCOS.....	98
Gráfico N° 8 CAPSULA ARTICULAR.....	98
Gráfico N° 9 BÚSQUEDA DEL DOLOR.....	99
Gráfico N° 10 ROTURA DE MENISCO.....	99
Gráfico N° 11 LUXACIÓN DE RÓTULA.....	100
Gráfico N° 12 DERRAME ARTICULAR.....	100
Gráfico N° 13 LASER.....	101
Gráfico N° 14 TÉCNICA PUNTUAL.....	101
<b>FOTOGRAFÍAS DE LA APLICACIÓN DE LA TÉCNICA.....</b>	<b>102</b>
Gráfico N° 1 EQUIPO DE LASER TERAPIA.....	102
Gráfico N° 2 PROGRAMACIÓN DEL EQUIPO PARA LA APLICACIÓN.....	102
Gráfico N° 3 PACIENTES RESPONDIENDO ENCUESTAS.....	103
Gráfico N° 4 APLICACIÓN DEL LÁSER A LOS PACIENTES.....	103
Gráfico N° 5 APLICACIÓN DEL LÁSER A LOS PACIENTES.....	104
Gráfico N° 6 APLICACIÓN DEL LÁSER A LOS PACIENTES.....	104
Gráfico N° 7 APLICACIÓN DEL LÁSER A LOS PACIENTES.....	105
Gráfico N° 8 APLICACIÓN DEL LÁSER A LOS PACIENTES.....	105
Gráfico N° 9 APLICACIÓN DEL LÁSER A LOS PACIENTES.....	106
Gráfico N° 10 APLICACIÓN DEL LÁSER A LOS PACIENTES.....	106
Gráfico N° 11 APLICACIÓN DE KINESIOTERAPIA.....	107
Gráfico N° 12 APLICACIÓN DE KINESIOTERAPIA.....	108

## INDICE

### CAPITULO I

#### 1. PROBLEMA

1.1 Planteamiento Del Problema.....	3
1.2 Formulación del Problema.....	5
1.3 Justificación.....	5
1.4 Objetivo.....	7
1.4.1 Objetivo General.....	7
1.4.2 Objetivos Específicos.....	8
1.5 Preguntas de investigación .....	8

### CAPITULO II

#### 2. MARCO TEORICO

2.1 TEORÍA BASE.....	9
2.2 TEORÍA EXISTENTE.....	13
2.2.1. ANATOMÍA DE LA RODILLA.....	13
2.2.1.1. Generalidades.....	13
2.2.1.2. Características de la cápsula articular.....	13
2.2.1.3. Ligamentos.....	15
2.2.1.4. Sistema muscular de la rodilla.....	16
2.2.1.5. Biomecánica de la rodilla.....	20
2.2.1.5.1. Movimiento de la rodilla.....	20
2.2.1.6. Grados de flexo extensión.....	22
2.2.1.6.1. Extensión.....	22
2.2.1.6.2. Flexión.....	23
2.2.2. FISIOLOGÍA DE LA RODILLA.....	23
2.2.2.1. Movimiento tibiofemoral.....	23
2.2.2.2. Control de los ligamentos en el movimiento de la rodilla.....	24
2.2.2.3. Movimiento de los meniscos.....	25
2.2.2.4. Criterio Personal.....	27
2.2.3. TENDINITIS ROTULIANA.....	28
2.2.3.1. Definición.....	28
2.2.3.2. Incidencia, signos y síntomas.....	29
2.2.3.3. Causas de la tendinitis rotuliana.....	30
2.2.3.4. Fisiopatología.....	31
2.2.3.5. Clasificación.....	33
2.2.3.6. Exploración Física.....	36
2.2.3.7. Criterio Personal.....	40
2.2.4. LASER.....	41
2.2.4.1. Utilidad del láser.....	42
2.2.4.2. Características físicas.....	43
2.2.4.3. Rango de radiaciones ópticas.....	44
2.2.4.4. Interacciones láser- materia viva.....	44

2.2.4.5. Efectos terapéuticos en el organismo.....	45
2.2.4.6. Clasificación.....	47
2.2.4.7. Indicaciones de láser terapéutico.....	47
2.2.4.8. Contraindicaciones de láser terapéutico.....	49
2.2.4.9. Técnicas de aplicación.....	50
2.2.4.10. Dosificación.....	51
2.2.4.11. Criterio Personal.....	52
2.3 Aspectos legales.....	53
2.4. Glosario de Términos.....	54

### **CAPITULO III**

#### **3. METODOLOGÍA**

3.1 Tipo de Estudio.....	57
3.2 Diseño.....	58
3.3 Operacionalización de variables.....	58
3.4 Población y Muestra .....	60
3.5 Métodos de Investigación.....	60
3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de Datos.....	61
3.7 Estrategias.....	61

### **CAPITULO IV**

#### **4. RESULTADOS Y DISCUSION**

4.1. Analisis e interpretación de resultados .....	64
4.2 Discusión de resultados.....	84
4.3 Respuestas a las preguntas de investigación .....	86
4.4 Validación y confiabilidad.....	88

CONCLUSIONES.....	91
RECOMENDACIONES.....	93
ANEXOS.....	94
BIBLIOGRAFIA.....	109
LINCOGRAFIA.....	111

## RESUMEN

El presente trabajo estuvo orientado a demostrar la eficacia del láser en la reinserción familiar, laboral y social de los pacientes que han sufrido de tendinitis rotuliana.

El conjunto de técnicas que integran la rehabilitación puede ser incluido en la rutina diaria de cada uno de los pacientes, llegando a ser parte de su vida diaria y de su cuidado integral.

Esta investigación verifico los beneficios de la aplicación del láser en 35pacientes que han sufrido de tendinitis rotuliana de los cuales todos recibieron el tratamiento en el Hospital San Vicente de Paúl en la ciudad de Ibarra durante los meses de diciembre 2010 a diciembre del 2011

El mejoramiento de la patología se estudió en el aspecto personal manifestado en el ánimo del paciente, en las relaciones sociales, en la relación de pareja y en las relaciones laborales de los pacientes que recibieron este tipo de rehabilitación.

Los datos obtenidos demostraron fehacientemente que la calidad de vida mejoró en altos porcentajes, pues el estado de ánimo y estado físico se elevó por la calidad y duración de la actividad física, pues el 43%, es decir los 15 pacientes que son deportistas de elite recibieron laserterapia por el cual mejoraron satisfactoriamente su actividad física, 11 estudiantes que es el 31% son deportistas amateur se encuentran realizando sus actividades diarias y se sienten más ágiles mientras que el 26% q forman entre médicos y amas de casa mejoraron su calidad de vida y actividades de la vida diaria

## **ABSTRACT**

The present study was designed to demonstrate the effectiveness of lasers in the family reintegration, social work and patients who have suffered from patellar tendinitis.

The set of techniques that integrate rehabilitation may be included in the daily routine of each patient, becoming part of everyday life and comprehensive care.

This research verified the benefits of laser application in 35 patients who suffered from patellar tendinitis all of whom received treatment at the Hospital San Vicente de Paul in the city of Ibarra in the months from December 2010 to December 2011

The improvement of the disease was studied in the personal aspect manifested in the patient's mood, social relationships, the relationship and industrial relations in patients receiving this type of rehabilitation.

The data obtained showed conclusively that the quality of life improved in high percentages, as the mood and physical condition raised by the quality and duration of physical activity, as 43% or 15 patients are elite athletes received laser therapy successfully improved by which physical activity, 11 students is 31% are amateur athletes are doing their daily activities and feel more agile while 26% q are between doctors and housewives improved their quality of life and activities of daily living

## **CAPITULO I. EL PROBLEMA**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La tendinitis rotuliana se caracteriza por un dolor en la zona situada entre la rótula y la parte superior-anterior de la tibia y por dificultades a la hora movilizar la rodilla. Se suele acompañar por una sensación de pérdida de fuerza en la articulación y por fuertes molestias al incorporarse tras permanecer sentado o al intentar ponerse en cuclillas

En el mundo del ciclismo, la tendinitis del tendón rotuliano es la más frecuente. Esta puede afectar al cuerpo tendinoso, que se debe en la mayoría de los casos a un sobre esfuerzo o a la inserción inferior de la rótula, debida frecuentemente a una tracción desviada porque el eje del tendón también lo esté.

En los últimos veinte años la incidencia de la tendinitis ha aumentado significativamente sin que sea patrimonio exclusivo de los deportistas. Sedentarios que adoptan bruscamente un determinado trabajo muscular no habitual, producirán un estrés sobre un tendón relativamente frágil, no entrenado, provocando lesión.

En deportistas la búsqueda insistente de la máxima capacidad de rendimiento del organismo y los errores del entrenamiento (frecuencia, duración, intensidad), son los hechos más relevantes que han hecho de la tendinitis una patología tan frecuente en ésta población.

El 54% de las lesiones de los tejidos blandos en deportistas son debidas a sobreuso, correspondiendo el 85% a los hombres y el 15% restante a las mujeres. De éstas lesiones el mayor porcentaje se localiza en la unión músculo-tendinosa y la mayor incidencia entre deportistas está en el rango entre 20 y 30 años, cuando las exigencias del deporte son extremas y

en los no atletas está entre los 30 y 40 años, momento en el cual el inicio del deterioro del tejido colágeno coincide con el gran estoicismo de un sujeto, con dificultad para aceptar la disminución del rendimiento de su organismo.

En el análisis de la incidencia por deportes, encontramos que el 80% corresponde a deportes de resistencia (atletismo, ciclismo) o en los cuales se realizan movimientos repetitivos (tenis, levantamiento de pesas). Finalmente el segmento corporal más afectado son los miembros inferiores, correspondiendo el 28% a la rodilla y el 23% al tobillo.

La causa principal de la tendinitis rotuliana es la sobrecarga producida por la tensión de los músculos cuádriceps, ocasionando degeneración del tendón y en ocasiones desgarro de alguna de sus fibras, otras causas las podemos encontrar en una rótula grande o alta y/o debido a una inestabilidad rotuliana, así como también desequilibrio muscular de la extremidad inferior. Si algún grupo muscular es más fuerte que otro, los músculos más fuertes traccionan con más fuerza del tendón rotuliana. Esta desigual tracción podría causar tendinitis. Provocando así efectos indeseados tales como:

- Dolor y sensibilidad en el área del tendón rotuliano.
- Hinchazón.
- Dolor al saltar, correr o caminar.
- Dolor al doblar o al enderezar la pierna.
- Permanecer mucho tiempo con la rodilla flexionada.
- Aumento de la sensibilidad por detrás de la rótula.

Podemos considerar la recuperación funcional como el conjunto de procedimientos físicos y terapéuticos que nos permiten recuperar la funcionalidad óptima del elemento articular o músculo-tendinoso que afectado por una lesión. Dentro de esta categoría podemos encuadrar el ejercicio físico, el masaje, los estiramientos, ultrasonidos, iontoforesis, laser de baja frecuencia y las terapias antiinflamatorias (AINES).

En el presente estudio se ocupa concretamente del apartado que corresponde al laser de baja frecuencia y nuestra responsabilidad se centrará en verificar la utilidad del láser que conduzca al afectado a la recuperación del estado de forma que poseía antes de la lesión en el tratamiento de la tendinitis rotuliana.

En el actual trabajo de investigación incluiremos a hombres y mujeres que tengan síntomas y hayan sido diagnosticados con tendinitis rotuliana y que acuden al servicio de rehabilitación del hospital San Vicente de Paul el cual se encuentra ubicado en la ciudad de Ibarra en las calles Luis Vargas Torres y Pasquel Moreno Telf.: (06)2950-115.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cuál es la eficacia del láser en la tendinitis rotuliana aplicada a personas y que son atendidas en el servicio de rehabilitación del Hospital San Vicente de Paul en el periodo Diciembre 2010-Diciembre del2011?

## **1.3 JUSTIFICACIÓN**

La tendinitis rotuliana es la inflamación del tendón de la rodilla; el tendón es el encargado de unir al músculo con el hueso, la tendinitis se produce por errores de entrenamiento en las actividades deportivas, por saltos en superficies duras, desequilibrio muscular en la extremidad inferior, Por lo tanto escogimos este tema de la investigación ya que nos parece muy importante conocer más sobre este tipo de lesiones al mismo tiempo informar a las personas sobre estas lesiones tan comunes para así hallar la forma más viable de la recuperación de la misma.

Cuando el tendón rotuliano, que es el que une a la rótula con la tibia padece una inflamación crónica, se le llama rodilla del saltador, la tendinitis

se puede dar por una tracción o sobrecarga repetida durante algún deporte o ser provocada por el uso excesivo de la articulación de la rodilla, por ejemplo, al saltar con frecuencia sobre superficies duras.

Es conocido que al realizar un esfuerzo en cualquier deporte nos llevaría a diferentes tipos de lesión; especialmente la tendinitis. En ocasiones este tipo de lesiones desembocan en un estado grave si no es atendido a tiempo por lo tanto puede ser perjudicial. Es así que por tales motivos nos hemos visto en la necesidad de conocer más sobre este tipo de lesiones al mismo tiempo informar a las personas sobre estas lesiones tan comunes para así hallar la forma más viable de la recuperación de la misma.

Podemos considerar la recuperación funcional como el conjunto de procedimientos físicos y terapéuticos que nos permiten recuperar la funcionalidad óptima del elemento articular o músculo-tendinoso afectado por una lesión. Dentro de esta categoría podemos encuadrar el ejercicio físico, el masaje, los estiramientos, ultrasonidos, iontoforesis, laser de baja frecuencia y las terapias antiinflamatorias (AINES).

En el presente estudio se ocupa concretamente del apartado que corresponde al laser de baja frecuencia y nuestra responsabilidad se centrará en verificar la utilidad del láser que conduzca al afectado a la recuperación del estado de forma que poseía antes de la lesión en el tratamiento de la tendinitis rotuliana.

Es por esta razón que nosotras hemos escogido a esta patología y la técnica del láser como tema de nuestra tesis para mediante esta ,ayudar a las personas que la padecen a lograr un alivio de los síntomas característicos ya que estos en muchos casos llegan a ser incapacitantes debido a las largas horas que las personas permanecen en sus trabajos realizando todas sus labores teniendo en cuenta que si no se trata a tiempo

esta patología con el tiempo puede ir empeorando y llevar al individuo a un desequilibrio emocional, laboral.

Se realizó el estudio sobre tratamiento de este tipo de lesiones con la misma intentaremos contribuir mediante el manejo adecuado de laserterapia, para las personas deportistas y no deportistas que acuden a rehabilitación del Hospital San Vicente de Paul con lo cual mejoraremos su rendimiento y evitara lesiones y sobre todo manejaremos el dolor que es característico de esta patología.

Además con este estudio, luego de identificar las características de la problemática elaboraremos una guía de tratamiento, la cual servirá para el personal médico que labora en el área de rehabilitación de Hospital San Vicente de Paul y por supuesto para las siguientes generaciones de fisioterapeutas que realizan sus prácticas en este establecimiento de salud.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 Objetivo General**

- Demostrar la aplicación de laserterapia y su eficacia en problemas de tendinitis rotuliana en usuarios que acuden al servicio de rehabilitación del Hospital San Vicente de Paúl.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Identificar a las personas que presentan la patología de tendinitis rotuliana que son usuarios del Servicio de rehabilitación del Hospital San Vicente de Paúl.

- Aplicar la técnica de laserterapia verificando en cuantas sesiones los pacientes presentan disminución del dolor provocado por tendinitis rotuliana.
- Identificar los beneficios de laserterapia en problemas de tendinitis rotuliana.
- Elaboración de una guía de tratamiento preventivo para uso exclusivo del personal que labora en el área de rehabilitación de Hospital San Vicente de Paul.

## **1.5 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

- ¿Qué grupo de personas se encuentran más vulnerables a padecer de tendinitis rotuliana?
- ¿Cuántas sesiones con laserterapia son necesarias para que el paciente presente una mejora considerable en su rodilla?
- ¿Cuáles son los beneficios que presentaron los pacientes al solo aplicar el láser terapéutico y ejercicios?
- ¿En qué podría ayudar la guía de tratamiento a los pacientes y personal que labora en el área de rehabilitación del Hospital San Vicente de Paúl?

## CAPITULO II MARCO TEÓRICO

### 2.1. TEORÍA BASE

La rodilla es la articulación de mayor magnitud y complejidad del cuerpo humano, la rótula protege la cara anterior de la rodilla y hace las veces de polea porque aumenta el ángulo de inserción del ligamento rotuliano en la tuberosidad de la tibia, mejorando así la ventaja mecánica y muscular de los cuádriceps. Soporta la mayor parte del peso del cuerpo en posición de pie. Está compuesta por la acción conjunta de los huesos fémur, tibia, rótula y dos discos fibrocartilaginosos que son los meniscos. Fémur y tibia conforman el cuerpo principal de la articulación, mientras que la rótula actúa como una polea y sirve de inserción al tendón de los músculos cuádriceps y al tendón rotuliano cuya función es transmitir la fuerza generada cuando se contrae el cuádriceps.

Ya que la configuración ósea de la rodilla contribuye poco a la estabilidad e integridad de la misma, se requiere de los meniscos, de los ligamentos y músculos con el objeto de preservar la fuerza y elasticidad de la articulación. Los meniscos distribuyen la presión entre el fémur y la tibia, aumentan la elasticidad y ayudan a la lubricación; mientras que los ligamentos engloban la estructura de la articulación.

La rodilla está sustentada por fuertes ligamentos que impiden que sufra una luxación, siendo los más importantes el ligamento lateral externo, el ligamento lateral interno, el ligamento cruzado anterior y el ligamento cruzado posterior. Es una articulación compuesta que está formada por dos articulaciones diferentes:

- Articulación femorotibial. Es la más importante y pone en contacto las superficies de los cóndilos femorales con la tibia. Es una articulación bicondilea (con dos cóndilos).

- Articulación femoropatelar. Está formada por la tróclea femoral y la parte posterior de la rótula. Es una diartrosis del género troclear.

El principal movimiento que realiza es de flexoextensión, aunque posee una pequeña capacidad de rotación cuando se encuentra en flexión. En los humanos es vulnerable a lesiones graves por traumatismos, muy frecuentemente ocurridos durante el desarrollo de actividades deportivas. También es habitual la existencia de artrosis que puede ser muy incapacitante y precisar una intervención quirúrgica. Una de las lesiones deportivas antes mencionadas es la rodilla de saltador que es una lesión por sobrecarga (movimientos repetidos que causan irritación o daño en los tejidos en determinada zona del cuerpo).

Saltar, caer y cambiar de dirección de manera constante pueden provocar torceduras, desgarros y daño en el tendón rotuliano. Por lo tanto, los niños que regularmente practican deportes que implican saltar mucho todo el tiempo, como atletismo (en particular, salto en alto), baloncesto, voleibol, gimnasia, jogging y fútbol, pueden ejercer mucha presión en las rodillas.

La rodilla de saltador puede parecer una lesión menor que no es realmente grave. Por este motivo, muchos atletas siguen entrenando y compitiendo, y suelen ignorar la lesión o intentan tratarla por su cuenta. Sin embargo, es importante saber que la rodilla de saltador es una afección grave que puede empeorar con el tiempo y, a la larga, requerir cirugía. La atención y el tratamiento médicos tempranos pueden ayudar a prevenir el daño continuo en la rodilla, dentro de los tratamientos conservadores que pueden ayudar a la recuperación de la tendinitis rotuliana se encuentra la fisioterapia como la más indicada para este tipo de lesiones que cuenta con múltiples equipos y técnicas que ayudan a manejar dichas lesiones; dentro de los diversos equipos encontramos al laser, que es una técnica que consiste en aplicar al organismo energía del espectro electromagnético para facilitarle su actividad bioquímica.

El láser en fisioterapia, es un procedimiento tecnológico por el cual se consigue que la luz obtenida posea determinadas propiedades. Sus tres acciones principales son: antiinflamatoria, analgésico y beneficioso para la cicatrización de tejidos. La aplicación de termoterapia profunda mediante alta frecuencia de onda corta o microonda consiste en saturar el sistema biológico hasta provocar la defensa de la termorregulación.

Al inicio la terapéutica recomendaba dosis máxima de 10 a 15 J/cm<sup>2</sup>. Actualmente se recomienda dosis de hasta 25 y 30 J/cm<sup>2</sup>.

El protocolo de dosificación, patologías de acuerdo a su profundidad es:

- Superficiales: hasta 5mm.
- Profundidad media: 5 a 20 mm.
- Profundas: más de 20mm.

El láser terapéutico aplicado correctamente produce diversos efectos en el organismo tales como:

Efectos biológicos del láser:

- Analgesia en la zona irradiada
- Anti inflamatorio
- Anti edematoso
- Cicatriza las heridas y traumatismos en diversos tejidos.

Efecto fototérmico del láser

- Constituye una forma de “mensaje” o energía utilizable (mW) por la propia célula para la normalización de las funciones alteradas.
- Se trata de un efecto fotoenergético o bioenergético.

Efecto fotoquímico del láser

- Se produce la liberación de sustancias como la histamina, serotonina y bradicinina.

- Aumento de producción de ATP intracelular.
- Estímulo de la síntesis de ADN, síntesis proteica y enzimática.

#### Efecto fotoeléctrico del láser

- Normalización del potencial de membrana actuando directamente sobre la movilidad iónica e indirectamente al incrementar el ATP producido por la célula y necesario para hacer funcional la bomba de sodio y potasio.

#### **2.1.2. CRITERIO PERSONAL**

La rodilla es la articulación de mayor magnitud y complejidad de cuerpo humano. Soporta la mayor parte del peso del cuerpo.

La rodilla está formada por fuertes ligamentos q son el ligamento lateral interno, el ligamento lateral externo, el ligamento cruzado anterior y ligamento cruzado posterior que impide q sufra de luxación. Consta de dos articulaciones, articulación femorotibial y la articulación femoropatelar.

La tendinitis rotuliana se produce por cambios de dirección por torceduras, desgarros y daños en el tendón rotuliano.

La tendinitis rotuliana es una afección grave que puede empeorar con el tiempo.

El láser es una técnica que consiste en aplicar al organismo energía, las principales acciones del láser son: antiinflamatoria, analgésica y cicatrizante de tejidos.

El láser produce efectos biológicos, efecto fotoquímico, efecto fototérmico y efecto fotoeléctrico.

## **2.2. TEORIA EXISTENTE**

### **2.2.1. ANATOMÍA DE LA RODILLA**

#### **2.2.1.1. Generalidades**

La rodilla principalmente, es una articulación dotada de un solo sentido de libertad de movimiento de flexión y extensión, lo que le permite acercar o alejar, más o menos, el extremo del miembro a su raíz o regular la distancia que separa el cuerpo del suelo, por lo que la rodilla trabaja comprimida por el peso que soporta.

La rodilla es la articulación más grande del esqueleto humano; en ella se unen 3 huesos: el extremo inferior del fémur, el extremo superior de la tibia y la rótula (aumenta el brazo de palanca del aparato extensor de la rodilla)<sup>1</sup>. Constituye una articulación de suma importancia para la marcha y la carrera, que soporta todo el peso del cuerpo en el despegue y la recepción de saltos.

#### **2.2.1.2. Características de la cápsula articular**

Anatómicamente, la rodilla se clasifica como biaxial y condílea, en la cual una superficie cóncava se desliza sobre otra convexa alrededor de 2 ejes. Como superficies articulares presenta cóndilos del fémur, superficie rotuliana del fémur, carilla articular de la rótula y meniscos femorales (estructuras cartilaginosas que actúan como cojinetes, amortiguando el choque entre el fémur y la tibia). La cápsula articular es grande y laxa, y se une a los meniscos. (Fig. 8)

**“Justo debajo de la parte externa de la rodilla hay una articulación separada que liga la parte superior del peroné a la rodilla (articulación tibioperoneal superior). Esta articulación no está directamente conectada con la articulación de la rodilla, pero es afectada**

**indirectamente por sus movimientos, especialmente cuando se dobla o tuerce”.**<sup>1</sup>

Conviene destacar que otros anatomistas sostienen que la articulación de la rodilla está compuesta, desde el punto de vista morfológico, por la yuxtaposición de dos articulaciones secundarias: **“la femorrotuliana (que es troclear) y la femorotibial (que es condílea con meniscos interpuestos); la primera de las cuales constituye una articulación por deslizamiento; protege por delante el conjunto articular y; elevando al mismo tiempo al músculo cuádriceps, permite que las tracciones de este sobre la tibia tengan lugar con un cierto ángulo de inclinación y no en sentido paralelo, pues así aumenta su poder de tracción”.**<sup>2</sup>

La articulación es el lugar de unión entre los diferentes huesos que realizan un movimiento, existen diferentes grados de libertad en estas. La rodilla es una articulación compuesta porque rodeadas por la misma cápsula articular coinciden más de dos superficies articulares. Es una de las articulaciones más complejas del organismo.

La de la rodilla es la articulación más grande de nuestro cuerpo. Al mismo tiempo es la más compleja, dada la cantidad de estructuras internas que la componen. Considera que **“prácticamente no existe una actividad que implique desplazamiento en la cual no utilicemos esta articulación. En la práctica deportiva, especialmente en los deportes de contacto como son por ejemplo el fútbol, el básquetbol y el rugby, las exigencias biomecánicas sobre la rodilla son muy grandes”.**<sup>3</sup>

---

DONOSO Patricio. Fundamentos de Medicina Física. Primera Edición. Arco Iris Producción Gráfica. Quito. 2004. <sup>1</sup>

[bvs.sld.cu/revistas/san/vol7\\_2\\_03/san13203.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol7_2_03/san13203.htm), acceso, 2011-11-12 <sup>2</sup>

DONOSO Patricio. Kinesiología básica y Kinesiología aplicada. Segunda Edición .Edit. <sup>3</sup>

De la misma manera, el ejercicio físico que implique movimientos corporales con desplazamiento como los que se dan en la práctica de los aeróbicos, la danza, el acto de escalar o simplemente el de subir y bajar escaleras o cuestas, involucran esta articulación. El caminar sobre superficies regulares y sin inclinación en cambio afecta muy poco su funcionamiento.

Manifiesta que “las articulaciones que componen la rodilla son tres: articulación femorotibial (entre los cóndilos del fémur y la tibia), articulación femorotuliana (entre la tróclea del fémur y la cara articular de la rótula) y la articulación tibioperoneal proximal<sup>4</sup>”. La incidencia de problemas articulares es cada vez mayor y dentro de estos, los que aquejan a la rodilla son de los más prevalentes.

### **2.2.1.3. Ligamentos**

**Los ligamentos son haces de fibras de colágeno que tienen como función limitar el desplazamiento de la articulación por encima de los límites anatómicos y biomecánicos. La estabilidad de la articulación de la rodilla se halla bajo la dependencia de los ligamentos cruzados y los ligamentos laterales<sup>5</sup>.**

- Ligamento lateral interno: Se extiende desde la cara cutánea del cóndilo interno hasta el extremo superior de la tibia. Se encuentra por detrás de la zona de inserción de los músculos que forman la pata de ganso. Su dirección es oblicua hacia abajo y hacia adelante: por tanto, cruzada en el espacio con la dirección del ligamento lateral externo.
- Ligamentos laterales: Refuerzan la cápsula articular por sus lados interno y externo.

---

EDIMEC. Quito 2007<sup>4</sup>  
Biomecánica - Anatomía de la rodilla. FLORES MT (2001:32).<sup>5</sup>

- **Ligamento lateral externo:** Se extiende desde la cara cutánea del cóndilo externo hasta la cabeza del peroné. Se distingue de la cápsula en todo su trayecto; está separado de la cara periférica del menisco externo por el paso del tendón del poplíteo. Su dirección es oblicua hacia abajo y hacia atrás; por tanto, su dirección se cruza en el espacio con la del ligamento lateral interno.
- **Ligamentos cruzados:** Son dos, el ligamento cruzado anterointerno, y el ligamento cruzado posterointerno.
- **Ligamento cruzado anterior:** Se inserta inferiormente en el área intercondilea anterior de la tibia entre el tubérculo intercondileo medial posterior, la inserción anterior del menisco lateral latero posteriormente y la inserción anterior del menisco medial anteriormente. Se fija en una zona de inserción vertical sobre la mitad posterior de la cara intercondilea del cóndilo lateral del fémur.
- **Ligamento cruzado posterior:** Nace del área intercondilea posterior de la tibia, posteriormente a las inserciones de los meniscos lateral y medial. Sus inserciones se prolongan inferoposteriormente en la parte superior de la depresión vertical, que es continuación del área intercondilea posterior. El ligamento se dirige superior, anterior y medialmente, y termina, siguiendo una línea de inserción horizontal, en la parte anterior de la cara intercondilea o medial del cóndilo medial del fémur y en el fondo de la fosa intercondilea.

#### **2.2.1.4. Sistema muscular de la rodilla**

**Músculos flexores.** Se sitúan en la parte posterior del muslo.

Isquiotibiales

**Bíceps femoral:**

Origen: La cabeza grande del bíceps se origina en la parte posteromedial inferior de la tuberosidad isquial, conjuntamente con el tendón semi-tendinoso. La cabeza corta del bíceps se origina en la parte lateral inferior de la línea áspera.

Inserción: La porción del bíceps que sale de la cabeza corta se extiende lateralmente respecto al músculo que sale de la cabeza larga. En la articulación de la rodilla, se forma un tendón común que cruza la rodilla para insertarse en la cabeza del peroné.

Inervación: La cabeza larga está inervada por la porción tibial del nervio ciático (L5-S1). La cabeza corta está inervada por la parte peroneal del nervio ciático (L5-S2).

Función: La cabeza corta: flexora y rotadora externa de la rodilla. La cabeza larga: extensora de la cadera, flexora y rotadora externa de la rodilla.

### **Músculo semimembranoso.**

Origen: tuberosidad del isquion.

Inserción: tuberosidad interna de la tibia; cápsula articular de la rodilla; superficie intercondilea del fémur.

Acción: Extensor de la cadera.

Flexor de la rodilla.

Rotación interna de la rodilla (la más eficaz se produce cuando la cadera está flexionada).

### **Músculo semitendinoso.**

Origen: tuberosidad del isquion.

Inserción: cara superior e interna de la tibia.

Acción: El músculo semitendinoso es biarticular; actúa sobre la articulación de la cadera y la articulación de la rodilla. En la cadera extiende el muslo y en la rodilla flexiona la pierna. Además actuando conjuntamente con el semimembranoso, rota en sentido medial las dos articulaciones.

El semitendinoso está inervado por la división tibial del nervio ciático.

Accesorios

### **Músculo poplíteo**

Músculo de la pierna que se encuentra en la parte posterior de la rodilla, debajo de los gastrocnemios (músculo); corto, aplanado y triangular.

Se inserta en la parte posteroexterna del cóndilo externo del fémur; por abajo, en el labio superior de la línea oblicua y cara posterior de la tibia. Lo inerva el nervio tibial.

Es flexor de la pierna sobre el muslo (de la articulación de la rodilla). Produce la rotación interna de la pierna

### **Músculo sartorio**

Origen: En la espina iliaca anterosuperior. Desde ahí toma una trayectoria curvilínea.

Inserción: En la cara interna del platillo tibial interno. Su trayectoria final tiene forma de gancho o anzuelo, y su tendón junto con los de los músculos recto interno y semitendinoso forman la pata de ganso superficial.

Función:

- Sobre la cadera: flexión, abducción y rotación externa (posición de sastre).
- Sobre la rodilla: flexor y rotador interno.

**Músculos extensores.** Están situados en la parte anterior del muslo.

Cuádriceps. Está compuesto por cuatro músculos:

#### **Recto anterior:**

Origen: espina ilíaca anteroinferior y ceja cotiloidea.

Inserción: en el polo superior de la rotula; sin embargo mediante el tendón rotuliano prolonga su inserción hasta la tibia.

Acción: extiende la rodilla y flexiona la cadera

#### **Vasto externo:**

Origen: cápsula articular de la cadera.

Inserción: rotula mediante el tendón común del cuádriceps.

Acción: es extensor de rodilla.

**Vasto interno:**

Origen: zona posterior del fémur.

Inserción: rotula mediante el tendón común del cuádriceps.

Acción: extensor de rodilla.

**Crural:**

Origen: cara anterior del fémur.

Inserción: rotula, conjuntamente con el tendón de inserción de los vastos y recto anterior.

Acción: extiende la articulación de la rodilla.

**Músculos que producen rotación externa**

**Tensor de la fascia lata**

Origen: cresta ilíaca.

Inserción: cintilla iliotibial de la fascia lata.

Acción: flexiona la cadera, rota internamente y abduce el muslo.

Bíceps femoral (**mencionado anteriormente**)

**Músculos que producen rotación interna**

Sartorio (**mencionado anteriormente**)

Semitendinoso (**mencionado anteriormente**)

Semimembranoso (**mencionado anteriormente**)

**Recto interno**

Es un músculo que se extiende desde la rama inferior del pubis y la rama del isquion hasta la tibia. Su cara medial o superficial está cubierta por la fascia lata y la piel en su mayor extensión. Su cara lateral o profunda se relaciona con el borde medial de los músculos aductores, el cóndilo medial del fémur y la tibia, sobre la cual la bolsa sinovial los separa del ligamento colateral tibial.

Función: Es flexor de la pierna y la lleva algo medialmente. Es aductor del muslo

## **Poplíteo**

Origen: Se origina en la superficie posterior de la tibia superior. Su tendón de inserción está contenido en la cápsula articular fibrosa de la articulación de la rodilla.

Inserción: Se inserta en una pequeña superficie del cóndilo femoral lateral.

Inervación: Una pequeña rama del nervio tibial inerva este músculo.

Función: produce la rotación interna de la pierna, distiende la cápsula articular y desplaza hacia atrás el menisco externo de la articulación.

### **2.2.1.5. Biomecánica de la rodilla**

#### **2.2.1.5.1. Movimiento de la rodilla**

**La mecánica articular de la rodilla resulta muy compleja, ya que por un lado ha de poseer una gran estabilidad en extensión completa lo que le permite soportar el peso corporal sobre un área relativamente pequeña; pero además, al mismo tiempo debe estar dotada de la movilidad necesaria para la marcha y la carrera y para orientar eficazmente al pie con relación con las irregularidades del terreno. Anatomía de La Rodilla, disponible en<sup>6</sup>**

- **Movimientos de eje transversal (movimientos de flexión-extensión, en un plano sagital)**

La flexoextensión de la rodilla resulta de la suma de 2 movimientos parciales que ejecutan los cóndilos femorales: un movimiento de rodado, similar al que realizan las ruedas de un vehículo sobre el suelo y un movimiento de deslizamiento de aquellos sobre las cavidades glenoideas; este último de mayor amplitud que el primero.

---

[www.scribd.com/doc/14153620/Anatomia-de-La-Rodilla](http://www.scribd.com/doc/14153620/Anatomia-de-La-Rodilla), acceso, 2011-09-17.<sup>6</sup>

- **Movimiento de eje longitudinal (movimientos de rotación, en un plano sagital)**

Consisten en la libre rotación de la pierna, o sea, en que tanto la tibia como el peroné giran alrededor del eje longitudinal o vertical de la primera, en sentido externo o interno. (Fig. 4)

**“La rodilla puede realizar solamente estos movimientos de rotación cuando se encuentra en posición de semiflexión, pues se producen en la cámara distal de la articulación y consisten en un movimiento rotatorio de las tuberosidades de la tibia, por debajo del conjunto meniscos-cóndilos femorales”.**<sup>7</sup>

En la extensión completa de la articulación, los movimientos de rotación no pueden realizarse porque lo impide la gran tensión que adquieren los ligamentos laterales y cruzados. La máxima movilidad rotatoria activa de la pierna se consigue con la rodilla en semiflexión de 90°.

**“La rotación externa es siempre más amplia que la interna (4 veces mayor, aproximadamente)”.**<sup>8</sup>

La capacidad de rotación de la articulación de la rodilla confiere a la marcha humana mayor poder de adaptación a las desigualdades del terreno y, por consiguiente, mayor seguridad. (Fig. 5). Los movimientos de rotación desempeñan también una función importante en la flexión de las rodillas, cuando se pasa de la posición de pie a la de cuclillas. **“La capacidad de rotación de la rodilla permite otros muchos movimientos, por ejemplo: cambiar la dirección de la marcha, girar sobre sí mismo, trepar por el**

---

ESPINOSA, Vicario y MORENO, Alonso (2011)<sup>7</sup>  
[http://www.susmedicos.com/articulos\\_ortopedia\\_rodilla\\_restrepo.htm](http://www.susmedicos.com/articulos_ortopedia_rodilla_restrepo.htm)<sup>8</sup>

tronco de un árbol y tomar objetos entre las plantas de los pies. Biomecánica - Anatomía de la rodilla”.<sup>9</sup>

#### 2.2.1.6. Grados de flexo extensión

##### 2.2.1.6.1. Extensión

**“Partiendo de la posición de reposo, cuando el muslo y la pierna se prolongan entre sí en línea recta que correspondería a 0°, la flexión activa de la pierna alcanza por término medio 130°; pero el límite máximo de la amplitud de ese movimiento puede aumentarse tomando el pie con una mano”.**<sup>10</sup>

La extensión pasiva normal partir de la posición de referencia del miembro inferior se puede dar de 5 a 10 ° y se denomina hiperextensión, la misma que se cataloga dentro del rango normal. Cuando la hiperextensión es exagerada se considera patológica y la deformidad que se observa se denomina genu recurvatum.

La articulación posee una gran estabilidad en extensión completa, posición en la que la rodilla soporta todo el peso del cuerpo. A partir de cierto ángulo de flexión, es posible el movimiento de rotación, muy importante en la carrera para lograr la orientación adecuada del pie en relación a las irregularidades del terreno. Los músculos principales en la extensión de la rodilla son los siguientes: Recto Anterior, Vasto Interno, Vasto Externo, y Crural. Todos estos músculos forman el Cuádriceps Femoral. **“Todos estos músculos, se insertan mediante un tendón denominado tendón suprarrotuliano, que tapiza la cara anterior de la rótula y se inserta en la**

---

FLORES MT. Echávarri C. Alcántara S. Pavón M. Roldan P. (2001) Guía de práctica clínica. Tratamiento rehabilitador durante la fase de hospitalización en los pacientes intervenidos con prótesis de rodilla.<sup>9</sup>

VALLS, Jorge, (2001:51)<sup>10</sup>

**tuberosidad anterior de la tibia. Inervación- Nervio crural, raíces de L2-L4”.**<sup>11</sup>

En extensión completa, para soportar presiones importantes, y alcanzar una gran movilidad a partir de cierto ángulo de flexión, necesario para el desarrollo de la carrera y la marcha. La rodilla puede efectuar movimientos en los tres planos del espacio: antero-posterior, rotatorio y lateral.

#### **2.2.1.6.2. Flexión de la rodilla**

La flexión de la rodilla es posible de 135° a 140° cuando es detenida por el contacto de los tejidos del dorso del muslo con los de la pierna, por los ligamentos capsulares y ligamentos cruzados.

**“En el primer momento, la flexión se realiza por rodamiento y a partir de 20° el componente de deslizamiento va haciéndose más importante hasta completar la flexión completa”.** Es difícil discernir la exacta proporción de cada uno de estos componentes en las diferentes fases de movilidad articular, debido al hecho de que se superponen con una rotación automática inicial y final, así como voluntaria, durante los movimientos de flexo-extensión en el plano sagital.

### **2.2.2. FISIOLOGÍA DE LA RODILLA**

#### **2.2.2.1. Movimiento tibiofemoral**

Se articulan los cóndilos de la epífisis distal del fémur con las dos superficies articulares de la tibia; la articulación tibiofemoral permite dos

---

SÁNCHEZ, Blanco, (2008) Manual SERMEF de rehabilitación y médica física, Edit. Panamericana, Buenos Aires, Argentina.<sup>11</sup>

grados de movimientos: flexión y extensión y rotación. El movimiento de rotación es algo limitado y puede ocurrir solamente en la posición de flexión.

La articulación femorrotuliana es importante para la estabilidad de la rodilla, sobre todo en el movimiento de extensión, la rótula provoca un aumento en el momento de transmisión de fuerzas de la rodilla. **“La parte principal de la rodilla soporta directamente el peso del cuerpo, está formada entre el extremo inferior del fémur y el superior de la tibia (articulación tibiofemoral); mientras tanto que la rótula y el fémur forman una articulación separada, que funcionalmente se encuentran conectados, la que se conoce como articulación patelofemoral”**.<sup>12</sup>

Debajo de la parte externa de la rodilla hay una articulación separada que liga la parte superior del peroné a la rodilla, esta es la articulación tibioperoneal superior. **“Esta articulación no está directamente conectada con la articulación de la rodilla, pero es afectada indirectamente por sus movimientos, especialmente cuando se dobla o tuerce”**.<sup>13</sup>

#### **2.2.2.2. Control de los ligamentos en el movimiento de la rodilla**

Los ligamentos laterales internos y externos se tensan en la extensión completa de la rodilla, lo que no permite el movimiento de tipo varo o valgo, ni la rotación de la tibia sobre el fémur. Las fibras anteriores de los ligamentos tibiales (internos) se inclinan hacia delante a medida que descienden sobre la tibia, bloqueando su rotación. Después de 20° de flexión, se relajan los ligamentos, permitiendo tanto el deslizamiento como la rotación sobre su eje.

---

ROUVIERE, Henri y DELMAS, André, (2005) Anatomía humana, Edit. Masson, 13ª Edición, Barcelona, España.<sup>12</sup>

[www.nlm.nih.gov/medlineplus/kneeinjuriesanddisorders.html](http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/kneeinjuriesanddisorders.html)<sup>13</sup>

**“Hay rotación durante toda la flexión y al volver a extender la rodilla., pero el grado posible de rotación aumenta cuando la flexión aumenta, llegando al máximo en la flexión completa. En 90° de flexión, es posible 30° a 40° de rotación de la tibia sobre el fémur.”<sup>14</sup>**

A medida que la rodilla se flexiona, y permite la rotación, los ligamentos laterales profundos se tensan más, y junto con los ligamentos cruzados, restringen el grado de rotación. El eje de rotación cambia cuando la tibia rota alrededor del eje del fémur, lo que hace difícil averiguar la acción precisa de los ligamentos. A medida que la tibia rota sobre los cóndilos femorales, la cápsula se tensa y gradualmente en forma mecánica comprime las superficies articulares femorales y tibiales, limitando la rotación ulterior.

### **2.2.2.3. Movimiento de los meniscos**

Entre la tibia y el fémur se encuentran los cartílagos semilunares, comúnmente llamados meniscos (externo e interno), situados exactamente a ambos lados de la parte superior de la tibia. Los meniscos acompañan a los cóndilos femorales en sus deslizamientos antero-posteriores y en sus rotaciones sobre la meseta tibial. (Fig. 7)

Durante la extensión son fraccionados por las aletas del menisco rotuliano, desplazándose anteriormente y en la flexión se desplazan hacia atrás atraídos por el semimembranoso para el menisco interno y el tendón poplíteo para el menisco externo. **“Los meniscos soportan una gran parte del peso corporal durante la marcha evitando la transmisión directa**

---

SÁNCHEZ, Blanco, (2008) Manual SERMEF de rehabilitación y médica física, Edit. Panamericana, Buenos Aires, Argentina.<sup>14</sup>

**femorotibial. La superficie de los meniscos es de 10-15 cm cuadrados, por lo que la presión oscila entre 15-25 Kg. por centímetro cuadrado”.**<sup>15</sup>

**“A partir de ramas de las geniculares, se forman plexos que se encuentran en mayor densidad en las uniones de los cuernos anterior y posterior, así como en la sinovial adyacente donde los vasos se extienden entre uno a tres milímetros formando minúsculas ramas en forma de asa que son terminales. Permiten una mejor distribución de la carga”.**<sup>16</sup>

El menisco recibe irrigación a partir de las arterias geniculares – laterales, internas, superiores e inferiores-, todas son ramas colaterales de la arteria poplítea además, tienden a desplazarse hacia atrás en la flexión y hacia delante en la extensión; debido a que el menisco medial tiene menos movilidad que el menisco lateral, existe una mayor probabilidad de que él, en un movimiento brusco de flexión y rotación, quede atrapado entre el cóndilo y el platillo tibial, produciéndose su ruptura (mecanismo habitual de ruptura meniscal en el deportista o al agacharse).

Los meniscos pueden lesionarse traumáticamente por esfuerzos de sacudida o giro. Uno o incluso ambos cartílagos pueden agrietarse o romperse, al ser atrapados entre el fémur y la tibia, este tipo de lesión puede ocurrir, por ejemplo, haciendo sentadilla en una posición muy forzada y perdiendo la estabilidad, por ejemplo en casos como: al futbolista, en un forcejeo, al jugador de squash o bailarina, cuando giran muy bruscamente, al levantarse repentinamente cuanto está cargando un peso excesivo; además es conveniente resaltar, que los meniscos se lesionan con mayor facilidad en personas mayores pues las cubiertas óseas se hacen más finas con la edad.

---

ROUVIERE, Henri y DELMAS, André, (2005) Anatomía humana, Edit. Masson, 13ª Edición, Barcelona, España<sup>15</sup>

SÁNCHEZ, Blanco, (2008) Manual SERMEF de rehabilitación y médica física, Edit. Panamericana, Buenos Aires, Argentina.<sup>16</sup>

Los deportistas que realizan un mal calentamiento también llegan a ser vulnerables a este tipo de lesión, pues los cartílagos se adelgazan temporalmente cuando una persona ha estado quieta durante algún rato, y sólo vuelven a su situación de plena absorción después de que la rodilla ha sido ejercitada. Los meniscos también pueden padecer daños por sobreuso o por defectos congénitos.

#### **2.2.2.4. CRITERIO PERSONAL**

La rodilla es la articulación más grande del cuerpo humano se unen 3 huesos el extremo inferior del fémur, el extremo superior de la tibia y la rótula, es una articulación de suma importancia para la marcha. La rodilla tiene una superficie cóncava y se desliza sobre otra convexa.

Presenta superficies articulares: los cóndilos de fémur, la superficie rotuliana, la carilla articular de rótula.

La articulación es el lugar de unión de los diferentes huesos q realizan un movimiento.

La estabilidad de la articulación depende de los ligamentos cruzados y laterales.

Los músculos q conforman la rodilla son flexores los isquiotibiales y extensores el cuádriceps

Los movimientos de la rodilla son flexión, extensión y de rotación, la rodilla puede realizar el movimiento de rotación cuando se encuentra en semiflexión.

Los grados de flexión de la rodilla en extensión es de 135°- 140° y extensión de 140° a 0°.

Los meniscos tienden a separarse hacia atrás en la flexión y hacia adelante en la extensión, el menisco medial tiene menor movilidad q el menisco lateral.

Los meniscos puedes lesionarse traumáticamente por esfuerzo.

## 2.2.3. TENDINITIS ROTULIANA

### 2.2.3.1. Definición

La tendinopatía rotuliana constituye uno de los problemas con los que se enfrenta en la actualidad la medicina deportiva y la fisioterapia, esta lesión tiene una alta prevalencia en personas practicantes de deporte, tanto profesionales como aficionados y su incidencia se ha visto incrementada exponencialmente en las dos últimas décadas.

La tendinitis rotuliana, comúnmente se le denomina rodilla del saltador, rodilla del futbolista, tendinitis rotuliana, entesitis rotuliana, “jumper`s knee” son denominaciones de la lesión que ocurre frecuentemente en deportistas o trabajadores que realizan esfuerzos excéntricos del tendón rotuliano. Esta es una patología que se acrecienta por el aumento de la práctica de deportes. El tendón tiene propiedades biomecánicas de elasticidad, plasticidad y viscosidad.

- **Elasticidad:** tendencia de un material a deformarse de manera proporcional a la fuerza aplicada y de volver a la condición inicial al cesar ésta, sin lesión estructural.
- **Plasticidad:** se pone de manifiesto cuando al ser expuesto el material a una sollicitación mecánica no sufre ninguna deformación hasta que ésta no alcanza un determinado valor, que representa el valor de carga límite.
- **Viscosidad:** existe una proporcionalidad entre la velocidad de deformación del material y la fuerza aplicada.

Las propiedades biomecánicas del tendón están condicionadas por factores como: características estructurales del tendón, forma externa, vascularización e inervación. La estructura química en presencia de fuerzas longitudinales de sentido contrario, permiten ser estiradas volviendo a su

posición inicial tan pronto como estas desaparecen; es decir, que en la rodilla dan elasticidad al tejido.

**“Los pacientes con tendinopatía rotuliana presentan dolor en la región anterior de la rodilla y en el polo inferior de la rótula pudiéndose reflejar al alerón rotuliano medial y lateral, teniendo presente que el tendón rotuliano y los tejidos blandos periarticulares son inervados por las mismas ramas nerviosas”.<sup>17</sup>**

En algunos casos de pacientes, y dependiendo de la evolución puede observarse un ligero hinchazón en el polo inferior de la rótula asociado a una hipotrofia de la musculatura del cuádriceps, aunque estos hallazgos no se cumplen siempre en todos los pacientes examinados. La lesión generalmente, muestra micro traumas y micro lesiones sobre el tejido tendinoso y su inserción ósea, donde se presenta pequeñas áreas de focos degenerativos y necróticos.

### **2.2.3.2. Incidencia, signos y síntomas**

En los últimos veinte años la incidencia de la tendinitis ha aumentado significativamente sin que sea patrimonio exclusivo de los deportistas. Sedentarios que adoptan bruscamente un determinado trabajo muscular no habitual, producirán un estrés sobre un tendón relativamente frágil, no entrenado, provocando lesión.

El 54% de las lesiones de los tejidos blandos en deportistas son debidas a sobreuso, correspondiendo el 85% a los hombres y el 15% restante a las mujeres. De éstas lesiones el mayor porcentaje se localiza en la unión músculo-tendinosa y la mayor incidencia entre deportistas está en el rango entre 20 y 30 años, cuando las exigencias del deporte son extremas y en los no atletas está entre los 30 y 40 años, momento en el cual el inicio del

---

ALMEKINDERS, LC, Temple, JD: (2001) Etiología, diagnóstico y tratamiento de la tendinitis: un análisis de la literatura. Edit, MedSciSports Exerc, 5ª Edición traducción McGraw Hill, México, D.F.<sup>17</sup>

deterioro del tejido colágeno coincide con el gran estoicismo de un sujeto, con dificultad para aceptar la disminución del rendimiento de su organismo. En el análisis de la incidencia por deportes, encontramos que el 80% corresponde a deportes de resistencia (atletismo, ciclismo) o en los cuales se realizan movimientos repetitivos (tennis, levantamiento de pesas). Finalmente el segmento corporal más afectado son los miembros inferiores, correspondiendo el 28% a la rodilla y el 23% al tobillo.

Los síntomas más frecuentes cuando una persona sufre una tendinitis rotuliana, aunque cada individuo puede tener experimentarlos de forma diferente y en mayor o menor medida:

- Dolor y sensibilidad en el área del tendón rotuliano.
- Edema e hinchazón en la zona.
- Dolor al pedalear o simplemente al caminar.
- Dolor al flexionar o extender la pierna.
- Permanecer mucho tiempo con la rodilla flexionada.

#### **2.2.3.3. Causas de la tendinitis rotuliana**

Las causas de la tendinitis rotuliana no están bien determinadas. Se cree que se trata de una combinación de factores que podrían estar implicados, entre ellos:

**Factores extrínsecos** (externos) que están vinculados con el uso excesivo del tendón. Estos incluyen:

- el calzado inadecuado,
- errores de entrenamiento (frecuencia, intensidad, duración),
- Problemas de la superficie o suelo (de superficie dura, cemento) que se utiliza para el deporte o evento (como por ejemplo correr).
- Errores de entrenamiento, que se resumen en la regla de los "toos" (too much, too far, too fast, or too long). Esto se refiere a demasiado

entrenamiento, demasiado lejos, demasiado rápido o demasiado largo. Avanzar en el plan de entrenamiento en la agenda demasiado rápido es una de las principales causas de la tendinitis rotuliana.

**Factores intrínsecos** (internos) como:

- La edad, la flexibilidad y la laxitud articular
- Sobrepeso. Además, el sobrepeso o la obesidad aumenta el estrés sobre el tendón rotuliana, y algunas investigaciones sugieren que el hecho de tener un mayor índice de masa corporal puede aumentar el riesgo de la tendinitis rotuliana.
- Contractura de los músculos de la extremidad inferior. La reducción de la flexibilidad en los músculos del muslo (cuádriceps) y los isquiotibiales, podría aumentar la tensión en el tendón rotuliano.
- Rótula alta. Esta alteración provoca un aumento de tensión en el tendón rotuliano.
- Desequilibrio muscular de la extremidad inferior (desde la cadera hasta la punta del pie). Si alguno grupo muscular en las extremidades inferiores es más fuerte que otro, los músculos más fuertes traccionan con más fuerza del tendón rotuliana. Esta desigual tracción podría causar tendinitis.

#### **2.2.3.4. Fisiopatología**

La tendinitis es la manifestación clínica de una lesión por sobreuso de un tendón que ha sobrepasado la capacidad de los mecanismos de reparación del organismo. El curso de la enfermedad depende del manejo que se le dé al problema y se realiza en cuatro fases que se describen a continuación.

1ª FASE: TRAUMÁTICA:

En ésta fase, el factor desencadenante produce un sufrimiento directo o indirecto del tejido tendinoso en una de sus partes, produciendo microruptura que es la lesión de los puentes transversos de colágeno, puede producirse también por la ruptura de fascículos, dependiendo de las características del factor agresor, es decir la intensidad y duración.

## 2ª FASE: INFLAMATORIA:

La lesión celular que forma la necrosis, es seguida del desdoblamiento de los componentes de la membrana celular, que a su vez produce ácido araquidónico, precursor de las prostaglandinas. Conjuntamente a este desdoblamiento, se inicia el fenómeno de infiltración celular que representa el comienzo del proceso de limpieza de los elementos de desecho a cargo de los macrófagos. De igual forma hacen su aparición los mastocitos y granulocitos responsables de la producción de histamina, serotonina y prostaglandinas, los cuales producen vasodilatación.

Todos éstos hechos favorecen la aparición de edema, el cual produce compresión de los capilares contenidos en el endotendón, encargados del aporte de oxígeno y sustratos energéticos al tendón; es decir hay un fenómeno isquémico con hipoxia tisular lo cual conlleva a una desviación del metabolismo energético, hacia la vía anaeróbica con la consecuente acidosis y disminución del pH que favorece a su vez la activación de enzimas proteolíticas agravantes del problema.

Si en éste momento se realiza un tratamiento adecuado y se evita la formación de un círculo vicioso, ésta constituye la primera fase de reparación en la que los granulocitos producen colagenasa encargada del desdoblamiento del colágeno, lo que conlleva a una disminución de la resistencia del tejido y posteriormente continua el proceso de remodelado en un plazo de aproximadamente de dos semanas, caracterizado por una neovascularización del tejido, una mejor perfusión de oxígeno y una

acelerada actividad fibroblástica a nivel ribosomal con adecuada producción de colágeno. Si éstas condiciones no se presentan y el agente agresor continúa actuando, el proceso evolucionará hacia una tercera etapa.

### 3ª FASE: DEGENERATIVA:

Aquí el problema vascular se perpetúa por la persistencia del agente agresor y de las primeras etapas del proceso. El área lesionada del tendón evoluciona hacia la necrosis esclero-cicatrizal, estadio en el cual se observa depósito de sales de calcio, motivo por el que se denomina también "Tendinitis cálcica". Esta se caracteriza macroscópicamente por un aspecto blanquecino del trayecto comprometido del tendón y desde el punto de vista mecánico por fragilización del mismo.

### 4ª FASE: RUPTURA

En ésta fase se requiere de una tensión relativamente pequeña para romper el tendón, en este caso aparece tardíamente una equimosis que al sexto día forma un coágulo fibroso el cual hacia el octavo día muestra fibroblastos dispuestos en diferentes direcciones, que progresivamente van tomando una disposición longitudinal que se completa al finalizar la tercera semana, para convertirse al cabo del segundo mes en un tendón macroscópicamente normal y microscópicamente en un tejido altamente vascularizado

#### **2.2.3.5. Clasificación**

##### **Tendinopatía Rotuliana en fase aguda**

Cuando hablamos de fase aguda de la tendinopatía rotuliana, nos referimos al momento de la aparición de la clínica propia de este cuadro, es decir, al momento de aparición y las 48 horas siguientes. Puede presentar una tendinopatía importante, que no le permita ejercitarse o las leves

molestias con las que suele aparecer, como aviso del sufrimiento o sobrecarga a la que se está sometiendo el tendón. El tratamiento en uno u otro caso, difiere en la posibilidad o no de poder seguir entrenando, porque las medidas fisioterápicas serán las mismas.

El tratamiento sería posterior al entrenamiento, si es que la tendinopatía permite la actividad, o será junto con el reposo, lo único que se haga. El tratamiento consistirá:

- Dosificación de Entrenamiento o Reposo: Según estado del paciente, su capacidad de sufrimiento y contenidos del entrenamiento.
- Electroterapia: relajante y descontracturante para la musculatura de los cuádriceps: Tens.
- Masaje de descarga de la musculatura de los cuádriceps y criomasaaje al final.
- Crioterapia local, repetida durante todo el día, 5-6 veces, en aplicaciones de 15-20 min.
- Inyección antiinflamatoria intramuscular: prescripción médica.

### **Tendinopatía Rotuliana en fase subaguda:**

Entenderemos una tendinopatía rotuliana en fase subaguda, aquella, que persiste pasada las 48 horas desde la aparición de la clínica hasta las 3 semanas siguientes (21 días).

Si durante la fase anterior, con las medidas propuesta, no hemos conseguido erradicar la tendinitis, cosa que dependerá del momento en el que el futbolista haya acudido al cuerpo médico con las molestias, y por tanto, del estado en el que se encuentre el tendón según la sobrecarga descompensada que haya soportado sin queja, nos encontraremos en esta segunda fase de la tendinopatía.

El tratamiento que proponemos, se llevará a cabo, antes y después del entrenamiento, si el futbolista no detiene su práctica

Antes del entrenamiento (en el caso de que continúe la práctica):

- Microondas u Onda Corta.
- U.S. pulsátil.
- Electroest. Isom. en Estir. y Elec. Isom en Estir. Max. (Ver foto)
- Láser en puntos de dolor.
- Estiramientos pasivos.
- Vendaje infrarrotuliano si fuera necesario, y si el paciente lo acepta bien y le alivia.

Después del entrenamiento (si lo ha hecho):

- Masaje de descarga del cuádriceps: soltura, muchas maniobras de vibración y sacudidas.
- Crioiontoforesis: con fármacos ionizados antiinflamatorios.
- Crioterapia local cada 2 horas, 15-20 min.
- Inyección intramuscular de antiinflamatorio (decisión médica).

### **Tendinopatía Rotuliana en fase crónica**

**“Considera una tendinopatía en fase crónica, cuando persiste la clínica después de 3 semanas o 21 días y en adelante”.<sup>18</sup>**

- En este momento, es posible que la patología inicial inflamatoria se haya sustituido por una patología más de tipo degenerativo del tejido del tendón, donde existen fibrosis (de pequeñas microrrupturas del tendón) y tejido necrótico, cicatricial y adherencias.

---

DONOSO Patricio. Kinesiología básica y Kinesiología aplicada. Segunda Edición .Edit. EDIMEC. Quito 2007.<sup>18</sup>

- Se reconoce a todo ello, se le une, producto de la alteración de los receptores del tendón, una disminución de la movilidad, de la fuerza muscular sin atrofia visible y alteraciones propioceptivas. Es el momento de hacer un trabajo más agresivo, en un intento de evitar el tratamiento quirúrgico de la patología.

#### **2.2.3.6. Exploración física**

- **Inspección**

Con el paciente en bipedestación, observamos su marcha y la existencia de alteraciones en los ejes, tanto en el plano anteroposterior (genu varo o piernas en paréntesis y genu valgo o piernas en X) como en el plano lateral (flexo y recurvatum). Posteriormente, y ya con el paciente en la camilla, buscamos los clásicos signos de inflamación (calor, rubor y tumor), hematomas, cicatrices, atrofas musculares etc.

Realizamos la maniobra para detectar la atrofia del cuádriceps que consiste en pedir al paciente que intente empujar la camilla hacia abajo, mientras se palpa el tono muscular. Si existen dudas se puede medir el diámetro de los muslos con una cinta métrica.

- **Palpación**

La palpación debe de ser minuciosa, intentando encontrar puntos dolorosos y cambios de temperatura. Lo primero que se debe realizar es conocer la existencia de derrame articular.

A continuación, se debe palpar la línea articular (dolorosa en meniscopatías, roturas de ligamentos colaterales), ligamentos colaterales, tuberosidad tibial anterior (sensible en enfermedad de Osgood-Schlater, más frecuentes en jóvenes y en avulsiones del tendón rotuliano), polo inferior de la rótula (enfermedad de Sinding-Larsen-Johanson), tendón rotuliano, cóndilos femorales (osteocondritis disecante, más frecuentemente en el cóndilo medial) y pata de ganso, que es la inserción de los músculos sartorio,

semimembranoso y semitendinoso, situándose en la parte medial del polo superior de la tibia y siendo muy frecuente la tendinitis de éstos.

- **Exploración de movimientos**

Se tiene que explorar tanto la movilidad activa como la pasiva. Los valores normales son:

1) 0° para la extensión. En niñas es frecuente que exista un genu recurvatum fisiológico. La existencia de bloqueo rígido nos hará pensar en gonartrosis y el bloqueo elástico en meniscopatía.

Intentaremos introducir la mano entre el hueco poplíteo y la camilla; si se logra, la rodilla presentará un flexo de aproximadamente 5-10°, que es muy difícil de distinguir con la extensión completa. Por otro lado, estos grados de flexo son los más frecuentes.

2) Mayor de 135° de flexión. El derrame articular y la artritis son las patologías que con más frecuencia limitan la flexión.

- **Pruebas/tests especiales**

- **Test de Daniells**

Es un test especial que nos permite valorar la fuerza muscular del paciente en varios grados para de acuerdo a la valoración realizar la kinesioterapia correspondiente. Este test tiene 5 grados para la valoración del paciente:

**0** ausencia de contracción

**1** Contracción sin movimiento

**2** Movimiento completo pero sin oposición ni gravedad

**3** El movimiento puede vencer la acción a la gravedad

**4** Movimiento con resistencia parcial

**5** Movimiento con resistencia máxima

- **Medición del dolor**

Las escalas de valoración del dolor son métodos clásicos de medición de la intensidad del dolor, y con su empleo podemos llegar a cuantificar la

percepción subjetiva del dolor por parte del paciente. Existen una gran variedad de escalas de medición del dolor que varían de acuerdo a la necesidad de cada paciente; así por ejemplo tenemos: **La Escala categórica (EC)** que se utiliza cuando el paciente no es capaz de cuantificar sus síntomas con las escalas anteriores, expresando la intensidad de los síntomas en categorías, lo que resulta mucho más simple. Se suele establecer una relación entre categorías y un equivalente numérico

<b>0</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
Nada	Poco	Bastante	Mucho

También existen escalas gráficas con distintos gráficos, con caras, colores, escaleras, etc.

- **Derrame articular**

Se puede observar a simple vista, sobre todo si el derrame es copioso en los fondos de saco suprarrotulianos en forma de herradura invertida. Si éste es menor, se observarán las hendiduras de la línea articular y la infrarrotuliana, siendo mucho más difícil su distinción. Más sencillo es la realización de la maniobra de peloteo. Con el paciente en decúbito supino se intenta deslizar el contenido que existe en los fondos de saco suprarrotulianos hacia el polo superior de la rótula con una mano, mientras que con la otra se empuja la patela hacia abajo, la aparición de un click muestra la existencia de derrame importante.

- **Patología rotuliana**

En primer lugar, compararemos las dos rodillas, observando si existe alguna externalización o implantación alta de la rótula (tienden a la luxación o al dolor femoropatelar) y posteriormente se palpará el hueso en toda su extensión. Maniobras más específicas son:

1) Signo del cepillo. Movemos la rótula en sentido proximal y distal, y de forma medial y lateral presionándola contra los cóndilos femorales. La existencia de dolor nos indicará condromalacia rotuliana o artrosis femoropatelar.

2) Signo de la aprehensión rotuliana. Tratamos de desplazar la rótula en sentido lateral mientras flexiona la rodilla, la prueba será positiva si el paciente detiene la exploración generalmente retirando la mano del explorador. Si es positiva indica que la rótula es luxable.

- **Inestabilidad**

Recordaremos que la estabilidad de la rodilla está preservada básicamente por los ligamentos colaterales y los ligamentos cruzados. Así usaremos la prueba de estrés para los ligamentos colaterales y las pruebas de cajón para los ligamentos cruzados.

1) Prueba de estrés en varo y valgo (bostezos). Para el LCI (ligamento colateral interno), se coloca al paciente en decúbito supino, y con extensión completa de la rodilla se apoya una mano en la cara externa de la rodilla y con la otra se trata de abducir la pierna. Habrá bostezo si se produce apertura de la cara interna de la rodilla. Cuando un bostezo es positivo en extensión nos indica que además existe lesión en el pivote central (ligamentos cruzados y cápsula posterior). Esta maniobra se repetirá a 30° de flexión, en donde los ligamentos cruzados se encuentran relajados. Si resulta positiva suele venir acompañada de dolor selectivo sobre el ligamento colateral que se explora.

2) Cajón anterior (ligamento cruzado anterior [LCA]). Flexione 90° la rodilla fijando el pie. Cogemos firmemente la rodilla con los dos pulgares sobre la tuberosidad tibial anterior y con los músculos isquiotibiales en relajación tiramos hacia delante la tibia.

3) Cajón posterior (ligamento cruzado posterior [LCP]). Con la rodilla a 20° de flexión coloque los dos dedos pulgares en ambos lados de la línea articular e intentamos llevar hacia atrás la tibia. La maniobra es positiva si la

tibia es subluxable y al retirar la mano la tibia vuelve otra vez a su posición inicial.

4) Existe inestabilidad posterior si al mantener la rodilla con una flexión de 20° la tibia se subluxa hacia atrás. Es decir, aparece una deformidad en valle en la parte anterior que se corrige en la extensión.

- **Meniscopatía**

Siempre tendremos que sospechar de lesión meniscal en pacientes con episodios de bloqueos y dolor articular. El paciente muy frecuentemente refiere imposibilidad al ponerse de cuclillas o subir gradas. Las maniobras exploratorias más frecuentes son:

1) Maniobra de McMurray. Para el menisco interno, se coloca el pulgar y el índice a ambos lados de la línea articular con la rodilla en flexión y realizaremos una rotación externa del pie y abducción del miembro inferior. Para explorar toda la extensión del menisco se realiza extensión paulatina de la rodilla buscando chasquidos o dolor en compartimento interno. La exploración del menisco externo será de la misma manera, pero esta vez con rotación interna y aducción.

2) Maniobra de Apley (dolor por sobrecarga). Con el paciente en decúbito prono y la rodilla flexionada, se realiza fuerza sobre el eje de la pierna y se efectúa rotación externa (si existe dolor agudo será indicativo de rotura de menisco interno) y rotación interna (si se produce dolor es sugestivo de patología en menisco externo). Realizaremos también la misma maniobra con tracción, forma con la que diferenciaremos si el dolor procede de los ligamentos.

### **2.2.3.7. CRITERIO PERSONAL**

La tendinitis rotuliana se produce por deportes de alto impacto y por movimientos repetitivos, también tiene diferentes denominaciones como rodilla del saltador, tendinitis rotuliana, entesitis rotuliana, etc., esto se produce con frecuencia en los deportistas, el tendón tiene propiedades biomecánicas como elasticidad, plasticidad y viscosidad.

El tendón tiene diferentes factores: características estructurales del tendón, forma externa, vascularización e inervación.

Los síntomas de la tendinitis rotuliana son: Dolor al palpar, dolor y sensibilidad, dolor al flexionar, Dolor al permanecer mucho tiempo con la rodilla flexionada.

Las causas son producidas por factores externos e internos.

La tendinitis rotuliana tiene 4 fases: traumática, inflamatoria, degenerativa y de ruptura

La tendinitis rotuliana se clasifica en:

- Fase aguda: aparece en el as primeras 48 horas
- Fase subaguda: persiste pasada las 48 horas hasta las 3 semanas
- Fase crónica: persiste pasadas las 3 semanas.

La exploración de la tendinitis rotuliana se clasifica en: inspección, palpación y exploración de movimientos.

#### **2.2.4. LÁSER**

**“significa Luz Amplificada por Emisión Simulada de Radiación (Light by Amplification Stimulated Emisión of Radiation), que significa "amplificación de la luz mediante emisión estimulada de la radiación" y corresponde a la denominación de un dispositivo generador de energía cuántica fotónica comprendida en el sector óptico del espectro electromagnético diferente a la luz ordinaria”.**<sup>19</sup>

Un láser es un aparato (o dispositivo) que produce un tipo muy especial de luz. Las tareas desempeñadas por los láseres van de lo mundano a lo esotérico si bien comparten un elemento común: son difíciles o totalmente imposibles con cualquier otro instrumento.

---

CIFUENTES MARTÍNEZ. Luis (2006) Electroterapia, Electrodiagnóstico y Electromiografía, Edit. PH Ediciones, Quito, Ecuador. <sup>19</sup>

Láseres son unos aparatos que permiten utilizar la corriente eléctrica que al paso de esta por el filamento del bombillo **“produce una excitación de los átomos que hasta ese momento se encontraban en reposo y produce la emisión de la energía almacenada (energía potencial) en forma de ondas luminosas que desaparecen en el momento del retorno al estado de reposo o des- excitación. Se dice igualmente que el fenómeno es incoordinado porque la excitación y la des-excitación atómica son independientes y espontáneas<sup>20</sup>”**.

El láser es una técnica mediante la cual se aplica al organismo energía del espectro electromagnético para facilitarle su actividad bioquímica. La energía debe ser medida y calibrada para no saturar el medio vivo o por el contrario resulte insuficiente.

#### **2.2.4.1. Utilidad del Láser**

En su mayoría, los dispositivos láser utilizados en medicina, consisten en una columna de material activo cuyos átomos tienen propiedades particulares, contienen un sistema de espejos intraluminales de reflexión parcial en los que una parte de la energía se absorbe y otra se refleja, y un sistema de espejos de reflexión total (Fig.13).

El proceso es accionado por un "sistema de bombeo" que utiliza la luz (bombeo óptico), la electricidad (bombeo eléctrico) o sustancias químicas (bombeo químico), para finalmente emitir un haz lumínico concentrado a través de una "cavidad óptica", a manera de resonador, en forma de un haz continuo o pulsante.

---

CIFUENTES MARTÍNEZ. Luis (2006) Electroterapia, Electrodiagnóstico y Electromiografía, Edit. PH Ediciones, Quito, Ecuador<sup>20</sup>

#### 2.2.4.2. Características Físicas

A diferencia de la luz ordinaria, la RL presenta las siguientes características propias:

- Se propaga desde la fuente en "forma lineal unidireccional". Esto es, debido a la ausencia casi total del fenómeno de divergencia, característica de la emisión estimulada de la radiación que produce el generador Láser conservando, de esta manera, la totalidad de su energía durante su trayecto, lo cual le convierte en un haz de radiación luminosa de enorme potencia, superior a todas las radiaciones luminosas hasta ahora conocidas.
- Todas las ondas o componentes del haz electromagnético se hallan en idéntico estado de vibración, es decir, se encuentran en la misma fase actuando "en perfecta sinfonía y de manera estrechamente confrontable". Lo que significa que, cuando una onda llega sobre un átomo excitado, se fusiona con la onda que éste emite y, por lo tanto, crece en amplitud mientras atraviesa el material". Esto determina su cualidad de "coherencia", y repercute en la suma o refuerzo de sus efectos.

El láser **"es como el caudal del río que en su recorrido recibe agua de sus afluentes hasta llegar a su desembocadura"**<sup>21</sup>; la igualdad de vibración de los componentes mantiene un mismo ritmo que se determina por una estricta igualdad de frecuencia que establece la cualidad de monocromaticidad; es decir, que finalmente, se produce un haz de luz de un solo color.

---

CIFUENTES MARTÍNEZ. Luis (2006) Electroterapia, Electrodiagnóstico y Electromiografía, Edit. PH Ediciones, Quito, Ecuador.<sup>21</sup>

### **2.2.4.3. Rangos de Radiaciones Ópticas**

La RL tiene todas las propiedades físicas de la luz y es capaz de producir Radiación Ionizante en los tres tipos de longitud de onda del espectro infrarrojo, característica que es de utilidad en Láser cirugía, por lo cual su aplicación es controlada por comisiones especiales internacionales. De esta manera se han fabricado una serie de dispositivos láser de ondas lumínicas de diferente potencia y efecto biológico, según la interacción energía materia viva que hemos señalado.

#### **Rangos de Radiaciones**

Ópticas Radiaciones ultravioletas

UV-C entre 100-280 nm.

UV-B entre 280-315 nm.

UV-A entre 315-400 nm.

Visible entre 400 - 760 nm.

#### **Radiaciones infrarrojas**

IR-A entre 760 - 1.400 nm.

IR-B entre 1.400-3.000 nm.

IR-C entre 3.000 - 1.000.000 nm.

### **2.2.4.4. Interacción laser – materia viva**

Algunos autores han realizado intensas investigaciones sobre la absorción de la RL en los tejidos vivos de animales y seres humanos, así como sobre la penetración en dichos tejidos, fundamentalmente con los de baja potencia (HeNe y AsGa). Estas investigaciones establecen en términos generales que, la penetración hística no va mas allá de 20 a 30mm y que el verdadera poder de absorción se halla en el efecto cascada o efecto en cadena de las distintas reacciones histoquímicas mas o menos estables que se producen en profundidad y que nos explicaría sus efectos terapéuticos a varios centímetros de profundidad.

### **Efectos primarios o directos**

La interacción laser-tejido orgánico produce efectos primarios dependientes de la capacidad de absorción y por lo tanto de depósito de energía en los tejidos irradiados, estos son;

Efecto fototérmico del láser:

- Constituye una forma de “mensaje” o energía utilizable (mW) por la propia célula para la normalización de las funciones alteradas.
- Se trata de un efecto foto energético o bioenergético.

Efecto fotoquímico del láser:

- Se produce la liberación de sustancias como la histamina, serotonina y bradicinina.
- Aumento de producción de ATP intracelular.
- Estímulo de la síntesis de ADN, síntesis proteica y enzimática.

Efecto fotoeléctrico del láser:

- Normalización del potencial de membrana actuando directamente sobre la movilidad iónica e indirectamente al incrementar el ATP producido por la célula y necesario para hacer funcional la bomba de sodio y potasio.

### **2.2.4.5. Efectos Terapéuticos en el organismo**

A dosis terapéuticas la RL no produce efectos nocivos. Las aplicaciones más importantes por sus efectos fisioterapéuticos son:

1. Acción antálgica:

- Buenos resultados de los dispositivos de Láser He-Ne y As-Ga, en dolor crónico superficial y profundo:

- Bloquea la producción y facilita la reabsorción de sustancias alógenas de tipo prostaglandinas.
- Bloquea la producción del impulso nervioso sensitivo impidiendo la despolarización de la membrana y restableciendo el potencial de acción en los nervios dañados, elevando así el umbral del dolor de los nervios periféricos (efecto bioeléctrico).
- Se cree que también actúa a nivel del filtro medular correspondiente al área dolorosa.
- Producción de beta endorfinas, consideradas como los opiáceos endógenos a nivel sistémico.
- Según Benedicenti<sup>7</sup>, la acción analgésica inmediata y de poca duración se debería a efectos sobre la polarización de la membrana de la terminación nerviosa, mientras que la acción analgésica tardía, pero duradera, se debería a un aumento de las endorfinas.

## 2 Acción antiinflamatoria:

Como consecuencia del estímulo sobre la microcirculación se produce vasodilatación capilar y una rápida normalización del componente de estasis de la inflamación.

## 3. Acción trófica:

Mejora el trofismo tisular como consecuencia del aumento de la microcirculación capilar y principalmente por la producción de fibroblastos, demostrada por varios autores, así como la producción de ATP celular, la síntesis proteica, la formación del pro colágeno y otras sustancias que intervienen en la reparación de los tejidos. Esto hace que la RL de baja potencia sea utilizada con éxito en la reparación tisular después de la cirugía plástica y en la cicatrización de las heridas.

#### 4. Acción bioenergética terapéutica:

Dentro de esta acción se reconoce la importancia de la regulación circulatoria, el efecto anti contracturante, acción potenciadora de la respuesta inmunitaria, etc.

#### **2.2.4.6. Clasificación**

##### **Laser de Potencia o Laserquirúrgico**

Basado en los potentes efectos térmicos que producen lisis de los tejidos orgánicos. De acuerdo con el tipo de generador láser, el haz concentra una enorme cantidad de energía sobre una pequeña superficie de tejido, en el órgano afectado, provocando su destrucción. El haz de luz emitido contiene ondas del mismo tipo y frecuencia, con la opción de contar con dispositivos de diverso tipo de luz. Esto permite, en cirugía, elegir el láser apropiado en relación a la capacidad de absorción del tipo de luz especial para el tejido que se trate.

El haz de luz está extremadamente colimado, lo que quiere decir que sus ondas se orientan exactamente en línea recta, lo que permite concentrarlo en una zona por pequeña que sea, característica que es aprovechada en microcirugía.

##### **Laserterapéutico o Láser médico**

Son dispositivos RL de uso en fisioterapia, tienen la característica de ser atérmicos pues no utilizan las propiedades térmicas de la radiación láser, y más bien tienen que ver con los efectos biológicos, antiinflamatorios y analgésicos de base, por lo cual se utilizan para el tratamiento de una gama de patologías del aparato locomotor.

#### **2.2.4.7. Indicaciones de láser terapéutico**

1. Afecciones Traumáticas músculo-esqueléticas

- Distensiones musculares y tendinosas,
  - Periartritis capsular escapulohumeral.
  - Epicondilitis.
  - Síndrome de Tietze.
  - Enfermedad de Quervain.
  - Periartritis de cadera,
  - Bursitis prepatelar.
  - Tendinitis aquilea, y otras,
  - Espolón calcáneo.
  - Fascitis plantar.
  - Esguinces y artritis traumática de hombro, codo, muñeca, dedos, rodilla, tobillo, otras.
2. Afecciones no Traumáticas o Raquialgias miotensivas. o Artrosis de las manos.
- Raquialgias por esfuerzo, mecánicas o claudicantes, o Metatarsalgias (Enf. Morton)
3. Enfermedades de la piel
- Vírales: herpes simple, herpes zóster, verrugas.
  - Bacterianas: forúnculo, ántrax.
  - Micóticas: eczemas micosis.
  - Quemaduras físicas, químicas, úlceras por decúbitos.
  - Eczemas de contacto, endógenos, seborreicos.
  - Alopecias, seborrea hidrosadenitis.
4. Patología Vascular
- Arterial: úlceras isquémicas.
  - Venosa: úlcera varicosa, posflebítica, hemorroides.
  - Linfática: linfedema, linfangitis.

## 5. Afecciones Neurológicas

- Neuritis: traumática, herpética, adfrigori (parálisis facial), metabólicas (diabetes) compresivas (paresia radial del Sábado en la noche).
- Neuralgias: trigémino, crural, ciático mayor, ciático poplíteo externo, cubital, mediano, etc.

## 6. Indicaciones generales:

- En procesos dolorosos de pequeñas y grandes articulaciones de origen traumático o inflamatorio crónico o agudo. No ha dado buenos resultados en artrosis o en artritis reumatoidea, sin embargo, por ser un medio atraumático, no invasivo, sin riesgos, está siendo investigado.
- En raquialgias de diferente causa, radiculitis, lumbalgias, síndrome hombro-mano, síndrome cervical.
- Afecciones del sistema músculo esquelético: capsulitis, sinovitis, bursitis, miositis, sin-desmopatías, tendovaginitis, tendinitis, periostitis, fascitis, fibrositis, fibromiositis, etc.
- Afecciones dermatológicas de origen físico, químico, alérgico, infeccioso, etc.
- Afecciones de los nervios periféricos, neuralgias y neuritis. Se ha comprobado su beneficio en la neuralgia del trigémino.
- En ginecología urología y patologías de otros aparatos y sistemas, a condición de haberse demostrado su utilidad en forma fehaciente.

### 2.2.4.8. Contraindicaciones

- En infecciones bacterianas.
- En estados febriles.

- En niños y en ancianos.
- Embarazadas (pacientes o terapeutas).

#### **2.2.4.9. Técnicas de aplicación**

Las técnicas de aplicación de la RL más comunes son:

##### **1. Técnica Puntual**

Consiste en la irradiación de la piel de una zona anatómica escogida en diversos puntos. Para la aplicación de esta técnica es necesario seguir los siguientes pasos:

- a) Tener en cuenta los cuidados de limpieza y otras medidas generales aconsejadas en las demás formas de aplicación de la electroterapia con RNI, antes de la aplicación de esta técnica y de las demás que se escojan para la aplicación de RL.

Puede ser necesario el uso de sustancias asépticas.

- b) Los puntos pueden ser distribuidos en forma geométrica triangular, cuadrangular, en forma de una estrella de seis puntas (estrella de David, fig. 14)
- c) Se ubican a una distancia de 2 a 3cms. de un punto a otro, con el aplicador en contacto con el área, excepto en zonas muy dolorosas, infectadas o con heridas abiertas, en cuyo caso puede ubicarse el aplicador a distancia de la piel (1 ó 2cms. de altura).
- d) Los aplicadores deben protegerse adecuadamente luego de cada sesión de tratamiento y regularmente deben limpiarse o lavarse con suero fisiológico y ser desinfectados antes de usarse nuevamente.

- e) El lugar de aplicación corresponde, de ser posible, al área donde se origina el proceso patológico: radicular, nervioso, muscular, articular, etc.

## **2. Técnica Zonal**

Cuando el área es más amplia y no resulta práctico realizar la aplicación por puntos de irradiación, se utiliza un aplicador con un segmento terminal (extremo distal) más amplio, al que se adaptan sistemas de lentes divergentes o se utiliza el aplicador tipo "cañón" con diodos en ese extremo.

## **3. Técnica en Barrido**

Se utiliza para la aplicación en zonas de mediana extensión, en forma oscilante manual o automática, "barriendo" literalmente, un área rectangular más o menos amplia. Evitar esta técnica en zonas con abrasiones o procesos infecciosos.

### **2.2.4.10. Dosificación**

Para la dosificación se deberá tener en cuenta alguna de las siguientes observaciones generales:

- La dosis varía de una patología a otra, el área de aplicación, las características y el estado evolutivo del proceso, el tipo de generador láser, su frecuencia de emisión y la longitud de onda, etc.
- Densidad de la energía radiante: de 1 a 30 j / cm<sup>2</sup>, más utilizado entre 1 a 12 j / cm<sup>2</sup>.
- Iniciar el tratamiento de los procesos agudos postraumáticos dentro de las 72 a 96 horas, sin embargo, luego del evento se puede iniciar con dosis bajas: 4 a 6 j / cm<sup>2</sup>, para luego incrementar según tolerancia del paciente.

- En procesos crónicos o subagudos, se elevará la dosis, según tolerancia del paciente, pudiendo llegar máximo a 30 j / cm<sup>2</sup>. por sesión, término medio 8a 12 j / cm<sup>2</sup>.

Hay que advertir que, a pesar de la "inocuidad" de la aplicación de la RL, estos deben aplicarse de acuerdo con sus indicaciones más específicas y no convertirlo en una panacea o en un medio de experimentación en aquello para lo cual no fue fabricado, al igual de lo que sucede con cualquier medio terapéutico aplicado en el ser humano.

#### **2.2.4.11. CRITERIO PERSONAL**

El láser es un equipo que produce un tipo de luz especial, es una técnica la cual se aplica al organismo energía electromagnética.

El láser es capaz de producir radiaciones ionizantes, la penetración del láser no va más de 20 a 30 mm.

El láser produce efectos terapéuticos tales como: acción antálgica, acción antiinflamatoria, acción trófica y acción bioenergético.

El láser tiene indicaciones de aplicación en todo proceso inflamatorio del aparato músculo esquelético, en afecciones no traumáticas, en enfermedades de la piel, en patologías vasculares, en afecciones neurológicas y en procesos dolorosos.

Las contraindicaciones de aplicación del láser son en: niños, mujeres embarazadas, infecciones bacterianas y estados febriles.

Las técnicas de aplicación del láser son:

- Técnica zonal
- Técnica de barrido
- Técnica puntual.

## **2.3. ASPECTOS LEGALES**

### **Sección cuarta de la salud**

Art. 42.- El Estado garantizará el derecho a la salud, su promoción y protección, por medio del desarrollo de la seguridad alimentaria, la provisión de agua potable y saneamiento básico, el fomento de ambientes saludables en lo familiar, laboral y comunitario, y la posibilidad de acceso permanente e ininterrumpido a servicios de salud, conforme a los principios de equidad, universalidad, solidaridad, calidad y eficiencia.

Art. 43.- Los programas y acciones de salud pública serán gratuitas para todos. Los servicios públicos de atención médica, lo serán para las personas que los necesiten. Por ningún motivo se negará la atención de emergencia en los establecimientos públicos o privados.

El Estado promoverá la cultura por la salud y la vida, con énfasis en la educación alimentaria y nutricional de madres y niños, y en la salud sexual y reproductiva, mediante la participación de la sociedad y la colaboración de los medios de comunicación social. Adoptará programas tendientes a eliminar el alcoholismo y otras toxicomanías.

Art. 44.- El Estado formulará la política nacional de salud y vigilará su aplicación; controlará el funcionamiento de las entidades del sector; reconocerá, respetará y promoverá el desarrollo de las medicinas tradicional y alternativa, cuyo ejercicio será regulado por la ley, e impulsará el avance científico-tecnológico en el área de la salud, con sujeción a principios bioéticos.

Art. 45.- El Estado organizará un sistema nacional de salud, que se integrará con las entidades públicas, autónomas, privadas y comunitarias del sector. Funcionará de manera descentralizada, desconcentrada y participativa.

Art. 46.- El financiamiento de las entidades públicas del sistema nacional de salud provendrá de aportes obligatorios, suficientes y oportunos del Presupuesto General del Estado, de personas que ocupen sus servicios y que tengan capacidad de contribución económica y de otras fuentes que señale la ley.

La asignación fiscal para salud pública se incrementará anualmente en el mismo porcentaje en que aumenten los ingresos corrientes totales del presupuesto del gobierno central. No habrá reducciones presupuestarias en esta materia

#### **2.2.4. GLOSARIO DE TERMINOS**

- 1. Adaptación:** Acción y efecto de adaptar o adaptarse.
- 2. Articulación:** Unión de un hueso u órgano esquelético con otro.
- 3. Artrosis:** Alteración patológica de las articulaciones, de carácter degenerativo y no inflamatorio.
- 4. Biomecánica:** Ciencia que estudia la aplicación de las leyes de la mecánica a las estructuras y los órganos de los seres vivos.
- 5. Colágeno.-** Perteneciente o relativo a una proteína fibrosa del tejido conjuntivo de los cartílagos y de los huesos que se transforma en gelatina por efecto la cocción.
- 6. Congénito:** Que se engendra juntamente con algo.
- 7. Degeneración.-** Deterioro estructural o funcional de células o tejidos
- 8. Desequilibrio:** Falta de equilibrio
- 9. Eje:** máquina que consiste en un cilindro dispuesto para girar
- 10. Electromagnético:** Se dice de todo fenómeno en que los campos eléctricos y magnéticos están relacionados entre sí.
- 11. Entrenar:** Preparar, adiestrar personas o animales, especialmente para la práctica de un deporte
- 12. Espectro:** Distribución de la intensidad de una radiación en función de una magnitud característica, como la longitud de onda, la energía, la frecuencia o la masa.

- 13. Experimentación:** Método científico de investigación, basado en la provocación y estudio de los fenómenos.
- 14. Fascículo:** Haz de fibras musculares.
- 15. Fisiopatología.-** estudio de la relación entre las funciones del organismo y sus posibles alteraciones.
- 16. Flexibilidad:** Que tiene disposición para doblarse fácilmente.
- 17. Haz:** Conjunto de partículas o rayos luminosos de un mismo origen, que se propagan sin dispersión.
- 18. Hiperextensión:** Extensión de un miembro o de un segmento de miembro al de los límites normales.
- 19. Hipotrofia:** Disminución del tamaño de un tejido o de un órgano
- 20. Histoquímico:** composición química de células y tejidos y de las reacciones químicas que se desarrollan en ellos con ayuda de colorantes específicos.
- 21. Inflamación.-** Alteración patológica en una parte cualquiera del organismo caracterizada por trastornos de circulación de la sangre y por aumento de calor, enrojecimiento. Hinchazón y dolor
- 22. Irrigación:** Dicho de una arteria: Llevar sangre a un órgano o parte del cuerpo.
- 23. Laxa:** Flojo, que no tiene la tensión que naturalmente debe tener.
- 24. Meniscos:** Cartílagos de forma semilunar y de espesor menguante de la periferia al centro. Forman parte de la articulación de la rodilla y sirven para adaptar las superficies óseas de dicha articulación y para facilitar el juego de esta.
- 25. Metodología.-** Conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica
- 26. Microdesgarros.-** ruptura o rompimiento
- 27. Microtraumatismos.-** Lesión de órganos o tejidos por acciones mecánicas externas
- 28. Osgood-schlatter.-** Hinchazón dolorosa de la protuberancia de la parte frontal y superior de la tibia
- 29. Osteotendinosa.-** Articulación unida entre hueso y tendón.

- 30. Panacea:** Medicamento a que se atribuye eficacia para curar diversas enfermedades.
- 31. Prescripción:** Recetar, ordenar remedios.
- 32. Prevención.-** Preparación y disposición que se hace anticipadamente para evitar un riesgo o ejecutar algo
- 33. Proporción:** Disposición, conformidad o correspondencia debida de las partes de una cosa con el todo o entre cosas relacionadas entre sí.
- 34. Relajante:** Dicho especialmente de un medicamento: Que tiene la propiedad de relajar
- 35. Rotación:** dar vueltas alrededor de un eje
- 36. Sagital:** De forma de saeta.
- 37. Sedentario:** Dicho de un oficio o de un modo de vida: De poca agitación o movimiento.
- 38. Tendinitis:** Inflamación de un tendón.
- 39. Tisular:** Perteneiente o relativo a los tejidos de los organismos.
- 40. Tuberosidad:** Hinchazón, tubérculo
- 41. Vasodilatación:** capacidad de los vasos sanguíneos de dilatarse frente a estímulos químicos

## CAPITULO III METODOLOGÍA

### 3.1. TIPO DE ESTUDIO

Esta investigación fue de tipo cualitativa, descriptiva y propositiva; **Cualitativa:** La investigación cualitativa es un tipo de investigación q ofrece técnicas especializadas para obtener respuestas a fondo acerca de lo q las personas piensan y sienten. Este tipo de investigación fue de índole interpretativa y se realiza con grupos pequeños de personas como los pacientes del área de rehabilitación cuya participación es activa durante todo el proceso de investigación debido a las terapias que diariamente reciben para aliviar su lesión.

**Descriptiva:** la cual permitirá describir la efectividad del tratamiento fisioterapéutico en la tendinitis rotuliana mediante la aplicación de láser, en pacientes tanto mujeres y hombres que acuden al hospital San Vicente de Paúl del cantón Ibarra ya que su meta no se limita solo a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre las variables. Para así nosotras como investigadoras recoger los datos sobre la base del problema o tendinitis rotuliana, exponer y resumir la información de manera cuidadosa analizando minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento y sobre todo la eficacia de la aplicación de láser en esta lesión tan común en personas deportistas y no deportistas destacando así la viabilidad como excelente tratamiento para dichas lesiones.

**Propositiva:** con esta investigación pretendemos implantar la aplicación de laser como parte del tratamiento fisioterapéutico en pacientes que presentan tendinitis rotuliana para mejorar la calidad de vida de estos pacientes. Además realizaremos una guía de tratamiento que consta de un una pequeña introducción sobre la tendinitis rotuliana, además posee ejercicios específicos para un calentamiento adecuado y sobre todo incluimos un plan

kinesioterapeutico para fortalecer el o los miembros inferiores de los pacientes. Dicha guía será de gran ayuda para el personal profesional, los estudiantes y al mismo tiempo para los pacientes ya que ellos son los que se benefician directamente con esta guía de tratamiento para tendinitis rotuliana. Esta alternativa de tratamiento deberá incluir acciones tendientes a crear condiciones favorables que permitan al paciente desarrollar con normalidad sus actividades cotidianas.

### **3.2. DISEÑO.**

El estudio de esta investigación se enmarcara dentro del diseño no experimental y a demás tendrá un corte transversal:

**Diseño no experimental:** En la investigación no experimental la variable independiente como es en este caso la “inflamación del tendón rotuliano” no se puede manipular deliberadamente, recordando además que no es ético realizar una manipulación directa si estamos tratando con personas y sobre todo en el caso de salud; Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos. Es decir observar el proceso del tratamiento de la tendinitis rotuliana mediante la aplicación del láser y de kinesioterapia para luego analizarlos y verificar sus resultados.

**Corte transversal:** La cual implica la recolección de datos en un solo corte en el tiempo, ya que será realizada durante un periodo de doce meses desde la realización del anteproyecto hasta la aplicación de la técnica

### 3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

#### 3.3.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

VARIABLE	CONCEPTUALIZACION	DIMENSIONES	INDICADORES	INDICE
Eficacia de la aplicación de laserterapia	Aplicación indolora de un rayo láser sobre una zona afectada, consiguiendo acelerar la recuperación y proporcionando mejora en centros neurálgicos, zonas óseas, músculos, piel tendones, ligamentos.	Densidad de potencia	Megavatio (mW/cm <sup>2</sup> )	Hasta 220 mW/cm <sup>2</sup> .
		Longitud de onda	Nanómetro (Nm)	633 nm
		Color	- Rojo - Infrarrojo (no visible)	Color Rojo visible
		Tipo	-Helio-Neón -CO2 -Arseniuro de Galio	Láser Helio-Neón es el más utilizado en fisioterapia
		Densidad de energía	Joule (J/cm <sup>2</sup> )	Hasta 12 J/cm <sup>2</sup>
Tiempo	Segundos (s)	Hasta 90 segundos		

#### 3.3.2. VARIABLE DEPENDIENTE

VARIABLE	CONCEPTUALIZACION	DIMENSIONES	INDICADORES	INDICE
Tendinitis Rotuliana frecuente	Es la inflamación del Tendón Rotuliano	- Sobreuso de articulación	-Dolor al realizar flexión de rodilla	- Porcentaje de pacientes con dolor en rodilla
		- Desequilibrio muscular	-Debilidad muscular -Contracturas musculares	-Porcentaje de pacientes con debilidad y contractura muscular
		- Degeneración del tendón	- Micro desgarros	- Porcentaje de pacientes con micro desgarros del tendón

### **3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **3.4.1. Población**

El universo será aproximadamente de 35 pacientes tanto hombres como mujeres que presentan la tendinitis rotuliana, que acuden al servicio de rehabilitación del Hospital San Vicente de Paul durante el periodo Diciembre 2010 a Diciembre 2011

No se calcula una muestra representativa, ya que por ser un número pequeño de personas, es procedente aplicar las encuestas al 100% de integrantes de la población.

### **3.5. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN**

- **Inductivo:** es un método científico que saca conclusiones generales de algo particular, es decir que con la información que se genere de los usuarios atendidos en el servicio de rehabilitación del Hospital San Vicente de Paul se logrará conocer la efectividad de la laserterapia como tratamiento de la tendinitis rotuliana. Ya que este método utiliza la observación y el registro de todos los hechos para luego analizarlos. Luego a partir de los datos procesados solucionamos el problema basándonos en el análisis lógico de datos.
- **Analítico y sintético:** Analítico ya que este método consiste en el análisis o descomposición de cada una de las partes del problema y sintético porque en este reunimos todas las partes que contiene el problema para sacar una conclusión general es decir; en el servicio de fisioterapia que presta el Hospital San Vicente de Paul se aplicará diferentes encuestas que permitan determinar la utilización del láser en las lesiones de la tendinitis rotuliana y con esta información se

logrará conocer la efectividad de la laserterapia aplicada a los pacientes hombres y mujeres que presentan la tendinitis.

### **3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

- Las encuestas serán aplicadas a los usuarios que acuden con tendinitis rotuliana atendidos en el servicio de fisioterapia del Hospital San Vicente de Paul mediante un cuestionario que constará de preguntas cerradas, de opción múltiple politómicas, que lo realizarán las investigadoras.
- Test de Daniells para valorar fuerza muscular del paciente y de acuerdo a eso realizar el tipo de kinesioterapia adecuada.
- Escala de medición del dolor (EC) que se utiliza cuando el paciente no es capaz de cuantificar sus síntomas con las escalas anteriores, expresando la intensidad de los síntomas en categorías, lo que resulta mucho más simple. Se suele establecer una relación entre categorías y un equivalente numérico
- Observación para tener una información relevante y real en el servicio de rehabilitación y esto se llevará a cabo en un registro como hoja de apuntes.

### **3.7. ESTRATEGIAS**

Para proceder a realizar la aplicación de la técnica en el área de Rehabilitación del Hospital San Vicente de Paul de la ciudad de Ibarra procedimos a escoger a los pacientes que han sido atendidos por la Dra. Fisiatra la cual es la encargada de diagnosticar a los pacientes que son atendidos y subsecuentemente anota en las hojas de los pacientes el protocolo fisioterapéutico de acuerdo a cada enfermedad. Es así como la doctora Fisiatra nos asignaba directamente a los pacientes a los que ella diagnosticaba con tendinitis rotuliana anotando únicamente en las hojas de

control el protocolo a seguir que fue: compresa química (fría o caliente), láser en puntos dolorosos y kinesioterapia.

Una vez asignados los pacientes les entregamos las encuestas y luego procedimos a realizar una pequeña exploración física y test muscular de Daniels para saber en qué estado se encontraba la rodilla; primero le pedimos al paciente que se coloque en decúbito supino (acostado boca arriba) en la camilla y a continuación le pedimos al paciente que eleve la pierna afectada sin doblar la rodilla lo más fuerte posible, con esta valoración pudimos determinar que los pacientes tenían un grado 3+ en las 5 áreas de casa ya que ellas no realizaban ninguna actividad deportiva y en el resto de pacientes encontramos el grado 4. También realizamos una inspección de los 2 miembros inferiores comparamos las 2 rodillas para ver cual estaba con mayor inflamación, para ver la atrofia muscular.

Una vez comparadas las rodillas procedimos a realizar una palpación a nivel de rótula principalmente en el tendón rotuliano presionando un poco para determinar si el paciente tenía dolor.

Una vez determinado el estado de la rodilla y de los grupos musculares de la misma procedimos a colocar la compresa química en la rodilla del paciente determinando su estado si la rodilla estaba inflamada colocamos compresa fría por 10-15 min, y si los músculos estaban contracturados colocábamos compresa caliente por 15-20 min. Esto lo realizamos constatando el tiempo de lesión en la cual los pacientes nos supieron manifestar que 8 pacientes llegaron a las 48 horas sufrida la lesión por lo que en ellos aplicamos compresa fría para disminuir la inflamación y el dolor, 10 pacientes llegaron a las 3 semanas de haber sufrido la lesión realizábamos baños de contraste aplicando primero la compresa caliente por 15 minutos y luego la compresa fría por 10 minutos, y los últimos 17 pacientes llegaron después del mes de haberse producido la lesión a ellos les colocamos compresa caliente por motivo de la contractura muscular.

Luego de la compresa procedíamos a aplicar el láser en las zonas dolorosas donde indicaba el paciente. A los pacientes en estado agudo y sub agudo procedíamos a configurar el equipo para una dosificación correcta: la densidad de energía hasta 6 J/cm<sup>2</sup>, tiempo aplicado 60 segundos en cada punto doloroso, y la densidad de potencia hasta los 150 mW/cm<sup>2</sup>. Y en los procesos crónicos procedimos a configurar el equipo para una dosificación correcta: la densidad de energía hasta 12 J/cm<sup>2</sup>, tiempo aplicado 90 segundos en cada punto doloroso, y la densidad de potencia hasta los 220 mW/cm<sup>2</sup>.

Una vez aplicado el láser iniciábamos con los ejercicios primero realizábamos ejercicios isométricos del cuádriceps que era el musculo más afectado en los pacientes y luego procedíamos a realizar la movilidad libre en todos las movimientos de pierna y cadera flexión, extensión, abducción, aducción teniendo en cuenta la fuerza muscular de cada paciente y de acuerdo a eso íbamos incrementando la resistencia progresivamente estos ejercicios los realizábamos en series de 3 repeticiones de 10 ejercicios en cada una de los movimientos anteriormente mencionados.

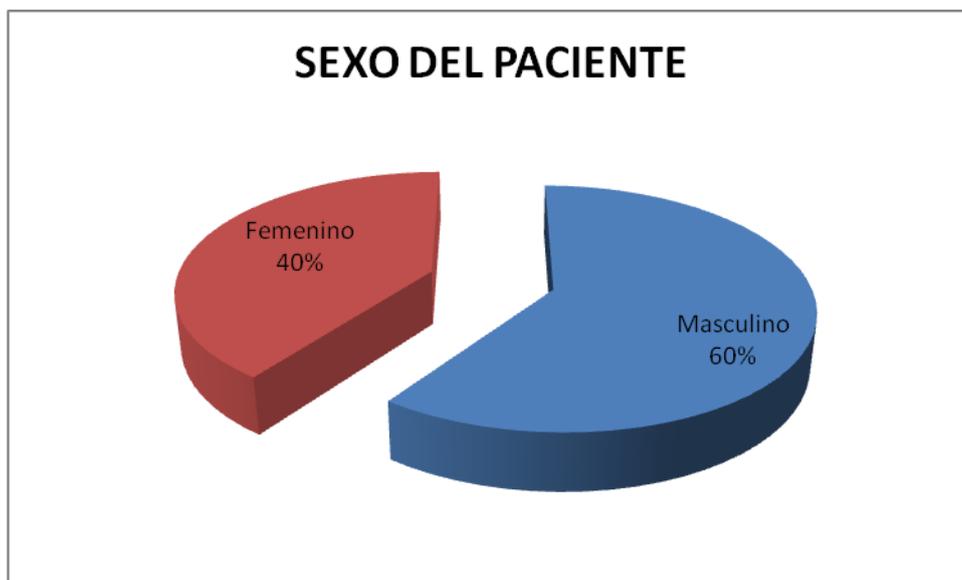
## CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1. Análisis e interpretación de resultados

#### 1. Sexo

Tabla de frecuencia N° 1

SEXO DEL PACIENTE	F	%
Masculino	21	60
Femenino	14	40
Total	35	100



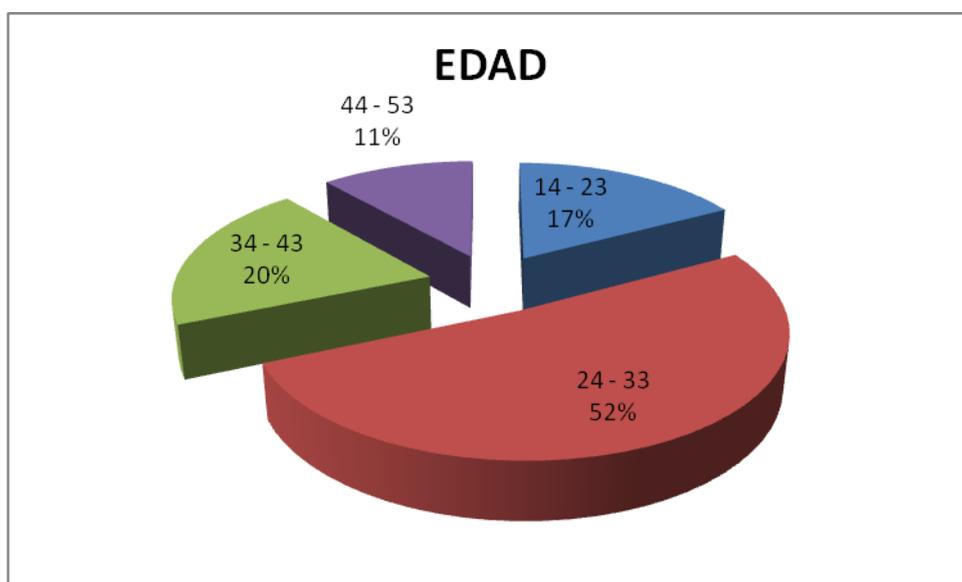
Fuente: Pacientes que se atienden en el HSVP  
Elaboración: Sandra López, Cristina Recalde. 2011

**ANÁLISIS:** De acuerdo los resultados se observa que la mayoría de los pacientes considerados para la investigación 21 pacientes son hombres, correspondientes al 60%; una población menor de 14 pacientes de tendinitis de rodilla son de sexo femenino con un 40%; determinando así que la mayoría de pacientes son de sexo masculino con un 60%.

## 2. Edad

**Tabla de frecuencia N° 2**

EDAD	F	%
14 – 23	6	17
24 – 33	18	52
34 – 43	7	20
44 – 53	4	11
Total	35	100



Fuente: Pacientes que se atienden en el HSVP  
Elaboración: Sandra López, Cristina Recalde 2011

**ANÁLISIS:** De las respuestas de los encuestados se da cuenta que hay 6 pacientes de 14 a 23 años, que corresponden al 17%, pacientes de 24 a 33 años de edad, que corresponde a un 52%, pacientes de 34 a 43 años que corresponden al 20% y finalmente 4 pacientes con edad de 44 a 53 años correspondientes al 11%; lo que demuestra que la mayoría de pacientes son los 24 a 33 años con un 52% del total de pacientes.

3. ¿Realiza usted algún tipo de actividad física?

**Tabla de frecuencia N° 3**

REALIZA ACTIVIDAD FÍSICA	F	%
Si	20	57
No	5	14
A veces	10	29
Total	35	100



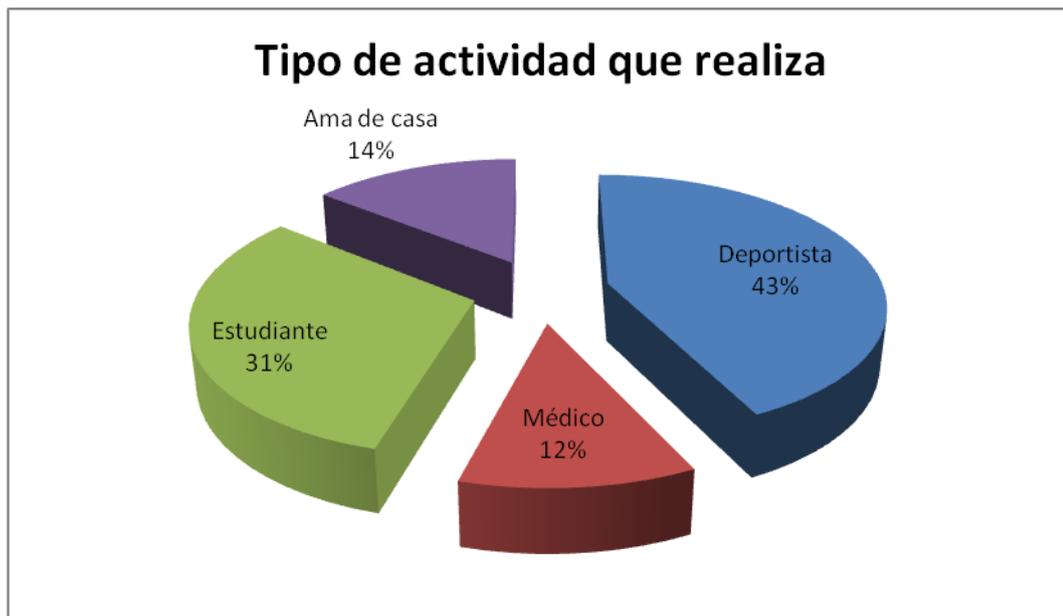
Fuente: Pacientes que se atienden en el HSVP  
Elaboración: Sandra López, Cristina Recalde 2011

**ANÁLISIS:** La mayoría de pacientes que hacen actividad física son 21 y corresponden al 57%, hay 10 pacientes que realizan actividad física a veces y corresponden al 29% y por último tenemos a 5 pacientes que no realizan actividad física correspondientes al 14%.

#### 4. Tipo de trabajo que realiza

**Tabla de frecuencia N° 4**

TIPO DE TRABAJO QUE REALIZA	pacientes	%
Deportista	15	43
Médico	4	12
Estudiante	11	31
Ama de casa	5	14
Total	35	100



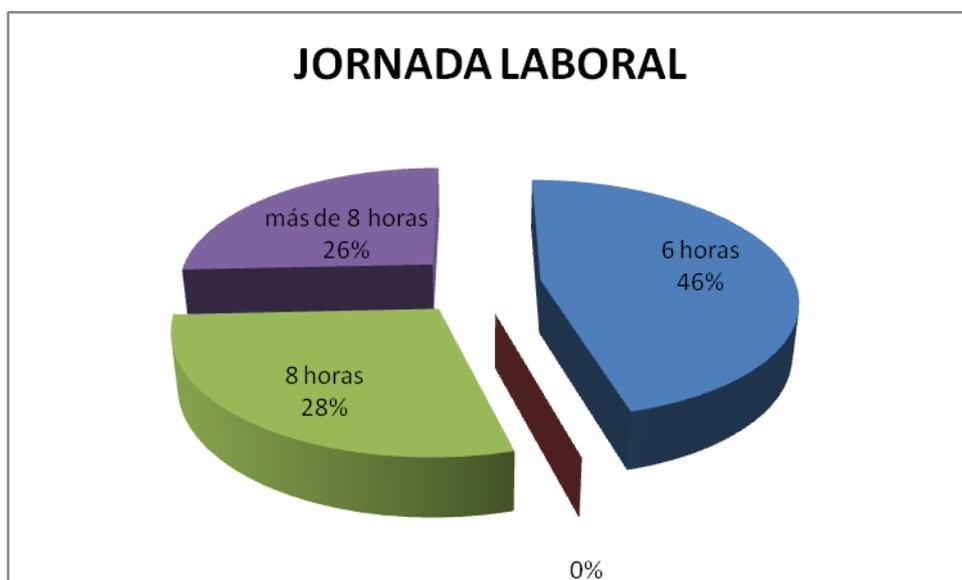
Fuente: Pacientes que se atienden en el HSVP  
Elaboración: Sandra López, Cristina Recalde 2011

**ANÁLISIS:** de los 35 pacientes atendidos se observa que 15 son deportistas y corresponden al 43%, 4 médicos que corresponden al 12%, 11 estudiantes que representan el 31% y 5 amas de casa con el 14 %. Observando así que la mayor población son los deportistas con un 43%.

5. El período de tiempo que destina a su jornada laboral es:

**Tabla de frecuencia Nº 5**

JORNADA LABORAL	F	%
6 horas	16	46
8 horas	10	28
más de 8 horas	9	26
Total	35	100



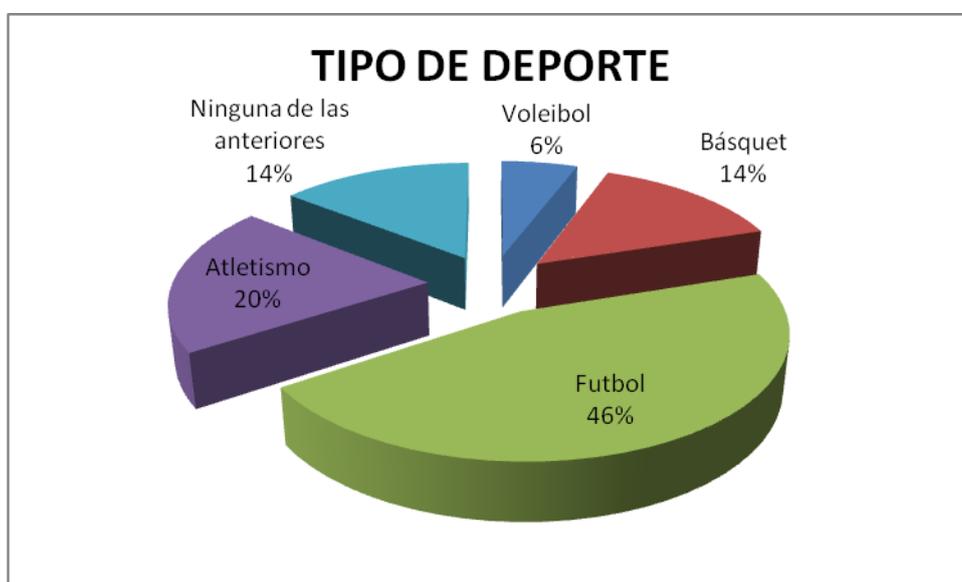
Fuente: Pacientes que se atienden en el HSVP  
Elaboración: Sandra López, Cristina Recalde 2011

**ANÁLISIS:** Dentro de las respuestas de los 35 pacientes encuestados tenemos que 16 pacientes trabajan durante 6 horas correspondientes al 46%, 10 pacientes laboran 8 horas correspondientes al 28% y por último tenemos a 9 pacientes con un 26%. Determinando así que la mayoría de los pacientes tienen una jornada laboral de 6 horas correspondiente al 46% de toda la población.

6. ¿Qué tipo de deporte realiza?

**Tabla de frecuencia N° 6**

TIPO DE EJERCICIO	F	%
Voleibol	2	6
Básquet	5	14
Futbol	16	46
Atletismo	7	20
Ninguna de las anteriores	5	14
Total	35	100



Fuente: Pacientes que se atienden en el HSVP  
Elaboración: Sandra López, Cristina Recalde 2011

**ANÁLISIS:** De los 35 pacientes encuestados tenemos que 2 practican vóley que corresponden al 6%, 5 juegan básquet que son el 14%, 16 fútbol con un 46%, 7 practican atletismo con un 20% y 5 pacientes no realizan deporte con un 14%.

7. ¿Durante qué tiempo realiza el ejercicio?

**Tabla de frecuencia N° 7**

TIEMPO DE PRÁCTICA DEPORTIVA	F	%
1 a 2 horas	11	31
2 a 3 horas	4	12
Más de 3 horas	15	43
No realizan ejercicio	5	14
Total	35	100



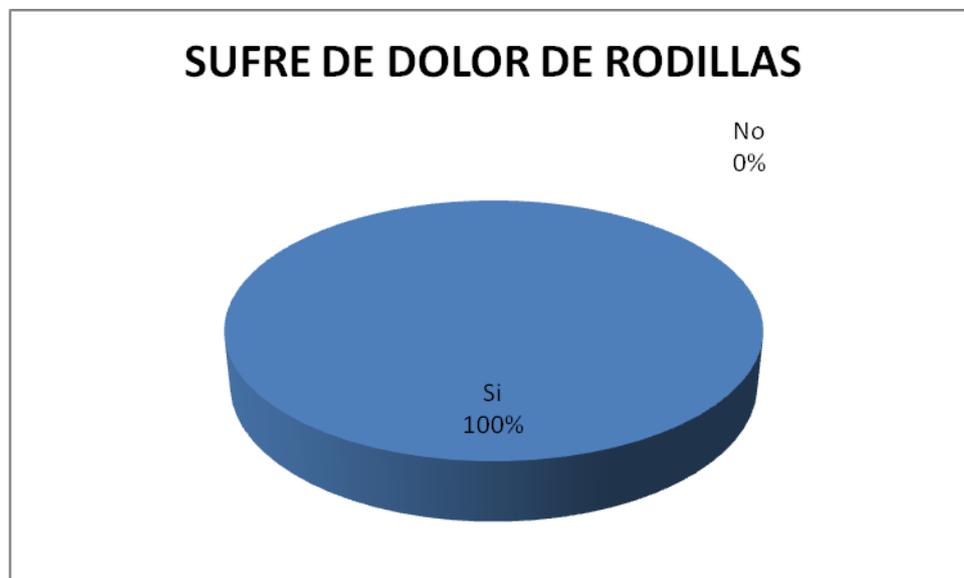
Fuente: Pacientes que se atienden en el HSVP  
Elaboración: Sandra López, Cristina Recalde 2011

**ANÁLISIS:** De los 35 pacientes encuestados tenemos que 11 pacientes realizan ejercicio durante 1 a 2 horas correspondientes al 31%, 4 pacientes de 2 a 3 horas con un 12%, 15 pacientes practican durante más de 3 horas con un porcentaje del 43% y finalmente tenemos que 5 pacientes no realizan deporte correspondientes al 14%.

8. ¿Ha presentado dolor a nivel de rodilla durante sus labores cotidianas?

**Tabla de frecuencia N° 8**

SUFRE DE DOLOR DE RODILLAS	F	%
Si	35	100
No	0	0
Total	35	100



Fuente: Pacientes que se atienden en el HSVP  
Elaboración: Sandra López, Cristina Recalde 2011

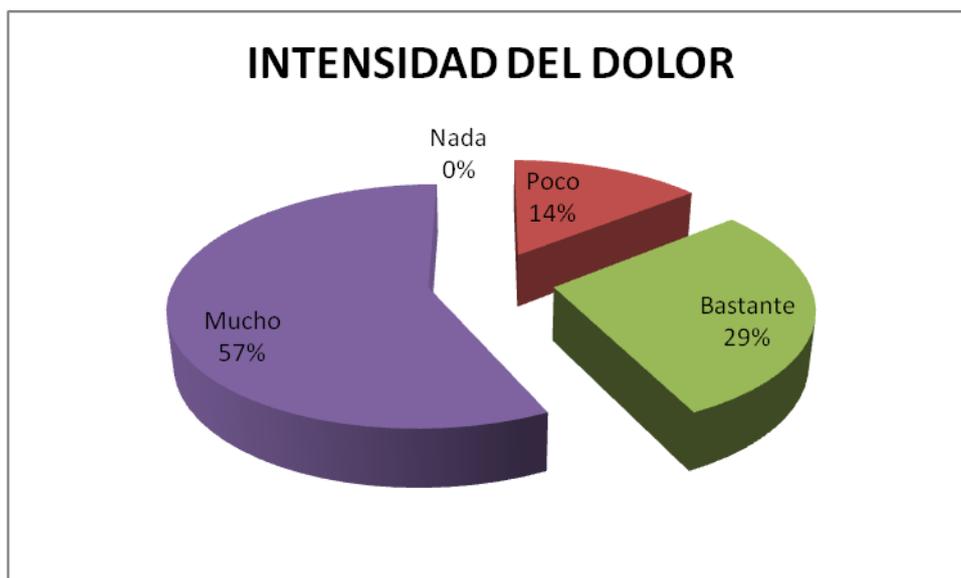
**ANÁLISIS:** Al observar los resultados de los 35 pacientes vemos que los 35 pacientes tienen dolor en sus rodillas y que obviamente corresponden con el 100% de la población total.

9. De acuerdo a la siguiente escala indique la intensidad del dolor que presenta

<b>0</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
Nada	Poco	Bastante	Mucho

**Tabla de frecuencia N° 9**

INTENSIDAD DEL DOLOR	F	%
Nada	0	0
Poco	5	14
Bastante	10	29
Mucho	20	57
Total	35	100



Fuente: Pacientes que se atienden en el HSVP  
Elaboración: Sandra López, Cristina Recalde 2011

**ANÁLISIS:** De los resultados se observa que 5 pacientes presentan poco dolor con el 14%, 10 pacientes tienen bastantes dolores correspondientes al 29% y por último 20 pacientes poseen mucho dolor y que corresponde a un 57 % de la población total.

10. ¿Desde hace que tiempo usted tiene dolor en su rodilla?

**Tabla de frecuencia Nº 10**

TIEMPO DEL DOLOR	F	%
48 horas	8	23
3 semanas	10	29
Más de un mes	17	48
Total	35	100



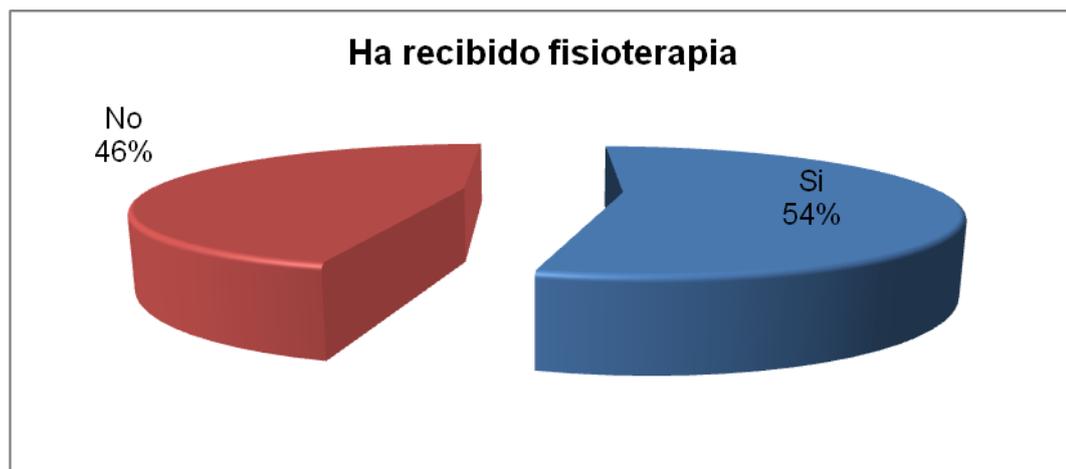
Fuente: Pacientes que se atienden en el HSVP  
Elaboración: Sandra López, Cristina Recalde 2011

**ANALISIS:** Como podemos observar en el gráfico la mayoría de pacientes correspondientes al 48% tiene el dolor desde hace más de un mes, los demás pacientes correspondientes al 29% tienen el dolor desde hace 3 semanas y por ultimo tenemos que pocos pacientes 23% tiene el dolor desde hace 48 horas

11. ¿Se ha realizado anteriormente terapia fisioterapéutica para manejar el dolor?

**Tabla de frecuencia N° 11**

HA RECIBIDO FISIOTERAPIA	F	%
Si	19	54
No	16	46
Total	35	100



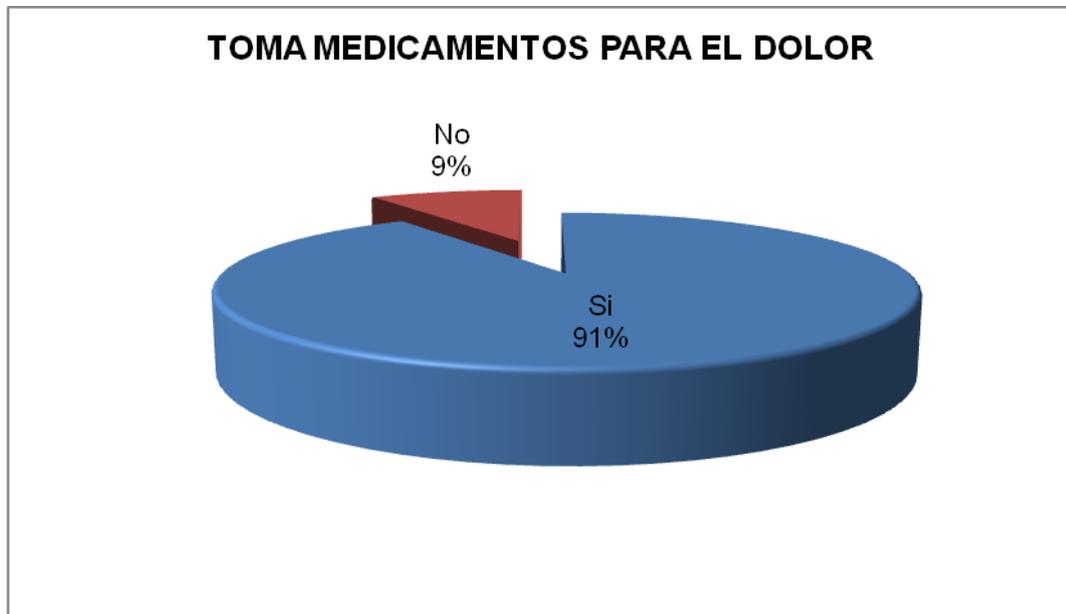
Fuente: Pacientes que se atienden en el HSVP  
Elaboración: Sandra López, Cristina Recalde 2011

**ANÁLISIS:** Como podemos observar la mayoría de pacientes que son 19 pacientes han recibido fisioterapia anteriormente con un 54% y 16 pacientes que corresponden al 46% no han recibido fisioterapia.

12. ¿Toma medicamentos para el dolor de rodilla?

**Tabla de frecuencia N° 12**

TOMA MEDICAMENTOS PARA EL DOLOR	F	%
Si	32	91
No	3	9
Total	35	100



Fuente: Pacientes que se atienden en el HSVP  
Elaboración: Sandra López, Cristina Recalde 2011

**ANÁLISIS:** De los resultados se observa que 32 pacientes toma medicamentos para el dolor correspondientes al 91% y 3 pacientes que representan el 9% no toma medicamentos para el dolor.

13.- ¿Cuándo empiezan los dolores de rodilla acostumbra a hacer reposo?

**Tabla de frecuencia Nº 13**

REALIZA REPOSO CUANDO TIENE DOLOR	F	%
Si	25	71
No	10	29
Total	35	100



Fuente: Pacientes que se atienden en el HSVP  
Elaboración: Sandra López, Cristina Recalde 2011

**ANÁLISIS:** De los resultados de los pacientes observamos que, 25 pacientes que corresponden al 71% hacen reposo cuando tiene dolor y 10 pacientes que son el 29% no han reposo cuando se presenta el dolor.

14.- ¿Está usted de acuerdo en iniciar fisioterapia (laserterapia) como único equipo de fisioterapia, y a realizar ejercicios como parte del tratamiento para el alivio de su dolor?

**Tabla de frecuencia N° 14**

INICIAR FISIOTERAPIA PARA ALIVIAR EL DOLOR	F	%
Si	35	100
No	0	0
Total	35	100



Fuente: Pacientes que se atienden en el HSVP  
Elaboración: Sandra López, Cristina Recalde 2011

**ANÁLISIS:** Como resultados tenemos que todos los pacientes que tienen tendinitis rotuliana es decir los 35 y que representan el 100% de la población aceptaron recibir laserterapia como parte de su fisioterapia para así conseguir un alivio rápido de sus dolores y mejorar su calidad de vida.

## EVALUACIÓN FINAL (POST-TRATAMIENTO)

15.- ¿Cómo le pareció el trato recibido durante la aplicación de la técnica (laser)?

**Tabla de frecuencia Nº 15**

TRATO RECIBIDO	F	%
Excelente	30	86
Muy Bueno	5	14
Malo	0	0
Total	35	100



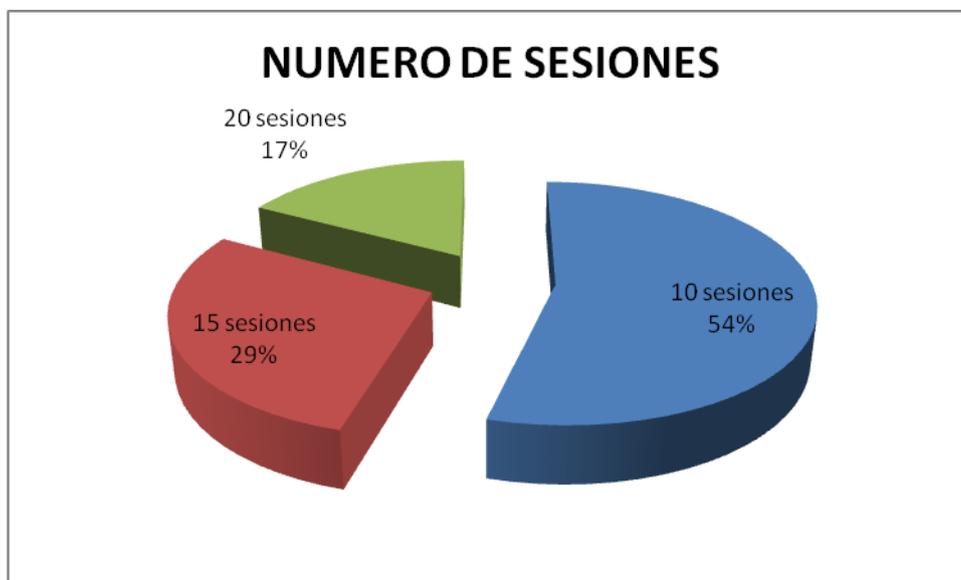
Fuente: Pacientes que se atienden en el HSVP  
Elaboración: Sandra López, Cristina Recalde 2011

**ANÁLISIS:** De los resultados podemos decir que a 30 pacientes, que corresponde al 86% les pareció excelente el trato recibido por nuestra parte, mientras que a 5 les pareció muy bueno con un porcentaje de 14% y por último no tenemos pacientes que hayan indicado un mal trato lo que corresponde al 0%.

16.- ¿Cuántas sesiones de laserterapia recibió?

**Tabla de frecuencia N° 16**

NUMERO DE SESIONES RECIBIDAS	F	%
10 sesiones	19	54
15 sesiones	10	29
20 sesiones	6	17
Total	35	100



Fuente: Pacientes que se atienden en el HSVP

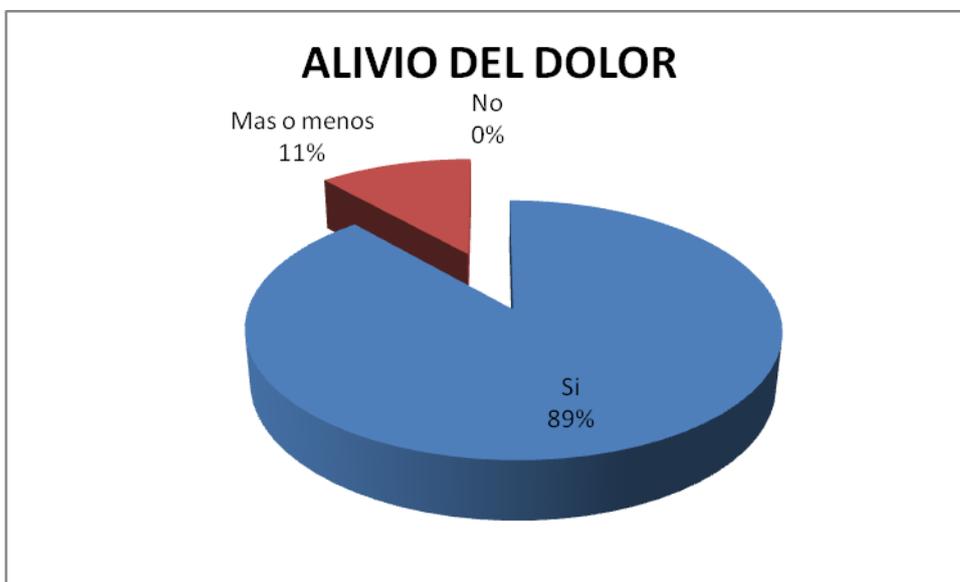
Elaboración: Sandra López, Cristina Recalde 2011

**ANÁLISIS:** De los resultados siguientes tenemos que, 19 pacientes con tendinitis rotuliana representando un 54% recibió 10 sesiones de laserterapia, 10 pacientes que corresponden el 29% recibió 15 sesiones y finalmente 6 pacientes recibieron 20 sesiones que corresponden al 17 %

17.- ¿El uso de laser alivio su dolor al realizar sus actividades cotidianas?

**Tabla de frecuencia Nº 17**

ALIVIO DEL DOLOR	F	%
Si	31	89
Más o menos	4	11
No	0	0
Total	35	100



Fuente: Pacientes que se atienden en el HSVP  
Elaboración: Sandra López, Cristina Recalde 2011

**ANÁLISIS:** Como resultado tenemos que dentro de todos los pacientes con tendinitis rotuliana a 31 que son el 89% les alivio el dolor y por ultimo tenemos a 4 pacientes que el uso de láser alivio su dolor más o menos correspondientes al 11%.

18.- ¿De acuerdo a la siguiente escala gráfica cómo calificaría su dolor después del tratamiento recibido?

**Tabla de frecuencia N° 18**

CALIFICACIÓN DEL DOLOR POST-TRATAMIENTO	F	%
No hay dolor	31	89
Dolor muy leve	4	11
Total	35	100

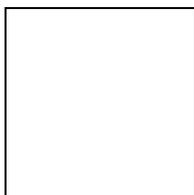
Fuente: Pacientes que se atienden en el HSVP  
 Elaboración: Sandra López, Cristina Recalde 2011

**ANÁLISIS:** Como resultado tenemos que, después de las respectivas sesiones a los 35 pacientes con tendinitis rotuliana, 31 dijeron ya no tener dolor representando así el 89% y 4 pacientes dijeron que el dolor persiste pero es soportable correspondiente al 11%.

19.- ¿Sintió alguna molestia durante la aplicación del laser?

**Tabla de frecuencia N° 19**

MOLESTIA DURANTE APLICACIÓN DEL LASER	F	%
Si	0	0
No	35	100
Total	35	100



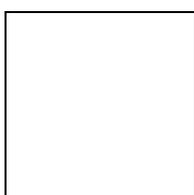
Fuente: Pacientes que se atienden en el HSVP  
Elaboración: Sandra López, Cristina Recalde 2011

**ANÁLISIS:** Dentro de las respuestas que han dado los pacientes tenemos que a todos los 35 pacientes que son el 100% el láser no causó molestia alguna, con lo cual la investigación se llevó a cabo sin ningún inconveniente.

20.- ¿Continúa usted tomando medicina para el dolor de su rodilla?

**Tabla de frecuencia N° 20**

MEDICINA PARA EL DOLOR					
				Si 4	1
					1
				Si 4	11
F %	Si 4	11	No		
		%			4
No				31	89
Total				35	100



Fuente: Pacientes que se atienden en el HSVP  
Elaboración: Sandra López, Cristina Recalde 2011

**ANÁLISIS:** Con las respuestas que han dado los pacientes podemos decir que, con el uso de laser como parte de la fisioterapia 31 pacientes que corresponden al 89% ya no toman medicamentos para el dolor, mientras que 4 pacientes que corresponden al 11% continúan con su medicación.

#### **4.2. DISCUSION DE RESULTADOS:**

Como podemos observar en los resultados anteriores concluimos que la tendinitis rotuliana es una patología q afecta a todo tipo de personas desde las sedentarias hasta los deportistas y desde adolescentes hasta personas adultas.

Durante el tiempo que ha transcurrido mientras hemos realizado la aplicación de la técnica de laserterapia y su eficacia en pacientes que acuden al servicio de rehabilitación con problemas de tendinitis rotuliana en el Hospital San Vicente de Paul de la ciudad de Ibarra podemos concluir que se han atendido a 35 pacientes diagnosticados con tendinitis rotuliana por la Fisiatra a los cuales se les aplicó dos encuestas y se les realizo una exploración física a nivel de rodilla de los cuales en la primera encuesta (pre-tratamiento) pudimos obtener los siguientes resultados:

De los 35 pacientes con tendinitis rotuliana atendidos el 60% (21 pacientes) fueron hombres y el 40% (14 pacientes) fueron mujeres demostrando así que los hombres son los más propensos a padecer de tendinitis rotuliana.

La edad en la que los pacientes tienden a sufrir de tendinitis es la de 24 a 33 años con un 52% ya que en este rango de edad es en donde las personas realizan actividad física semanalmente como los deportistas amateur o incluso diariamente como es el caso de los deportistas de elite (profesionales).

De los 35 pacientes encuestados 21 pacientes (57%) realizan actividad física, 10 pacientes (29%) realizan actividad física a veces y 5 pacientes (14%) no realizan ningún tipo de actividad física; por lo tanto tenemos que la mayoría de pacientes realizan deporte y por ello poseen tendinitis rotuliana.

También encontramos que de los 35 pacientes encuestado la mayoría correspondiente a 16 pacientes (46%) practican fútbol, 7pacientes (20%) atletismo, 5 pacientes (14%) básquet, 2 pacientes (6%) voleibol y finalmente 5 pacientes (14%) no realizan ningún tipo de deporte; demostrando así que la mayoría de pacientes con tendinitis rotuliana practica futbol concluyendo que este tipo de deporte hace que los individuos tengan mayor predisposición a este tipo de lesiones.

Es así que con las encuestas dirigidas a los 35 pacientes todos aceptaron someterse a una terapia basada únicamente en la aplicación de laserterapia como equipo de fisioterapia, además de la aplicación de la compresa química ya sea caliente o fría y los ejercicios de rutina, con los cuales nuestros pacientes se sintieron muy satisfechos con el trato recibido por nuestra parte, demostrando nuestros conocimientos y sobre toda la calidad humana que se debe tener en esta profesión ya que muchas veces nosotros somos sus confidentes y de una u otra manera la relación que se brinde al paciente facilita la terapia y crea un ambiente lleno de confianza, respeto y sobre todo profesionalismo.

Luego de las respectivas sesiones que la doctora Fisiatra ordenaba en las hojas de control de los pacientes, a mayoría de pacientes correspondientes a 19 (54%) necesitaron únicamente 10 sesiones para mejorar el dolor , 10 pacientes (29%) necesitaron 15 sesiones y 6 pacientes (17%) necesitaron 20 sesiones; teniendo en cuenta que como es de esperarse los pacientes no acuden seguidamente al hospital a realizar la

fisioterapia motivo por el cual dichos pacientes necesitaron más de 10 sesiones para que se logre mejorar considerablemente el grado de dolor. Es así que al final de todo el tratamiento recibido 31 paciente (89%) sintieron alivio del dolor después de la aplicación de láser y 4 pacientes (11%) manifestaron que la aplicación de láser alivio más o menos su dolor a nivel de rodilla.

Así mismo los 35 pacientes (100%) que recibieron fisioterapia manifestaron que no sintieron ninguna molestia durante la aplicación de láser razón por la cual los pacientes siguieron el tratamiento sin complicación y sin efectos secundarios que se hubieran presentado en caso de sentir dolor o molestias a nivel de sus rodillas.

#### **4.3. RESPUESTAS A LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACION**

- **¿Qué grupo de personas se encuentran más vulnerables a padecer de tendinitis rotuliana?**

Al realizar esta investigación encontramos que el grupo de personas que se encuentra más vulnerable a esta patología son las personas deportistas hombres, entre ellos élite y amateur. Ya que aquellos son los que tienden a padecer de este tipo de lesiones por la práctica de deportes en los que se exige mucho rendimiento físico y se encuentran con mayores exigencias tanto físicas como psicológicas.

- **¿Cuántas sesiones con laserterapia son necesarias para que el paciente presente una mejora considerable en su rodilla?**

Con la aplicación de láser como tratamiento fisioterapéutico observamos que el número de sesiones que necesitaron la mayoría de pacientes que atendimos fueron de solamente diez sesiones de laserterapia para la mejoría de los signos y síntomas que presentaban los pacientes ayudando así para que tengan un mejor estilo de vida y

sobre todo que regresen cuanto antes a las actividades diarias de sus labores cotidianas.

- **¿Cuáles son los beneficios que presentaron los pacientes al aplicar el láser terapéutico?**

Dentro de los principales beneficios que se encontraron en los pacientes atendidos fueron la desaparición del dolor, la mayoría en su totalidad, sobre todo la mejoría de la movilidad y fuerza de la extremidad inferior debido a los ejercicios realizados para el fortalecimiento de la misma y sobre todo la inflamación que es uno de los síntomas que mas molestias causa a los pacientes con tendinitis rotuliana.

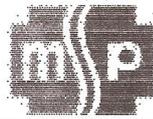
- **¿En qué podría ayudar la guía de tratamiento preventivo al personal que labora en el área de rehabilitación del Hospital San Vicente de Paúl?**

La guía de tratamiento que elaboramos puede ayudar a los profesionales y estudiantes que realizan sus prácticas en esta área a dar una alternativa en el tratamiento de tendinitis rotuliana de los pacientes que diariamente asisten a rehabilitación buscando una pronta recuperación. Así mismo esta guía fisioterapéutica puede ayudar incluso a los pacientes deportistas y no deportistas ya que contiene una serie de calentamientos y ejercicios específicos que van a ayudar a las personas que padezcan de este tipo de lesión tan común dentro del ámbito deportista.

#### **4.4 VALIDACION Y CONFIABILIDAD.**

Nuestra validación y confiabilidad la hicimos basándonos en un juicio de expertos, por lo que consiguientemente nuestra experta o profesional que estuvo asesorándonos en la aplicación de la técnica en el Hospital San Vicente de Paul fue la Lic. Lisseth Arcos, Fisioterapista Física del área de Rehabilitación de dicha casa de salud. También la doctora Fisiatra Dra. Gladys Cisneros Jefa del servicio de Rehabilitación de dicha casa de salud que certificó la aplicación de la técnica en el Hospital San Vicente de Paul; así como la directora del Hospital San Vicente de Paul que permitió el desarrollo de nuestra tesis en dicho establecimiento de salud.





Ministerio de Salud Pública

Hospital San Vicente de Paúl

## CERTIFICO

La Licenciada LIZBETH ALICIA ARCOS RUEDA con cedula de identidad 100287188-5 Fisioterapista del Área de Medicina Física y Rehabilitación, certifica que las Señoritas Sandra Verónica López Ruiz y Adriana Cristina Recalde Rodríguez realizaron la aplicación de LASER TERAPIA EN TENDINITIS ROTULIANA como tema de su tesis en esta área.

Faculto a las interesadas hacer uso del presente para las gestiones que considere conveniente.

Ibarra, 16 de diciembre de 2011

Lic. Lisbeth Arcos  
FISIOTERAPISTA





Ministerio de Salud Pública

Hospital San Vicente de Paúl

# CERTIFICO

Que: La Srtas. LOPEZ RUIZ SANDRA VERONICA y RECALDE RODRIGUEZ ADRIANA CRISTINA, han colaborado y han realizado la tesis "APLICACIÓN DEL LASER EN TENDINITIS ROTULIANA", actividad que la llevaron a cabo a partir del 7 de noviembre hasta el 16 de diciembre del 2011 en el servicio de rehabilitación del Hospital San Vicente de Paúl.

Faculto a las interesadas hacer uso del presente para las gestiones que considere conveniente.

Ibarra, 09 de marzo de 2012

*Dra. Gladys Cisneros*

Dra. Gladys Cisneros  
LÍDER DEL ÁREA DE REHABILITACION



Dra Gladys Cisneros  
FISIATRA  
COD INHMT#10.08.128  
COD C.M.I 322 J9

## CONCLUSIONES:

- Como vemos el láser terapéutico tiene un amplio uso dentro de la medicina moderna. Existe un gran número de afecciones agudas o crónicas que se presentan en la vida cotidiana en nuestros pacientes que pueden ser tratadas fácilmente con esta terapia, con resultados alentadores muy superiores a los obtenidos con el uso de la terapéutica convencional. Por otra parte, la ausencia de efectos colaterales y el ser un método inocuo, indoloro, aséptico, lo coloca en la primera línea de tratamiento para muchas enfermedades en la práctica médica actual.
- Durante el tiempo que realizamos la investigación nos pudimos dar cuenta q hay una gran demanda de pacientes con dicha patología ya que nuestra provincia es conocida por tener una cantidad considerable de deportistas los cuales se desempeñan dentro de la provincia y fuera de ella; haciendo q los centros de rehabilitación física que existen en la ciudad se encuentren saturados de pacientes con lesiones deportivas. Es así que hemos concluido en que la tendinitis rotuliana es la lesión más frecuente dentro de los deportistas que realizan actividad física de contacto, así mismo en personas que son aficionadas al deporte pero que no lo realizan continuamente
- Como terapeutas físicos tenemos a nuestra disposición un sin número de equipos fisioterapéuticos que nos van a ayudar a tratar las diferentes patologías, como es el caso de el láser que es un equipo poco invasivo y de fácil aplicación, pero que sobre todo ayuda favorablemente en el tratamiento de la tendinitis rotuliana ya que ayuda a su pronta recuperación y regreso a las actividades cotidianas de los pacientes los cuales tuvieron una gran aceptación a este equipo y estuvieron satisfechos por beneficios recibidos durante el tratamiento de laserterapia sin olvidar mencionar que la mayoría de

pacientes mejoro con solo 10 sesiones demostrando así su eficacia en el tratamiento de este tipo de lesiones.

- Debido a las características de la terapia láser de baja potencia, ya presentadas en este trabajo, y ser un método de tratamiento sencillo y de fácil aplicación, Concluimos que la intensidad del dolor en la tendinitis rotuliana y la inflamación que fue tratada con laserterapia tiende a disminuir altamente significativa siendo aplicada de la manera correcta por lo que funcionalmente hablando tenemos una mejoría sustancial.
- El tiempo de incorporación a las actividades cotidianas con el uso de láser es menor con el uso de laserterapia y la aplicación de un programa de ejercicios en forma temprana. Así mismo como mencionamos anteriormente el tiempo de tratamiento con laserterapia se reduce y se necesita de poco personal para la aplicación y permite la incorporación de los pacientes a sus actividades laborales en forma temprana.

## RECOMENDACIONES

- Realizar un tipo de calentamiento suave antes de iniciar cualquier actividad deportiva para evitar lesiones en los deportistas de elite y amateur, para mejorar su rendimiento físico y evitar lesiones que pueden complicar su estado físico y emocional.
- Asistir a una consulta médica inmediatamente después de haber ocurrido alguna lesión a nivel de rodilla, recordando no automedicarse y sobre todo acudir a un profesional de la salud y no a personas empíricos "fregadores" que pueden empeorar la lesión y mentir acerca de la verdadera situación, recuerde siempre que su salud es primero.
- Sugerir al paciente que no abandone la terapia física y asista normal y continuamente. Muchas veces los pacientes luego de una semana de tratamiento ya se sienten mejor y deciden terminar la rehabilitación, sin saber que si no realiza la terapia de manera cumplida la lesión que haya tenido puede mejorar por unos días pero luego vuelve el dolor o incluso la misma lesión puede empeorar.
- Motivar a pacientes y familiares en los beneficios que tiene la aplicación de la terapia física en pacientes que han sufrido de tendinitis rotuliana.
- Preparar programas para motivación en la utilización de este método dirigidos al equipo de salud.
- Establecer programas preventivos para las personas que realizan deporte como calentamientos generales y específicos que hagan que los músculos se preparen para la actividad física evitando así las lesiones de rodilla entre ellas la tendinitis rotuliana, patología frecuente que si no es atendida a tiempo se puede empeorar.

*Anejos*



Figura 1 ANATOMIA DE RODILLA

Fuente [www.nlm.nih.gov/medlineplus/kneeinjuriesanddisorders.html](http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/kneeinjuriesanddisorders.html)

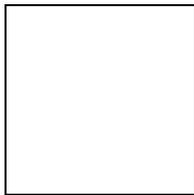


Figura 2 LIGAMENTOS

Fuente [http://www.cto-am.com/t\\_rotuliana.htm](http://www.cto-am.com/t_rotuliana.htm)



Figura 3 MOVIMIENTO DE LA RODILLA

Fuente DONOSO Patricio. Kinesiología básica y Kinesiología aplicada.  
Segunda Edición .Edit. EDIMEC. Quito 2007

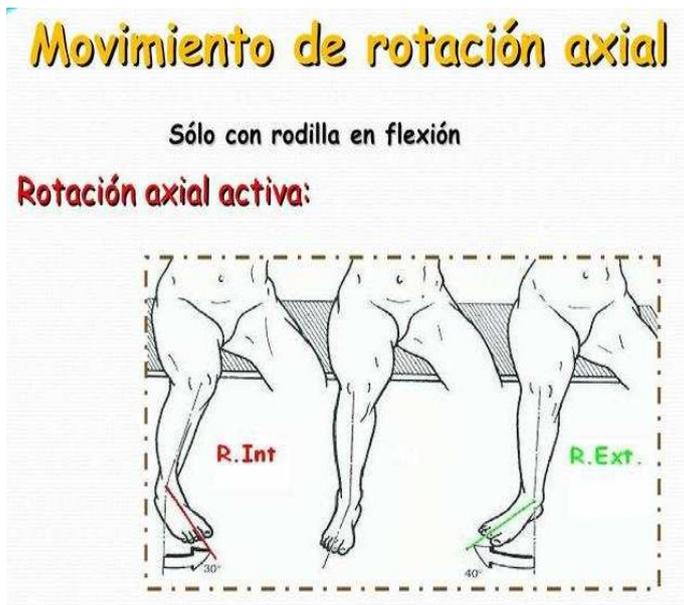


Figura 4 Movimiento de rotación axial

Fuente: DONOSO Patricio. Kinesiología básica y Kinesiología aplicada.  
Segunda Edición .Edit. EDIMEC. Quito 2007

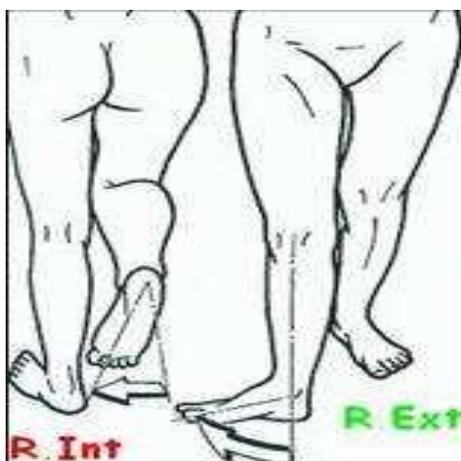


Figura 5 Rotación interna y externa

Fuente: DONOSO Patricio. Kinesiología básica y Kinesiología aplicada.  
Segunda Edición .Edit. EDIMEC. Quito 2007

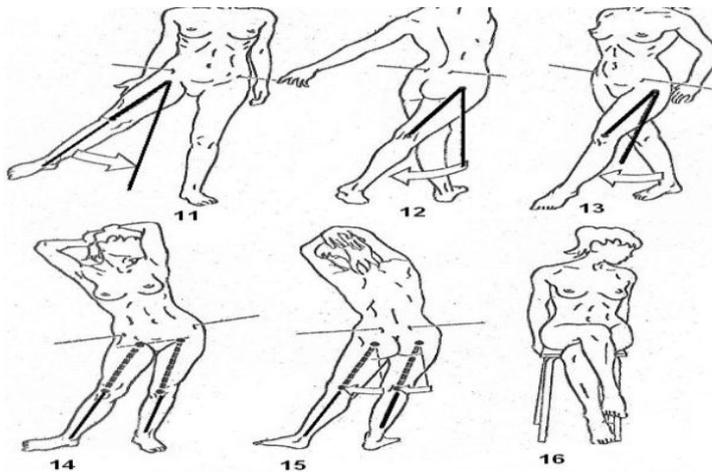


Figura 6 movimientos de aducción combinadas

Fuente: DONOSO Patricio. Kinesiología básica y Kinesiología aplicada.  
Segunda Edición .Edit. EDIMEC. Quito 2007

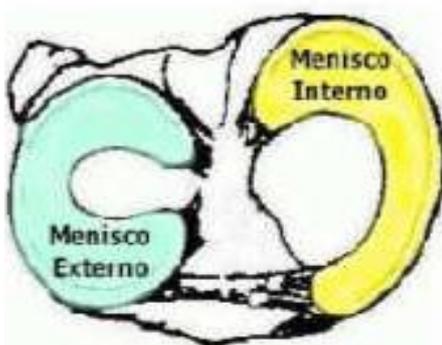


Figura 7 Meniscos

Fuente: <http://www.anatomia-rodilla/anatomia-rodilla2.shtml>

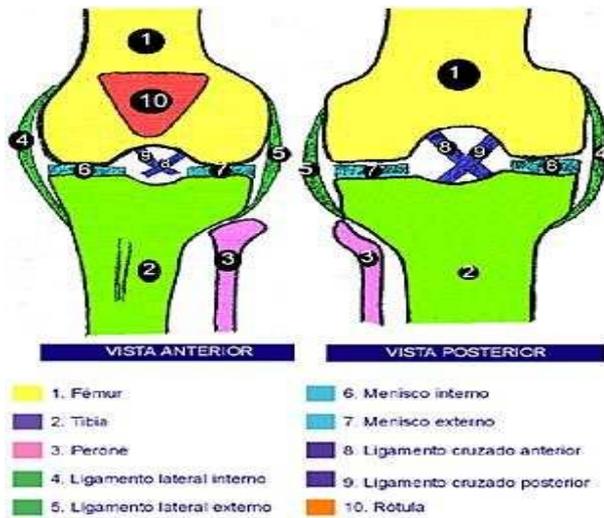


Figura 8 Capsula Articular

Fuente: <http://elblogdepacogilo.blogspot.com/2008/09/tendinitis-rotuliana.html>

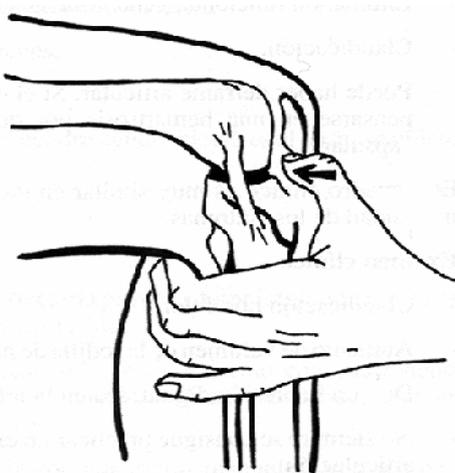


Figura 9 Búsqueda de dolor

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos63/ortopedia-traumatología/ortopedia-traumatologia6.shtml>



Figura 10 Rotura de menisco

Fuente: <http://grupoosteopatia.blogspot.com/2011/04/revision-de-las-conclusiones-del-grupo>.

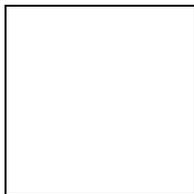


Figura 11 Luxación de rótula

Fuente: <http://www.traumazamora.org/casos/luxrecrot/luxrecrot.html>



Figura N° 12 Derrame articular

Fuente: <http://es.wikipedia.org/wiki/Rodilla>



Figura N° 13 Laser

<http://www.aquaeroquetas.es/index.php?sec=1>

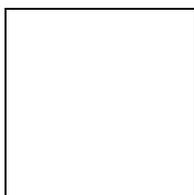


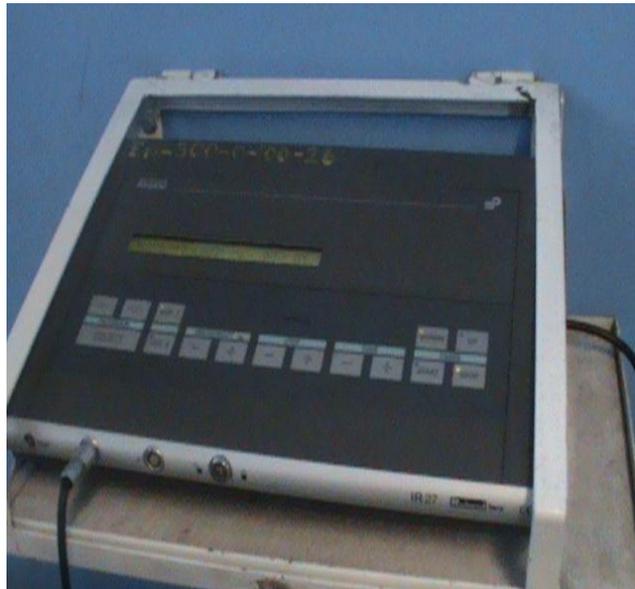
Figura N° 14 Técnica puntual

Fuente: 4. CIFUENTES MARTÍNEZ. Luis (2006) Electroterapia, Electrodiagnóstico y Electromiografía, Edit. PH Ediciones, Quito, Ecuador.

## FOTOGRAFIAS DE LA APLICACIÓN DE LA TECNICA

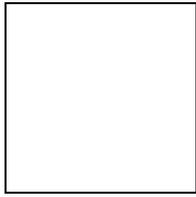
Fotografía N° 1 Equipo de laserterapia del hospital San Vicente de Paul

Fuente: Sandra López, Cristina Recalde



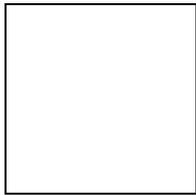
Fotografía N° 2 Programación del equipo para la aplicación

Fuente: Sandra López, Cristina Recalde



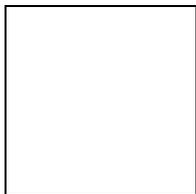
Fotografía N° 3 Pacientes respondiendo encuestas

Fuente: Sandra López, Cristina Recalde



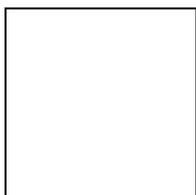
Fotografía N° 4 Aplicación del laser a los pacientes

Fuente: Sandra López, Cristina Recalde



Fotografía N° 5

Fuente: Sandra López, Cristina Recalde



Fotografía N° 6

Fuente: Sandra López, Cristina Recalde



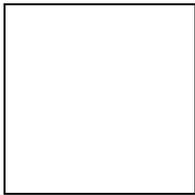
Fotografía N° 7

Fuente: Sandra López, Cristina Recalde



Fotografía N° 8

Fuente: Sandra López, Cristina Recalde



Fotografía N° 9

Fuente: Sandra López, Cristina Recalde



Fotografía N° 10

Fuente: Sandra López, Cristina Recalde



Fotografía N° 11

Fuente: Sandra López y Cristina Recalde



Fotografía N°12

Fuente: Sandra López y Cristina Recalde



## CRONOGRAMA DE TRABAJO

MESES	ACTIVIDADES												N C V I M E H I						
	SEPTIEMBRE						SEPTIEMBRE							OCTUBRE					
MESES	SEPTIEMBRE						SEPTIEMBRE						OCTUBRE						
1) Valoración de pacientes	X	XX					X	XXX					X	X					
2) Aplicación de la técnica	X	XX						XXXX					X	XXX			X	XX	
3) Elaboración del capítulo I													X						
4) Realización del capítulo II													XX						
5) Elaboración del capítulo III														X			X		
5) Elaboración del capítulo IV																	X	XX	

6)

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD**  
**CARRERA TERAPIA FÍSICA**

Estimados pacientes somos estudiantes de la Universidad Técnica del Norte de la carrera de Terapia Física, informamos que todos los datos que serán recolectados mediante esta encuesta serán utilizados con fines de investigación para la elaboración de nuestra tesis de grado.

1. Sexo:
  - a) Masculino
  - b) Femenino
2. Edad: \_\_\_\_\_
- 3.- ¿Realiza usted alguna actividad física?
  - a) Si
  - b) No
  - c) A veces
- 4.- ¿Qué tipo de trabajo realiza usted?
  - a) Deportista
  - b) Estudiante
  - c) Médico
  - d) Ama de casa
- 5.- Su jornada laboral es de:
  - a) 6 horas
  - b) 8 horas
  - c) Más de 8 horas
- 6.- ¿De los siguientes deportes cual practica usted?
  - a) Futbol
  - b) Atletismo

- c) Básquet
- d) Voleibol
- e) Ninguna de las anteriores

7.- ¿Durante cuánto tiempo realiza deporte?

- a) 1 a 2 horas
- b) 2 a 3 horas
- c) Más de 3 horas
- d) No realiza ejercicio

8.- ¿Ha presentado dolor a nivel de rodilla durante sus labores cotidianas?

- a) Si
- b) No

9.- De acuerdo a la siguiente escala indique la intensidad del dolor que presenta

<b>0</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
Nada	Poco	Bastante	Mucho

10.- ¿Ha realizado anteriormente terapia fisioterapéutica para manejar el dolor?

- a) Si
- b) No

11.- ¿Desde hace que tiempo usted tiene dolor en su rodilla?

- a) 48 horas
- b) 3 semanas
- c) Más de un mes

12.- ¿Toma usted medicamentos para el dolor de rodilla?

- a) Si

b) No

13.- ¿Cuándo empiezan los dolores de rodilla acostumbra a hacer reposo?

a. Si

b. No

14.- ¿Está usted de acuerdo en iniciar fisioterapia (laserterapia) y a realizar ejercicios como parte del tratamiento para el alivio de su dolor?

a) Si

b) No

## EVALUACIÓN FINAL (POST-TRATAMIENTO)

1.- ¿Cómo le pareció el trato recibido durante la aplicación de la técnica (laser)?

- a) Excelente
- b) Muy Bueno
- c) Malo

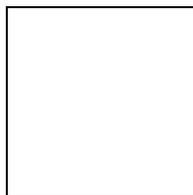
2.- ¿Cuántas sesiones de laserterapia recibió?

- a) 10 sesiones
- b) 15 sesiones
- c) 20 sesiones

3.- ¿El uso de laser alivio su dolor al realizar sus actividades cotidianas?

- a) Si
- b) Mas o menos
- c) No

4.- ¿De acuerdo a la siguiente escala gráfica cómo calificaría su dolor después del tratamiento recibido?



5.- ¿Sintió alguna molestia durante la aplicación del laser?

- a) Si
- b) No

6.- ¿Continúa usted tomando medicina para el dolor de su rodilla?

- a) Si
- b) No

## BIBLIOGRAFÍA

1. ALMEKINDERS, LC, Temple, JD:.(2001) Etiología, diagnóstico y tratamiento de la tendinitis: un análisis de la literatura. Edit, Med Sci Sports Exerc, 5ª Edición traducción McGraw Hill, México, D.F.
2. BASAS GARCÍA, A. (2007) Tratamiento fisioterápico de la rodilla, Edit. McGraw Hill Interamericana, Buenos Aires, Argentina.
3. BASMAJIAN, JHON V.: Terapéutica por el Ejercicio. Ed. Panamericana, Buenos Aires 2005
4. CAILLIET, RENE; Síndromes dolorosos. Rodilla. El Manual Moderno. Ed. México 2000
5. CAILLIET, RENE; Síndromes dolorosos. Incapacidad y dolor en tejidos Blandos. El Manual Moderno. Ed. México 2001
6. CIFUENTES MARTÍNEZ. Luis (2006) Electroterapia, Electrodiagnóstico y Electromiografía, Edit. PH Ediciones, Quito, Ecuador.
7. DONOSO Patricio. Fundamentos de Medicina Física. Primera Edición. Arco Iris Producción Gráfica. Quito. 2004.
8. DONOSO Patricio. Kinesiología básica y Kinesiología aplicada. Segunda Edición .Edit. EDIMEC. Quito 2007
9. DONOSO Patricio; Síndromes Discapacitantes en Rehabilitación. Ed. Imprenta Terán, Quito 2003
- 10.FLORES MT. Echávarri C. Alcántara S. Pavón M. Roldan P. (2001) Guía de práctica clínica. Tratamiento rehabilitador durante la fase de hospitalización en los pacientes intervenidos con prótesis de rodilla.
- 11.GENE, Hunder, (2007) Clínica sobre la artritis, Edit. Trillas, Buenos Aires, Argentina.
- 12.GIROUARD C.: Medicina Física y Rehabilitación. Ed. Médica Panamericana. Madrid. 1993
- 13.GUTMANN ZAUNER KRUSEN.: Fisioterapia Actual. Ed. Jims. Barcelona 2003

14. LYLE, Micheli, La nueva medicina deportiva, Edit. Tutor, Madrid, España.
15. MARTINEZ MORILLO, M.: y colaboradores: Manual de Medicina Física. Ed Harcourt Brace. Madrid. 2004
16. ROUVIERE, Henri y DELMAS, André, (2005) Anatomía humana, Edit. Masson, 13ª Edición, Barcelona, España.
17. RUSK, HOWARD, A, (2000) Medicina de Rehabilitación, Edit. Interamericana, 5ª Edición, Buenos Aires, Argentina.
18. SALINAS SÁNCHEZ, L. (2002) Electroterapia y láser en algias vertebrales, Madrid, España.
19. SANCHEZ IBAÑEZ, José Manuel (2009) Tratamiento de la tendinopatía rotuliana crónica a través de ultrasonido, Edit. Atlantic internacional, Honolulu, Haway.
20. SÁNCHEZ, Blanco, (2008) Manual SERMEF de rehabilitación y médica física, Edit. Panamericana, Buenos Aires, Argentina.
21. SCHMIDT, Mia (2007) Gimnasia para osteoporosis, Edit. Edit. Castellana, Madrid, España.
22. VALLS, Jorge, PERRUERO, Nicolás, AIELLO, Carlos, (2001) Ortopedia y traumatología, Edit. El Ateneo, 4ª Edición, Madrid, España.
23. WILLIAMS, J.G.P.: Ilustraciones Diagnósticas en el Deporte, Ed. Mc. Graw Hill Interamericana, Madrid. 2004
24. XHARDES, YVES: Vademécum de Kinesioterapia y Rehabilitación Funcional. Ed. El Eteneo. Buenos Aires. 2005

## LINCOGRAFÍA

1. Anatomía de La Rodilla, disponible en [www.scribd.com/doc/14153620/Anatomia-de-La-Rodilla](http://www.scribd.com/doc/14153620/Anatomia-de-La-Rodilla), acceso, 2011-09-17.
2. Anatomía funcional de la rodilla, disponible en: <http://html/anatomia-funcional-y-fisiologia-articular.html>, acceso: 2011-1'-12.
3. Articulación de la rodilla y su mecánica articular, disponible en [bvs.sld.cu/revistas/san/vol7\\_2\\_03/san13203.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol7_2_03/san13203.htm), acceso, 2011-11-12.
4. Biomecánica - Anatomía de la rodilla. Disponible en: <http://www.anatomia-rodilla/anatomia-rodilla2.shtml>, acceso 2011-10-17.
5. Enciclopedia médica Medlineplus, Lesiones y enfermedades de la rodilla, disponible en: [www.nlm.nih.gov/medlineplus/kneeinjuriesanddisorders.html](http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/kneeinjuriesanddisorders.html), acceso, 2011-10-20
6. Enciclopedia médica Medlineplus: Dolor de rodilla: Medlineplus <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/003187.htm>, acceso, 2011-10-20
7. Enciclopedia médica Medlineplus: Lesiones y enfermedades de la rodilla, [www.nlm.nih.gov/.../kneeinjuriesanddisorders.htm](http://www.nlm.nih.gov/.../kneeinjuriesanddisorders.htm), acceso, 2011-10-20.
8. ESPINOSA, Vicario y MORENO Alonso, Fisiología Rodilla, disponible en: [www.slideshare.net/anityta/fisiologia-rodilla](http://www.slideshare.net/anityta/fisiologia-rodilla), acceso, 2011-11-12.
9. La osteoporosis, disponible en <http://www.salud.es/osteoporosis>, acceso 2001-09-21
10. Laser terapia, disponible en: <http://www.cematec.org/laser-sistema-Fp3.aspx>, acceso, 2011-09-17.
11. Manera de recuperar la tendinitis rotuliana disponible en: <http://www.foromtb.com/showthread.php/38739-Cual-es-la-mejor-manera-de-recuperar-una-tendinitis-rotuliana>:

12. RESTREPO BETANCOURT, Alberto, Articulación de la rodilla, disponible en [http://www.susmedicos.com/articulos\\_ortopedia\\_rodilla\\_restrepo.htm](http://www.susmedicos.com/articulos_ortopedia_rodilla_restrepo.htm), acceso, 2011-09-17.
13. Tendinitis rotuliana disponible en: [http://www.cto-am.com/t\\_rotuliana.htm](http://www.cto-am.com/t_rotuliana.htm)
14. Tendinitis rotuliana signos y síntomas disponible en: <http://www.mujerstyle.com/tendinitis-rotuliana/>
15. Tendinitis rotuliana. Disponible en: <http://www.cirugiaarticular.com/rodilla/tendinitis-rotuliana-rodilla-saltador/>