



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA

TESINA DE GRADO
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
LICENCIADAS EN CIENCIAS DE LA SALUD
TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA

TEMA:

**“EFICACIA DEL TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO EN EL
SÍNDROME DE SINDING-LARSEN-JOHANSSON EN ATLETAS
QUE ASISTEN AL CENTRO DE REHABILITACIÓN DE LA
FEDERACIÓN DEPORTIVA DE CHIMBORAZO EN EL PERÍODO
DE OCTUBRE 2014 – MARZO 2015”**

AUTORAS:

KAREN PAMELA LLERENA QUISHPE
MARÍA JOSÉ PONCE LLANOS

TUTOR:

Lic. Ft. PATRICIO JAMI MsC.
RIOBAMBA – ECUADOR

2014 - 2015



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

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Culminado el trabajo de investigación por parte de las Srtas. **KAREN PAMELA LLERENA QUISHPE** y **MARÍA JOSÉ PONCE LLANOS** con el tema:

“EFICACIA DEL TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO EN EL SÍNDROME DE SINDING-LARSEN-JOHANSSON EN ATLETAS QUE ASISTEN AL CENTRO DE REHABILITACIÓN DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE CHIMBORAZO EN EL PERÍODO DE OCTUBRE 2014 – MARZO 2015”

Para optar por el: **TÍTULO DE LICENCIADAS EN CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

Acepto que el mencionado es auténtico y original, cumple con las normas de la **“UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO”**, contiene todos los aspectos descritos en el proyecto, los elementos técnicos y metodológicos de investigación.

En consecuencia autorizo su presentación para el trámite previo de sustentación correspondiente.

Lic. Ft. Patricio Jami Msc.

FISIOTERAPISTA

Lic. Ft. Patricio Jami Msc.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA

CERTIFICADO

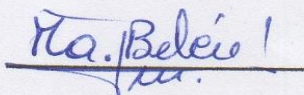
En calidad de tribunal de defensa privada de tesina, certifico que:

La señorita **LLERENA QUISHPE KAREN PAMELA** con cédula de identidad 0604599548, se encuentra apta para la defensa pública con el tema de tesina:

“EFICACIA DEL TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO EN EL SÍNDROME DE SINDING-LARSEN-JOHANSSON EN ATLETAS QUE ASISTEN AL CENTRO DE REHABILITACIÓN DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE CHIMBORAZO EN EL PERÍODO DE OCTUBRE 2014 – MARZO 2015”

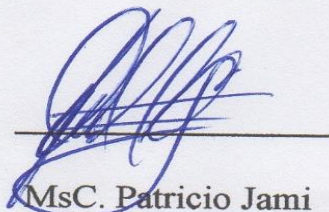
Es todo lo que puedo certificar en honor a la verdad, facultando a la interesada hacer uso del presente documento para los fines que creyeren conveniente.

Atentamente,



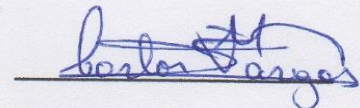
Lic. Belén Cabezas

Presidenta



MsC. Patricio Jami

Tutor



MsC. Carlos Vargas

Vocal



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA

CERTIFICADO

En calidad de tribunal de defensa privada de tesina, certifico que:

La señorita **PONCE LLANOS MARÍA JOSÉ** con cédula de identidad 0604572362, se encuentra apta para la defensa pública con el tema de tesina:

“EFICACIA DEL TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO EN EL SÍNDROME DE SINDING-LARSEN-JOHANSSON EN ATLETAS QUE ASISTEN AL CENTRO DE REHABILITACIÓN DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE CHIMBORAZO EN EL PERÍODO DE OCTUBRE 2014 – MARZO 2015”

Es todo lo que puedo certificar en honor a la verdad, facultando a la interesada hacer uso del presente documento para los fines que creyeren conveniente.

Atentamente,

Lic. Belén Cabezas

Presidenta

MsC. Patricio Jami

Tutor

MsC. Carlos Vargas

Vocal

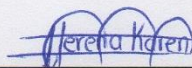
DERECHOS DE AUTORÍA

Nosotras:

Karen Pamela Llerena Quishpe


María José Ponce Llanos

Somos responsables de las ideas, doctrinas, pensamientos y resultados expuestos, en el presente trabajo investigativo, los derechos de autoría pertenecen a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Karen Pamela Llerena Quishpe

0604599548



María José Ponce Llanos

0604572362

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios por bendecirnos en cada momento en cada paso que damos, porque nos ha permitido llegar a culminar una de nuestras metas más anheladas, por ser una guía en cada etapa de nuestras vidas, a nuestra familia que siempre ha estado apoyándonos, y a todas aquellas personas que han contribuido para la realización de este trabajo de investigación, a la Universidad Nacional de Chimborazo, y a nuestros docentes que nos impartieron sus conocimientos, a nuestro tutor de tesina Master Patricio Jami por su tiempo, dedicación, motivación y su ayuda en la elaboración de la misma, al Licenciado Alex Moreano Fisioterapeuta del Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo, a nuestros amigos y compañeros que nos apoyaron con su presencia y palabras de aliento.

DEDICATORIAS

Esta investigación se la dedico a Dios por permitirme cumplir una meta más en mi vida, ya que él está conmigo en todo momento es la luz que guía mi camino y me da fuerzas para superar todos los obstáculos que se presentan.

A mis padres Robert y Emilia, quienes me han acompañado durante toda mi vida, con su ejemplo de trabajo, perseverancia y consejos han sabido guiarme; son mi apoyo incondicional con su amor y palabras de aliento en los momentos más difíciles fueron mi motivación y me dieron fuerzas para continuar.

A mi hermano Ayrton por ser un apoyo inquebrantable en cada momento que más lo he necesitado y a toda mi familia y amigos quienes comparten mis alegrías y se sienten orgullosos de mis logros.

KAREN

A Dios, por haberme permitido llegar hasta este momento tan importante en mi formación profesional. A mi hijo Mattías que posiblemente en este momento no entienda mis palabras, pero para cuando sea capaz; sabrá todo lo que significas para mí. Es la razón que me levante cada día para esforzarme por nuestro presente y futuro, como en todos mis logros, te dedico este a ti.

Para Daysi mi madre quien ha sido mi apoyo incondicional y sustento para no derrumbarme en los momentos más difíciles, mi ejemplo y guía para seguir siempre adelante.

Para mi compañero de vida Jonathan quien ha estado ahí siempre apoyándome incondicionalmente.

A todos ustedes gracias de corazón, los amo.

MARÍA JOSÉ

RESUMEN

El trabajo investigativo trata de la eficacia del tratamiento fisioterapéutico en el Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson en atletas que asisten al Centro de rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo. Su objetivo principal fue aplicar el tratamiento fisioterapéutico que se utilizó para este estudio.

Los pacientes con esta patología presentan dolor y sensibilidad en el polo inferior de la rótula, que se incrementa con la actividad física que realizan. La prevalencia de esta enfermedad es en los adolescentes que ronda el 85% según **Dixit et al.** Siendo las edades de más incidencia entre 10 y 16 años. (López-Alameda, Volume 56, Issue 5, September–October 2012)

La finalidad de la aplicación fisioterapéutica dio como resultado la eficacia del tratamiento mediante la aplicación de diversos agentes físicos que son las principales herramientas con las que cuenta el fisioterapeuta para la recuperación y el alivio del dolor, así como también se vio necesario la implementación de una serie de ejercicios de estiramiento y fortalecimiento que ayudaron al deportista a evitar la repercusión de esta patología.

En el análisis se demostró que hubo un alivio de dolor, se normalizó el arco de movilidad y una mejora en el estado muscular de los pacientes que se sometieron a este tratamiento en el Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CENTRO DE IDIOMAS

INDICE

ABSTRACT

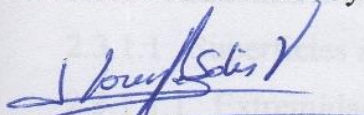
The research work focuses on the effectiveness of physiotherapy in the syndrome Sinding-Larsen-Johansson athletes attending the Rehabilitation Center of the Sports Federation of Chimborazo. Its main objective was to apply the physical therapy that was used for this study.

Patients with this condition have pain and tenderness in the lower pole of the patella, which increases with physical activity performed. The prevalence of this disease in adolescents is around 85% according Dixit et al. being over the age of incidence between 10 and 16 years. (López-Alameda, Volume 56, Issue 5, September-October 2012)

The purpose of the application of the physiotherapy resulted treatment efficacy by applying various physical agents which are the main tools that physiotherapists have for the recovery and pain relief, as well as the implementation of a series of stretching and strengthening exercises was necessary to help the athlete to avoid the impact of this disease.

The analysis demonstrated that there was a relief of pain, range of motion was normalized and an improvement in the muscle status of patients who underwent this treatment in the Rehabilitation Center of the Sports Federation Chimborazo was normalized.

Translation reviewed by:


Lc. Lorena Solís Viteri



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	2
1. PROBLEMATIZACIÓN.....	2
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
1.3 OBJETIVOS.....	4
1.3.1 Objetivo general.....	4
1.3.2 Objetivos específicos.....	4
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	5
CAPÍTULO II	6
2. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 POSICIONAMIENTO PERSONAL.....	6
2.2 DATOS ESTADÍSTICOS.....	7
2.3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	8
2.3.1 Anatomía de la rodilla	8
2.3.1.1 Superficies articulares de la rodilla.....	9
2.3.1.1.1 Extremidad distal del fémur	9
2.3.1.1.2 Extremidad proximal de la tibia.....	10
2.3.1.2 Rótula.....	11
2.3.1.3 Meniscos	12
2.3.1.4 Medios de unión.....	13

2.3.1.4.1	Cápsula articular.....	14
2.3.1.4.2	Sistema ligamentoso.....	14
2.3.1.5	Bolsas serosas	16
2.3.1.6	Vascularización.....	17
2.3.1.7	Inervación	17
2.3.1.8	Articulaciones	17
2.3.1.9	Músculos que actúan sobre la rodilla.....	18
2.3.1.9.1	Músculos que intervienen en la flexión de rodilla	18
2.3.1.9.2	Músculos que intervienen en la extensión de rodilla	20
2.3.2	Biomecánica funcional de la rodilla	22
2.3.2.1	Estudio cinemático.....	23
2.3.2.1.1	Articulación femorotibial	23
2.3.2.1.2	Articulación femoropatelar	24
2.3.2.1.3	La rodilla durante la marcha	24
2.3.2.2	Rotación Axial	24
2.3.2.3	Biomecánica de la flexión.....	25
2.3.2.4	Biomecánica de la extensión.....	25
2.3.3	Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson.....	26
2.3.3.1	Concepto	26
2.3.3.2	Fisiopatología.....	28
2.3.3.2.1	Mecanismos fisiológicos de la regeneración.....	28
2.3.3.2.2	Fisiopatología y regeneración del tejido óseo	29
2.3.3.2.3	Fisiopatología y regeneración del ligamento	30
2.3.3.2.4	Fisiopatología y regeneración del músculo.....	30
2.3.3.2.5	Fisiopatología y regeneración del tendón	32
2.3.3.2.6	Fisiopatología del cartílago	33
2.3.3.2.7	La fisiopatología del Síndrome Sinding-Larsen-Johansson.....	33
2.3.3.3	Etiología.....	34
2.3.3.4	Causas más comunes de la lesión en el deporte.....	35

2.3.3.5	Síntomas.....	35
2.3.3.6	Clasificación	36
2.3.3.7	Cuadro clínico.....	36
2.3.3.8	Pruebas clínicas.....	37
2.3.3.8.1	Signo de Zohlen	37
2.3.3.8.2	Signo del cepillo.....	38
2.3.4	Tratamiento general del Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson	38
2.3.5	Exploración fisioterapéutica de rodilla en traumatología.....	39
2.3.5.1	Inspección y visualización del paciente.....	39
2.3.5.2	Valoración del estado de la piel.....	39
2.3.5.3	Inspección y palpación de la rótula.....	40
2.3.5.4	Inspección y palpación de los tejidos blandos de rodilla.....	40
2.3.5.5	Palpación de la rodilla.....	40
2.3.6	Valoración fisioterapéutica.....	41
2.3.6.1	Valoración del dolor.....	41
2.3.6.1.1	Escala de valoración del dolor	43
2.3.6.2	Test Goniométrico	43
2.3.6.2.1	Flexión de rodilla	45
2.3.6.2.2	Extensión de rodilla.....	46
2.3.6.3	Test muscular	47
2.3.6.3.1	Flexión de rodilla	48
2.3.6.3.2	Extensión de rodilla.....	49
2.3.7	Tratamiento fisioterapéutico.....	51
2.3.7.1	Objetivos del tratamiento.....	51
2.3.7.2	Agentes físicos	52
2.3.7.3	Termoterapia	53
2.3.7.3.1	Mecanismos de transferencia de energía térmica.....	54
2.3.7.3.2	Modalidades de termoterapia y agentes termoterapéuticos	55
2.3.7.3.3	Efectos terapéuticos de la termoterapia.....	55

2.3.7.3.4	Indicaciones de la termoterapia.....	56
2.3.7.3.5	Contraindicaciones en termoterapia.....	56
2.3.7.4	Termoterapia superficial	56
2.3.7.4.1	Compresa química caliente	57
2.3.7.5	Electroterapia	58
2.3.7.5.1	Corriente TENS.....	59
2.3.7.5.2	Indicaciones para aplicación de Corriente TENS	61
2.3.7.5.3	Contraindicaciones para el uso de Corrientes TENS	61
2.3.7.6	Magnetoterapia.....	62
2.3.7.6.1	Efectos de la magnetoterapia	63
2.3.7.6.2	Indicaciones Específicas	64
2.3.7.6.3	Contraindicaciones.....	64
2.3.7.7	Kinesioterapia	64
2.3.7.7.1	Acciones Fisiológicas.....	65
2.3.7.7.2	Clasificación.....	66
2.3.7.7.3	Kinesioterapia Pasiva	66
2.3.7.7.4	Kinesioterapia Activa.....	68
2.3.7.8	Propiocepción	71
2.3.8	Tratamiento fisioterapéutico utilizado en el Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo	74
2.3.9	Tratamiento fisioterapéutico en el Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson en los atletas que asisten al Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo.....	75
2.4	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	88
2.5	HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	91
2.5.1	Hipótesis	91
2.5.2	Variables.....	91
2.5.2.1	Variables independientes	91
2.5.2.2	Variables dependientes	91

2.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	92
CAPÍTULO III.....	93
3. MARCO METODOLÓGICO	93
3.1 MÉTODO CIENTÍFICO.....	93
3.1.1 Tipo de investigación.....	94
3.1.2 Diseño de la investigación.....	94
3.1.3 Tipo de estudio	95
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	95
3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	96
3.3.1 Técnicas	96
3.3.2 Instrumentos	96
3.4 TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.	97
3.5 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	98
3.6 COMPROBACIÓN DE LA HIPOTESIS	118
CAPÍTULO IV.....	121
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	121
4.1 CONCLUSIONES.....	121
4.2 RECOMENDACIONES	122
BIBLIOGRAFÍA	123
LINKOGRAFÍA	125

ÍNDICE DE GRÁFICOS

<i>Gráfico N° 1.</i> Articulación tibiofemoral derecha de la rodilla corte sagital	8
<i>Gráfico N° 2.</i> Articulación abierta, rodilla ligeramente flexionada.....	10
<i>Gráfico N° 3.</i> Partes de la rótula.....	11
<i>Gráfico N° 4.</i> Vista superior de la tibia y los meniscos.....	12
<i>Gráfico N° 5.</i> Vista anterior y posterior de la rodilla.....	14
<i>Gráfico N° 6.</i> Músculos de la flexión de rodilla.....	18
<i>Gráfico N° 7.</i> Músculos de la extensión de rodilla.....	20
<i>Gráfico N° 8.</i> Biomecánica de la rodilla.....	22
<i>Gráfico N° 9.</i> Escala numérica del dolor	43
<i>Gráfico N° 10.</i> Género de los pacientes con Síndrome Sinding-Larsen-Johansson.....	98
<i>Gráfico N° 11.</i> Predominancia lateral de los pacientes con Síndrome Sinding-Larsen-Johansson.....	100
<i>Gráfico N° 12.</i> Edad de los pacientes con Síndrome Sinding-Larsen-Johansson	102
<i>Gráfico N° 13.</i> Deporte que practican los pacientes con Síndrome Sinding-Larsen-Johansson.....	104
<i>Gráfico N° 14.</i> Dolor inicial de los pacientes con Síndrome Sinding-Larsen-Johansson	106
<i>Gráfico N° 15.</i> Dolor final de los pacientes con Síndrome Sinding-Larsen-Johansson.....	108
<i>Gráfico N° 16.</i> Test goniométrico inicial de los pacientes con Síndrome Sinding-Larsen-Johansson.....	110
<i>Gráfico N° 17.</i> Test goniométrico final de los pacientes con Síndrome Sinding-Larsen-Johansson.....	112
<i>Gráfico N° 18.</i> Test muscular inicial de los pacientes con Síndrome Sinding-Larsen-Johansson.....	114

<i>Gráfico N° 19.</i> Test muscular final de los pacientes con Síndrome Sinding-Larsen-Johansson.....	116
<i>Gráfico N° 20.</i> Resultados del test de valoración del dolor.....	119
<i>Gráfico N° 21.</i> Resultados del test de valoración goniométrico.....	119
<i>Gráfico N° 22.</i> Resultados del test de valoración muscular	120

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla N° 1.</i> Fisiopatología y regeneración del tendón.....	32
<i>Tabla N° 2.</i> Clasificación de los grados del Síndrome Sinding-Larsen-Johansson.....	36
<i>Tabla N° 3.</i> Sistema de gradación en la prueba muscular	47
<i>Tabla N° 4.</i> Agentes Físicos No Ionizantes	53
<i>Tabla N° 5.</i> Modalidades de termoterapia y agentes termoterapéuticos.....	55
<i>Tabla N° 6.</i> Tipo de cadenas cinéticas.....	73
<i>Tabla N° 7.</i> Pacientes divididos por género.....	98
<i>Tabla N° 8.</i> Pacientes divididos por predominancia lateral.....	100
<i>Tabla N° 9.</i> Pacientes divididos por edad.....	102
<i>Tabla N° 10.</i> Pacientes divididos por deporte.....	104
<i>Tabla N° 11.</i> Grado de dolor inicial.....	106
<i>Tabla N° 12.</i> Grado de dolor al final del tratamiento	108
<i>Tabla N° 13.</i> Test Goniométrico aplicado al inicio del tratamiento	110
<i>Tabla N° 14.</i> Test Goniométrico aplicado al final del tratamiento.....	112
<i>Tabla N° 15.</i> Test Muscular aplicado al inicio del tratamiento	114
<i>Tabla N° 16.</i> Test Muscular aplicado al final del tratamiento	116
<i>Tabla N° 17.</i> Comprobación de la hipótesis	118

ÍNDICE DE FOTOS

<i>Foto N° 1.</i> Localización del Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson	27
<i>Foto N° 2.</i> Prueba clínica Signo de Zohlen	37
<i>Foto N° 3.</i> Pruebas clínicas Signo del cepillo.....	38
<i>Foto N° 4.</i> Goniómetro Universal.....	44
<i>Foto N° 5.</i> Goniometría de la rodilla en flexión	45
<i>Foto N° 6.</i> Goniometría de la rodilla en extensión	46
<i>Foto N° 7.</i> Prueba Muscular Flexión de rodilla.....	49
<i>Foto N° 8.</i> Prueba Muscular Extensión de rodilla	51
<i>Foto N° 9.</i> Compresa química caliente	57
<i>Foto N° 10.</i> Equipo de electroterapia.....	58
<i>Foto N° 11.</i> Magnetoterapia.....	62
<i>Foto N° 12.</i> Aplicación de compresa química caliente.....	75
<i>Foto N° 13.</i> Aplicación de corriente Tens	76
<i>Foto N° 14.</i> Aplicación de magnetoterapia.....	77
<i>Foto N° 15.</i> Ejercicios isométricos de los músculos cuádriceps.....	79
<i>Foto N° 16.</i> Ejercicios isométricos de los músculos cuádriceps.....	80
<i>Foto N° 17.</i> Ejercicios de cadena cinética abierta	81
<i>Foto N° 18.</i> Ejercicios de cadena cinética cerrada.....	82
<i>Foto N° 19.</i> Ejercicio de elongación de isquiotibiales.....	83
<i>Foto N° 20.</i> Ejercicio de elongación de cuádriceps.....	84
<i>Foto N° 21.</i> Ejercicio de elevación de la pierna	85
<i>Foto N° 22.</i> Ejercicio de flexión de rodilla.....	86
<i>Foto N° 23.</i> Ejercicio de extensión de rodilla.....	87
<i>Foto N° 24.</i> Ejercicio de fortalecimiento de miembro inferior combinado	88

INTRODUCCIÓN

El Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson fue descrito en 1921 por Magnus Falsen Sinding-Larsen médico noruego y Sven Johansson médico sueco describió la misma entidad independiente en 1922. El síndrome de Sinding-Larsen-Johansson forma parte del grupo de las osteocondrosis. Que son trastornos de la osificación encondral de una apófisis o epífisis. Es una inflamación crónica que se produce en la zona de anclaje de la rótula con el tendón rotuliano progresivamente se acompaña de calcificación, que aparece generalmente en niños y adolescentes en crecimiento debido a sobrecarga repetida del tendón en su punto de fondeo con la rótula.

Se considera dentro de las lesiones por sobreuso ya que esta favorecida por la práctica de deporte que requiere carrera. El exceso repetitivo de estas actividades produce dolor, sensibilidad e hinchazón alrededor de la rodilla, el dolor típicamente se localiza en el polo inferior rotuliano (MARSHALL, 2010, págs. 10-14). Afecta mayoritariamente a adolescentes de entre 10 y 15 años, porque están en edad de crecimiento; que practican deportes que demandan correr o saltar, ya que estas actividades someten a la rodilla a una tensión excesiva o repetitiva.

Por medio de la investigación se demostró la efectividad del tratamiento fisioterapéutico utilizado en los atletas que fueron atendidos en el Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo, buscando una pronta mejoría para reincorporarse a sus actividades.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMATIZACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson produce la inflamación del polo inferior de la rótula comprometiendo a la vez el extremo proximal del tendón rotuliano, siendo una de las lesiones típicas de la rodilla en los deportistas, ya que esta amortigua los choques producidos durante el salto o la carrera.

El síndrome constituye una causa frecuente de aparición de dolor e impotencia funcional en la rodilla en deportistas adolescentes en edad de crecimiento rápido sin antecedente traumático previo. Existe un punto doloroso en el polo inferior de la rótula y sobre la porción proximal del tendón rotuliano con signos inflamatorios locales que llevan a la incapacidad funcional de la rodilla, siendo el resto de la exploración normal.

Según la Organización Mundial de Salud (OMS) la población internacional llega a un 15% de la patología, existiendo más prevalencia en los hombres con un 28% y un 4% en mujeres. En deportistas revela que en el Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson representa aproximadamente del 10 al 20% de las lesiones de los deportistas. En el Ecuador según el Ministerio de Salud las lesiones deportivas de rodilla ocupan aproximadamente un 32% de las cuales son principalmente adolescentes de 11 a 17 años los cuales practican diferentes deportes como básquet, fútbol y atletismo. Los pacientes del Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo inciden aproximadamente en un 25% con síntomas de dolor en el vértice de la rótula que aumenta con el ejercicio o actividades en su entrenamiento.

Hay varias teorías en referencia a las causas que la generan, como es la fatiga muscular tanto en la vertiente física como psíquica, la falta de descanso para la recuperación del esfuerzo realizado en una competición y en otros casos la obsesión por el entrenamiento sin los cuidados respectivos que a la larga tendrá su consecuencia. Por esta razón fue adecuado en fisioterapia ejecutar un tratamiento valioso que permita la recuperación de los deportistas y evitar en un futuro la incidencia de este tipo de lesión.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuán eficaz es el tratamiento fisioterapéutico en el síndrome de Sinding-Larsen-Johansson en los atletas que asisten al Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo en el período de octubre 2014 – marzo 2015?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Comprobar la eficacia del tratamiento fisioterapéutico en el Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson mediante la aplicación de agentes físicos y kinesioterapia para la recuperación de los deportistas que asisten al centro de rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo en el período de Octubre 2014 – Marzo 2015.

1.3.2 Objetivos específicos

- Realizar una evaluación fisioterapéutica inicial que permita identificar el Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson en los atletas que asisten al Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo para verificar la eficacia del tratamiento mediante el uso de agentes físicos y kinesioterapia.
- Aplicar el tratamiento fisioterapéutico de acuerdo al grado de la lesión de cada atleta que asisten al Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo.
- Sistematizar la información y socializar el tratamiento fisioterapéutico para el Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson a los deportistas que asisten al Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo.

1.4 JUSTIFICACIÓN

La investigación tiene apertura luego de haber observado durante las pasantías un significativo número de pacientes con muestras de dolor en el polo inferior de la rótula acompañada de inflamación del tendón rotuliano que les producía incapacidad funcional de la rodilla, dificultando su desempeño deportivo por lo cual asistían al Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo con la necesidad de un tratamiento fisioterapéutico.

El propósito del trabajo investigativo fue dar un beneficio a los atletas de la Federación Deportiva de Chimborazo para su pronta recuperación y de esta manera realizamos un aporte significativo en nuestra carrera con el tratamiento fisioterapéutico para pacientes con el Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson siendo una patología de gran importancia en Terapia Física.

Los atletas debido a las consecuencias de esta patología se vieron impedidos de mantener sus entrenamientos normales, por lo cual la Federación Deportiva de Chimborazo tiene bajas en las diferentes disciplinas, teniendo una decaída en el desempeño de sus integrantes, por ellos fue primordial la intervención fisioterapéutica que mejoro el desempeño y prevención de esta lesión. Además de medidas que se aplicaron a beneficio de los deportistas como es un control físico, un control clínico y la recuperación luego de una competencia que es primordial.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 POSICIONAMIENTO PERSONAL

El síndrome de Sinding-Larsen-Johansson en los atletas se observó que presentaba diferentes signos y síntomas que provocaban incapacidad funcional debido a esta patología, por lo general, se observó una sensibilidad localizada y la inflamación de los tejidos blandos. También una rigidez de los músculos circundantes, los cuádriceps, isquiotibiales y gemelos en particular.

Los deportistas de la Federación Deportiva de Chimborazo presentaron dolor y sensibilidad en el polo inferior de la rótula, que se incrementó con la actividad física que realizan. La causa de esta lesión es multifactorial, se cree que el sobre uso de las articulaciones por la práctica de la carrera provocaron la inflamación.

Desde la primera década del siglo XXI, la Organización Mundial de Salud (OMS) indicó que se debe dar la prevención y el tratamiento de enfermedades osteotendinosas, si esta se presentó se deberá dar un tratamiento fisioterapéutico conservador que implica el reposo articular, suspensión de actividad física, antiinflamatorios y analgésicos para la recuperación del atleta. Pero hay casos en los que persisten las molestias en menor intensidad debido al grado de la lesión por lo cual lo más adecuado es prevenir mediante un programa dedicado a la educación de los deportistas (Pedro Guillén, 2012, págs. 4-58).

2.2 DATOS ESTADÍSTICOS

Según el MANUAL DE LA CLASIFICACIÓN ESTADÍSTICA INTERNACIONAL DE ENFERMEDADES, TRAUMATISMOS Y CAUSAS DE DEFUNCIÓN de la OMS, en su octava edición de enero del 2012, el Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson ocupa el lugar número 733.99 en su lista de enfermedades. El CIE-10 es M92.4

Mostrando las siguientes estadísticas:

POBLACIÓN GENERAL: afecta entre el 10 y el 20% de la población internacional, situándose de media en el 15% de la población.

POR SEXO: según **Tauton et al.**, de los individuos con el síndrome de Sinding-Larsen-Johansson el 4% son mujeres y el 28% son hombres.

POR EDAD: la prevalencia en los adolescentes ronda el 85% entre los 10 y 15 años. Según **Dixit et al.**, supone entre el 5-10% de las lesiones en general y el 25% de las lesiones que afectan a la rodilla en los deportistas. Por su parte **Murray et al.**, en un estudio sobre las lesiones más comunes en el deporte, nombra a el síndrome de Sinding-Larsen-Johansson que representa el 10% de las lesiones en general y el 14% de las lesiones de rodilla (Callaghan M, 2012, Marzo 8).

Según un estudio realizado en el Departamento de Ortopedia Infantil del Hospital Teresa Herrera, en España; el porcentaje de varones es del 85,7% y la edad media de afectación es de 10,86 años. Todos ellos presentaban un nivel de actividad física y deportiva elevado con una duración de los síntomas muy variable entre 1 y 36 meses (López-Alameda, Volume 56, Issue 5, September–October 2012, págs. 356-360).

2.3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.3.1 Anatomía de la rodilla

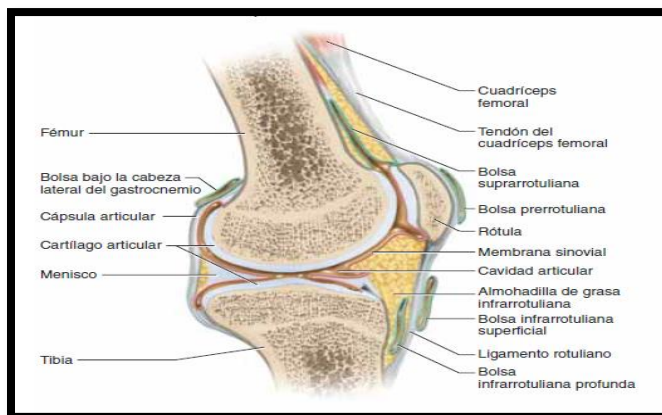


Gráfico N° 1. Articulación tibiofemoral derecha de la rodilla corte sagital

Fuente. Kenneth Saladin, Anatomía y Fisiología La unidad entre forma y función (2013)

La articulación de la rodilla une el muslo a la pierna, poniendo en contacto tres huesos; fémur, tibia y rótula. Se encuentra formada por dos articulaciones yuxtapuestas, la articulación femorotibial y la femorrotuliana, desde el punto de vista fisiológico existe una sola articulación con un solo grado de libertad de movimiento: la flexo-extensión.

La articulación tiene una función estática, en la cual la transmisión del peso del cuerpo a la pierna le exige una integridad y solidez considerable y por otro lado la función dinámica. La rodilla es una articulación bicondílea desde el punto de vista anatómico, pero desde el punto de vista mecánico puede considerarse como una articulación troclear (Saladín, 2013).

2.3.1.1 Superficies articulares de la rodilla

2.3.1.1.1 Extremidad distal del fémur

El fémur en su extremo inferior, se ensancha en sentido transversal y en sentido anteroposterior, formado una masa voluminosa con aspecto de tronco irregular de pirámide cuadrangular de base inferior. En la cara anterior, el fémur presenta una superficie articular para la rótula con forma de polea conocido también como tróclea femoral, constituida por dos superficies convexas que delimitan entre si un ángulo de 140 grados.

La extremidad inferior del fémur, por sus bordes laterales, presenta los cóndilos femorales que son formaciones asimétricas siendo el cóndilo interno menos ancho y

con un radio de curvatura menor que el externo. Los cóndilos se encuentran separados entre sí por la escotadura intercondílea. Cada cóndilo posee tres superficies o carillas: la articular, la intercondílea y la cutánea.

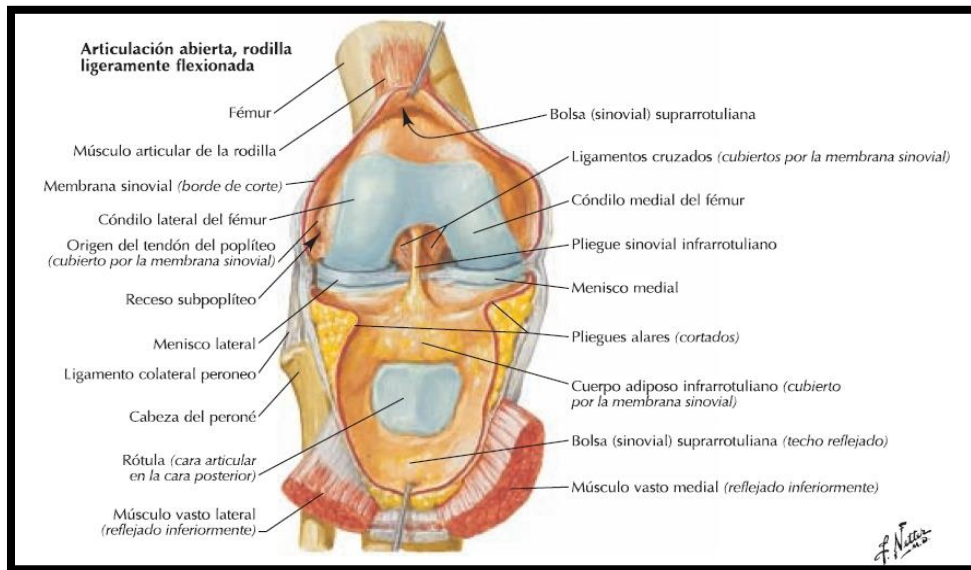


Gráfico N° 2. Articulación abierta, rodilla ligeramente flexionada

Fuente. Frank Netter, Atlas de Anatomía Humana (2011)

2.3.1.1.2 Extremidad proximal de la tibia

Voluminosa, en forma de tronco de pirámide truncada, aplanada de arriba y de abajo y eje mayor transversal, presenta una marcada inflexión dorsolateral. Las dos tuberosidades, también denominadas cóndilos tibiales, presentan en su cara superior o articular, dispuesta a modo de platillo horizontal, tres superficies:

- **Dos laterales:** ligeramente excavadas, corresponden a las superficies articulares; son las cavidades glenoideas.

- **Una media:** que forma un pasillo estrecho, de aspecto rugoso, denominada superficie interglenoidea.
- **Una superficie interglenoidea:** presenta tres porciones: una media, dos laterales, situadas ventral y dorsal a las espinas, son superficies pre y retroespinal.

2.3.1.2 Rótula

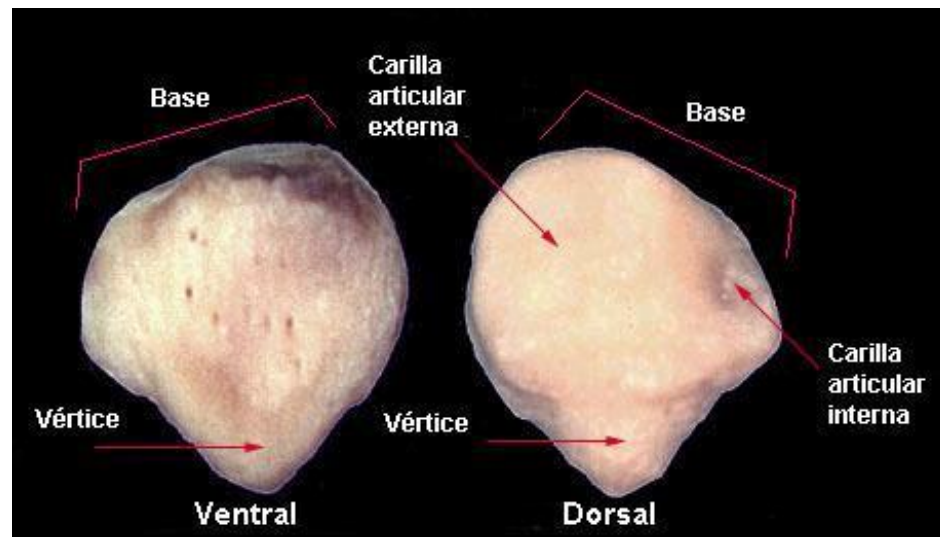


Gráfico N° 3. Partes de la rótula

Fuente. <http://anatomcpuman.blogspot.com/2010/05/rotula.html>

Es un hueso de tipo sesamoideo por su total integración en el plano musculotendinoso, representando el centro del conjunto capsuloligamentoso y complejo tendinoso de la rodilla.

Se encuentra en la parte anterior de la articulación de la rodilla, es triangular aplanada en sentido anteroposterior, presenta una base y un vértice, 2 caras y 2 bordes.

Cara anterior: es convexa tiene numerosos orificios vasculares.

Cara posterior: 2 porciones, superficie articular superior con el cóndilo lateral del fémur, superficie inferior no articular.

Base: es la parte superior de la rótula, inclinada de arriba abajo, sirve de inserción al tendón del cuádriceps.

Vértice: es la parte inferior de la rótula dirigida hacia abajo, presenta inserción al tendón rotuliano.

2.3.1.3 Meniscos

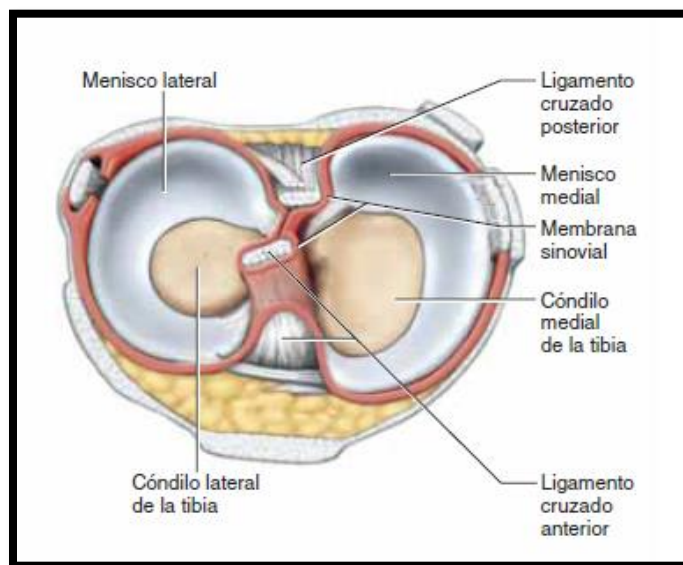


Gráfico N° 4. Vista superior de la tibia y los meniscos

Fuente. Kenneth Saladin, Anatomía y Fisiología La unidad entre forma y función (2013)

La rodilla posee dos meniscos compuestos de fibrocartílago. Los meniscos se encuentran en la periferia de las mesetas tibiales, siguiendo las líneas básicas de las

mesetas. Son encargados de agregar estabilidad articular al controlar los deslizamientos laterales de los cóndilos y de transmitir uniformemente el peso corporal a la tibia. Los meniscos disminuyen su grosor de fuera a dentro.

Se dividen en:

- **El menisco externo:** presenta forma de un anillo casi completo, interrumpido únicamente por dentro, a nivel del borde axial, por el grosor de la espina tibial externa, disposición que le hace asemejarse a una "O". Tiene un grosor de 10 mm. y una altura de 8 mm.
- **El menisco interno:** presenta forma de "C" o "media luna", sus dimensiones son discretamente menores que las del externo.

Los meniscos se fijan a la tibia, y accesoriamente al fémur y a la rótula, por medio de haces fibrosos densos y cortos denominados ligamentos o frenos meniscales, a los cuales, por su orientación, los podemos sistematizar en posterointernos y posteroexternos.

2.3.1.4 Medios de unión

Las diferentes piezas esqueléticas que intervienen en la constitución de la rodilla se mantienen unidas:

- a) Por la cápsula articular
- b) Por seis ligamentos periféricos que refuerzan la cápsula. Entre ellos distinguiremos:
 - Ligamento anterior
 - Ligamento posterior

- Ligamentos colaterales (interno y externo)
- Ligamentos cruzados (anterior y posterior)

2.3.1.4.1 Cápsula articular

Es la cápsula sinovial recubre los cóndilos femorales y las mesetas tibiales. La estabilización estática de la rodilla se consigue mediante estructuras ligamentosas incorporadas y la estabilidad dinámica se reduce por las inserciones de los tendones musculares que se combinan con la cápsula. Kapandji describe la forma de la cápsula como un cilindro con una ventana anterior para la rótula.

2.3.1.4.2 Sistema ligamentoso

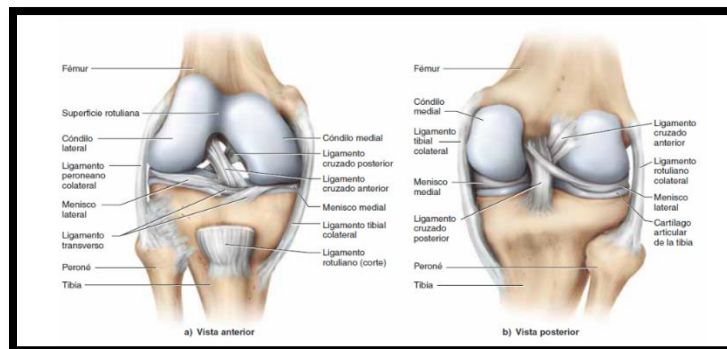


Gráfico N° 5. Vista anterior y posterior de la rodilla

Fuente. Kenneth Saladin, Anatomía y Fisiología La unidad entre forma y función (2013)

➤ **Ligamento anterior**

El ligamento anterior, más conocido como ligamento rotuliano, debe ser considerado como el tendón terminal de los músculos cuádriceps, interrumpidos en la cara anterior

de la rodilla por el desarrollo de la rótula. Este ligamento rotuliano esta reforzado por formaciones aponeuróticas dispuestas en tres planos profundo, medio y superficial.

➤ **Ligamento posterior**

En su conjunto, la superficie dorsal de la cápsula articular se encuentra reforzada por un conjunto de estructuras fibromusculares, lo que ha condicionado que se denomine como ligamento capsular posterior. Consta de tres partes: una parte media y dos partes laterales.

➤ **Ligamentos colaterales**

a) Ligamento colateral interno o medial

Constituye no sólo un refuerzo intrínseco de la cápsula articular, sino también un medio de fijación de menisco interno. Estructuralmente está formado por una resistente cinta fibrosa triangular, aplanada, de base anterior y vértice anclado al menisco interno, de 10-12 cm de longitud.

b) Ligamento colateral externo o lateral

Es un ligamento extrínseco y, a diferencia del ligamento colateral medial, no establece continuidad con la cápsula articular, tiene su origen en el tubérculo condíleo externo, en la impresión rugosa situada entre la superficie triangular de origen del musculo poplíteo.

➤ **Ligamentos cruzados**

Inapropiadamente llamados intraarticulares o ligamentos interóseos, están profundamente situados en la escotadura intercondílea. En número de dos, estos ligamentos se distinguen, según su situación respectiva a nivel de su inserción tibial, en anterior y posterior.

a. Ligamento cruzado anterior

El ligamento cruzado anterior se origina en la parte anterointerna de la espina de la tibia y en la superficie rugosa que se encuentra por delante de la espina. Partiendo de este punto, se dirige oblicuamente hacia arriba, atrás y afuera, y viene a fijarse, por su extremidad superior, en la parte más posterior de la cara profunda del cóndilo externo.

b. Ligamento cruzado posterior

El ligamento cruzado posterior se origina en la superficie más o menos rugosa, excavada en forma de escotadura, que se localiza por detrás de la espina tibial, separando en ese punto las dos cavidades glenoideas. Desde aquí se dirige oblicuamente hacia arriba, adelante y adentro, y viene a insertarse, por su extremidad superior, en la parte anterior de la cara externa del cóndilo interno.

2.3.1.5 Bolsas serosas

La articulación de la rodilla está rodeada de numerosas bolsas, entre las que se encuentran la bolsa prerrotuliana superficial, bolsa infrarrotuliana profunda y la bolsa

suprarrotuliana, localizadas en la parte anterior de la rodilla. Tanto en el lado interno como externo, hay una bolsa entre la cabeza de los gemelos y la cápsula articular.

Existe una bolsa entre el ligamento colateral externo y la pata de ganso entre la parte profunda del ligamento y el cóndilo femoral las cuales se deben tomar en cuenta para el diagnóstico diferencial del dolor localizado de la rodilla.

2.3.1.6 Vascularización

La irrigación arterial de la rodilla proviene, fundamentalmente aunque no de forma exclusiva, de la arteria poplítea, que, de este modo, se constituye en la vía de continuidad vascular para la corriente sanguínea a las porciones distales del miembro inferior, a la vez que en la principal arteria nutritiva de la rodilla.

2.3.1.7 Inervación

Los nervios destinados a la articulación de la rodilla proceden de cuatro orígenes diferentes: del nervio ciático poplíteo interno, del nervio ciático poplíteo externo, el nervio obturador y el nervio crural (Basas García, Fernández de las Peñas, & Martín Urrialde, 2010).

2.3.1.8 Articulaciones

Es una articulación sinovial: las superficies articulares están cubiertas por cartílago hialino y liquido sinovial, constan de la rótula, extremidad inferior del fémur, extremidad superior de la tibia y meniscos lateral y medial.

- Articulaciones femorotibiales bicondílea: entre los cóndilos lateral y medial del fémur y la tibia.
- Articulación femorrotuliana troclear: entre la rótula y el fémur.

2.3.1.9 Músculos que actúan sobre la rodilla

2.3.1.9.1 Músculos que intervienen en la flexión de rodilla

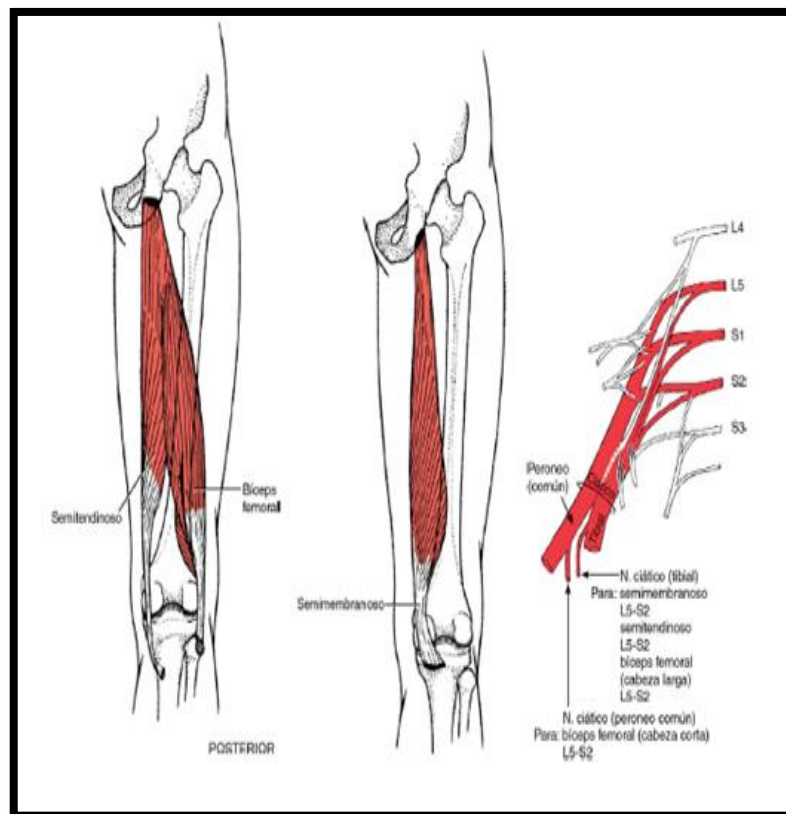


Gráfico N° 6. Músculos de la flexión de rodilla

Fuente: Daniels y Worthingham Técnicas de balance muscular Técnicas de exploración manual y pruebas funcionales Novena Edición (2014)

- **Músculo bíceps femoral (cabeza larga)**
Origen: tuberosidad del Isquion y el ligamento sacrotuberoso.
Inserción: aponeurosis posterior, la cara externa del peroné y el cóndilo lateral de la tibia.
Inervación: en el nervio ciático poplíteo interno (L5-S2).
- **Músculo bíceps femoral (cabeza corta)**
Origen: línea áspera y cóndilo externo del fémur, tabique intermuscular externo
Inserción: cóndilo externo de la tibia.
Inervación: en el nervio ciático poplíteo externo (L5-S2).
- **Músculo semitendinoso**
Origen: en la cara inferointerna de la tuberosidad isquiática, tendón mediante aponeurosis con el bíceps femoral
Inserción: en la diáfisis proximal de la tibia, Pata de ganso y en la fascia profunda de la pierna.
Inervación: en el nervio ciático poplíteo interno (L5-S2).
- **Músculo semimembranoso**
Origen: tuberosidad isquiática y en el ligamento sacrotuberoso.
Inserción: aponeurosis distal, cóndilo interno de la tibia y ligamento poplíteo oblicuo de la articulación de la rodilla
Inervación: en el nervio ciático poplíteo interno (L5-S2).

2.3.1.9.2 Músculos que intervienen en la extensión de rodilla

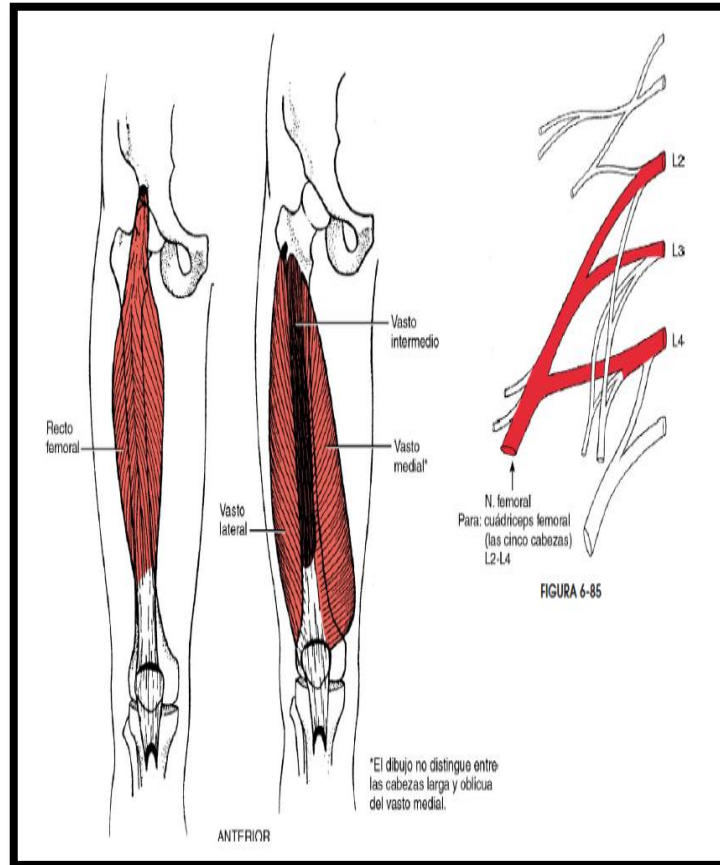


Gráfico N° 7. Músculos de la extensión de rodilla

Fuente: Daniels y Worthingham Técnicas de balance muscular Técnicas de exploración manual y pruebas funcionales Novena Edición (2014)

- **Músculo recto femoral**

Origen: en la espina anteroinferior del ilion y en el surco posterior del acetábulo, capsula de la articulación de la rodilla y aponeurosis anterior.

Inserción: en la base de la rótula mediante el tendón del cuádriceps y tuberosidad tibial mediante el tendón rotuliano.

Inervación: nervio crural (L2-L4).

- **Músculo crural**

Origen: en los 2/3 superiores de la cara anterior externa de la diáfisis del fémur y el tabique intermuscular externo.

Inserción: en la base de la rótula cara externa, en el cóndilo externo de la tibia y en la tuberosidad tibial.

Inervación: nervio crural (L2-L4).

- **Músculo vasto externo**

Origen: en la línea áspera, el trocánter mayor y la línea intertrocantérea del fémur, tuberosidad glútea y en el tabique intermuscular externo.

Inserción: en la base y borde externo de la rótula, expansión externa a la cápsula de la articulación de la rodilla y cintilla iliotibial y en la tuberosidad tibial.

Inervación: nervio crural (L2-L4).

- **Músculo vasto interno largo**

Origen: en la línea áspera, labio interno, la línea intertrocantérea del fémur. Y los tendones del aductor mayor y tabique intermuscular interno.

Inserción: en el borde interno de la rótula y en la tuberosidad tibial.

Inervación: nervio crural (L2-L4).

- **Músculo vasto interno oblicuo**

Origen: en la línea áspera, línea supracondilea del fémur y el tendón del aductor mayor del muslo y tabique intermuscular.

Inserción: en la cara interna de la rótula, tendón del cuádriceps y tuberosidad tibial

Inervación: nervio crural (L2-L4).

2.3.2 Biomecánica funcional de la rodilla

La rodilla trabaja esencialmente en un estado de compresión, debido al peso corporal y la fuerza de gravedad. Por ello ha desarrollado mecanismos que le proporcionan una gran estabilidad cuando se encuentra en su máxima extensión soportando el peso y facilitando postural en bipedestación, a la vez que debe disponer de una gran amplitud de movimiento para facilitar el salto y otros movimientos cotidianos (Kapandji, 2012).

Así la rodilla presenta movimientos en los 3 ejes:

- Sobre un eje transversal, tiene lugar el movimiento principal de la rodilla; la flexoextensión.
- En el eje sagital se producen los movimientos en varo-valgo, poco relevantes cuando la rodilla se encuentra en extensión.
- En el eje vertical la rodilla rota, externa o internamente, desplazándose la tibia bajo el fémur.

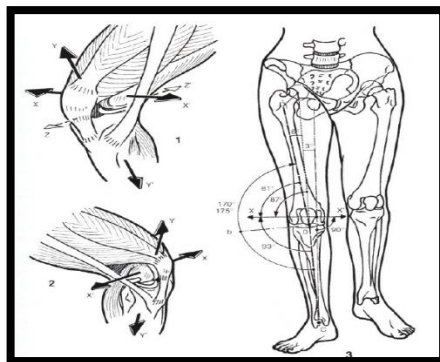


Gráfico N° 8. Biomecánica de la rodilla

Fuente. Kapandji, Fisiología articular Tomo 2. Miembro Inferior (2012)

- **Angulo Q:** es el ángulo formado entre el cuádriceps y el tendón rotuliano, su valor normal es de 15° . El aumento del ángulo Q es una desventaja biomecánica para la marcha y la carrera, además provoca un aumento de la presión femoropatelar, sobre todo en su faceta externa. Este ángulo Q, durante la marcha, presenta un progresivo aumento en los niños hasta los 4 años.

2.3.2.1 Estudio cinemático

Para el estudio cinemático de la rodilla se deben considerar por separado la articulación femorotibial y la femoropatelar, y analizar la rodilla durante el proceso de la marcha.

2.3.2.1.1 Articulación femorotibial

La articulación femorotibial presenta tres movimientos: flexoextensión sobre el eje transversal, rotación de la tibia sobre el eje longitudinal (sólo es posible con la rodilla en flexión), y lateralización (también únicamente posible con la rodilla en flexión).

La extensión se acompaña de una rotación de la tibia sobre el fémur que estabiliza pasivamente la rodilla; este autoatornillamiento de la tibia permite que la pierna se mantenga en extensión, incluso en ausencia de acción muscular, así como la marcha, aún en situaciones de gran debilidad muscular. La flexoextensión de la rodilla no es un simple giro de los cóndilos sobre las superficies tibiales, sino que el giro se acompaña siempre de deslizamiento de no ser así, la articulación se luxaría. Además, la asimetría de los cóndilos hace que el movimiento vaya siempre acompañado de una rotación axial de la tibia (rotación externa en extensión y rotación interna en flexión). En estos movimientos de rotación axial los meniscos siguen con exactitud los desplazamientos de los cóndilos femorales.

2.3.2.1.2 Articulación femoropatelar

La articulación femoropatelar es un diseño biomecánico original. La rótula, pese a sus pequeñas dimensiones, está destinada a transmitir las mayores presiones que se producen en el aparato locomotor, imprescindibles para que el individuo corra, salte entre otras actividades (Zarranz, 2011).

2.3.2.1.3 La rodilla durante la marcha

La rodilla tiene durante la marcha dos funciones básicas: da estabilidad a la extremidad en la fase de apoyo, y su movimiento permite acortar la longitud de la misma en la fase oscilante o de avance. Durante la marcha se realizan movimientos en los 3 planos del espacio: flexoextensión (unos 60°), rotación axial (8°) y abducción-aducción (también unos 8°).

2.3.2.2 Rotación Axial

La rotación axial esta inevitablemente e involuntariamente relacionada con los movimientos de flexoextensión. Tiene lugar en los últimos grados de extensión o al inicio de la flexión. Cuando la rodilla se extiende, el pie se ve arrastrado hacia la rotación externa. A la inversa, cuando la rodilla esta flexionada, la pierna gira en rotación interna. El mismo movimiento se realiza cuando, al plegar las piernas sobre el cuerpo, la punta del pie se dirige hacia dentro, postura que también corresponde a la posición fetal (Basas García, Fernández de las Peñas, & Martín Urrialde, 2010).

2.3.2.3 Biomecánica de la flexión

Al principio de la flexión los cóndilos femorales ruedan sobre las superficies glenoideas tibiales. Al continuar la flexión, los cóndilos empiezan a resbalar. Al final de la flexión sólo hay desplazamiento. Los primeros grados de flexión se acompañan de una rotación automática interna tibial por la acción más determinante del cóndilo externo rodando sobre la tibia. Los meniscos se desplazan hacia atrás para acompañar a los cóndilos femorales. La rótula no es atrapada por la tróclea del fémur hasta 25-30° de flexión. El tendón rotuliano se desplaza hacia atrás unos 35°.

Las presiones en la articulación femoropatelar aumentan progresivamente durante la flexión. De los 90° hasta los 120° la presión disminuye debido a que el tendón rotuliano se pone en contacto con la tróclea femoral. El pico de mayor presión se localiza entre los 70 y los 80°.

Lógicamente, la presión será mayor en los individuos que posean tendones rotulianos más cortos que en los que los tengan más largos. A los 20° de flexión, la compresión rotuliana y el ángulo Q provocan que la carilla externa de la rótula se comprima sobre el cóndilo externo.

2.3.2.4 Biomecánica de la extensión

La función principal de los músculos cuádriceps es la extensión de la rodilla y la estabilización de la rótula. Cuando se inicia la extensión participan también las fibras del músculo subcruval que tiran de la cápsula hacia arriba. La tracción del cuádriceps

sobre la rótula y de ésta sobre los ligamentos menisacorrotulianos provoca que los meniscos se vean arrastrados hacia delante.

El ligamento femoropatelar medial es la estructura ligamentosa más importante para evitar un desplazamiento lateral y, así retener la rótula centrada. También hay que descartar la importancia clínica del vasto medial, debido a la oblicuidad de sus fibras y a su inserción tan baja.

En la extensión activa, desde 160 a 90°, el momento que ejerce el cuádriceps se mantiene muy constante para disminuir rápidamente, de suerte que se requiere un gran esfuerzo para extender la articulación los últimos 20° (Orellana, 2005, págs. 393-402).

2.3.3 Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson

2.3.3.1 Concepto

El síndrome de Sinding-Larsen-Johansson se conoce también como osteocondritis del polo rotuliano inferior o apofisitis distal de la rótula, es una afección médica dolorosa de la rodilla que suele afectar a los adolescentes durante períodos de crecimiento rápido o "estirones", debido principalmente a una tracción o contusión, se presenta un dolor leve inicial, la hipersensibilidad y de la inflamación en el polo inferior de la rótula. Se agrava con el ejercicio o alguna actividad que ejerza fuerza sobre el tendón rotuliano (Firpo, 2010).

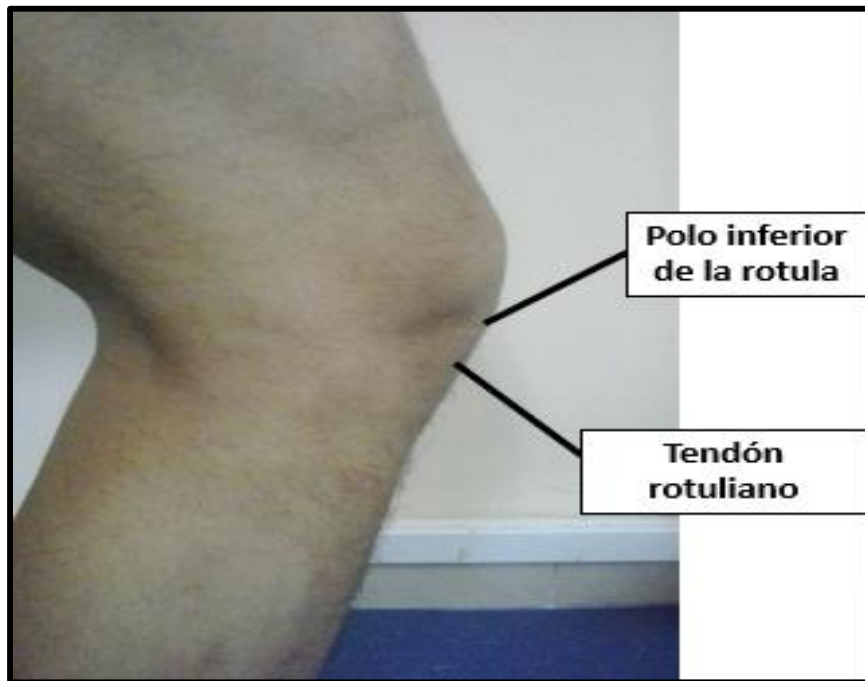


Foto N° 1. Localización del Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson

Fuente: Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo

Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

Siendo una patología identificada principalmente en niños y adolescentes entre 10 y 15 años, viéndose afectado el cartílago de crecimiento en zonas de inserción tendinosa o ligamentosa y de impacto traumático. La rótula está conectada a la tibia por medio del tendón rotuliano, la mecánica de esta patología se da cuando el tendón que permanece unido a un cartílago de crecimiento ubicado en la base de la rótula se somete a tensión reiterada sobre este tendón provocando que el cartílago de crecimiento se irrite y se inflame y se de una apófisis.

La misma fuerza se produce en ambos extremos. El tendón sale directamente de la capa que cubre el hueso, llamada periostio. Si el halar repetitivo sobretrabaja esta área, el periostio se inflama y comienza a formar más hueso para reforzar el sitio en casos extremos (ALFRED ATANDA JR., 2011).

2.3.3.2 Fisiopatología

2.3.3.2.1 Mecanismos fisiológicos de la regeneración

Inmediatamente después de la lesión se inicia una cascada de acontecimientos fisiopatológicos necesarios para la reparación del tejido lesionado. Respetar la respuesta inflamatoria es fundamental para permitir el proceso de proliferación y remodelación de las células destruidas y los elementos esenciales de la matriz extracelular.

- **Respuesta inflamatoria**

Es un proceso a través del cual llegan al foco de la lesión células de origen inflamatorio, dando lugar a la formación de un edema. Esta respuesta inflamatoria tiene una función protectora sobre el tejido lesionado y elimina los elementos o sustancias causados por la lesión mediante fagocitosis, preparando el terreno para la regeneración tisular. La respuesta inflamatoria dura entre 2 y 4 días a partir de la instauración de la lesión.

- **Fase fibroblástica**

Dura entre 4 y 6 semanas. Con el aumento de sangre se incrementa el oxígeno y los nutrientes necesarios para la proliferación fibroblástica. Los fibroblastos empiezan a sintetizar fibras de colágeno que se disponen al azar, y es importante aportar el estímulo mecánico óptimo para favorecer a la alineación y remodelación del tejido colágeno neovascularización. A medida que aumenta la fuerza de tensión en el tejido colágeno, el número de fibroblastos disminuye, para indicar el inicio de la fase de maduración.

- **Fase de remodelación – maduración**

En esta fase se lleva a cabo una reorganización o remodelación de las fibras de colágeno que constituirá el tejido cicatricial. El tejido ira asumiendo una apariencia y un funcionamiento normales y a las 3 semanas se formara una cicatriz resistente y avascular. La fase de maduración puede tardar de 12 meses o varios años.

2.3.3.2.2 Fisiopatología y regeneración del tejido óseo

Los osteocitos son las células responsables de percibir la deformación y transmitir las señales. La remodelación es un proceso continuo y secuencial de degradación y reparación de las cavidades macroscópicas del hueso. Este acontecimiento tiene lugar en las superficies perióstica y endóstica del hueso cortical y sobre las superficies de las trabéculas. La remodelación ósea comprende cinco fases: quiescencia, activación, resorción, inversión y formación ósea. La reparación de la cavidad reabsorbida se lleva a cabo por los osteoblastos en dos etapas: síntesis de la matriz y mineralización.

- **Métodos y técnicas de regeneración del tejido óseo**

El hueso se repara por regeneración. El hueso crece directamente a través de los extremos óseos. En la consolidación secundaria de una fractura se produce mineralización de una matriz de cartílago y su sustitución por hueso. Las tres etapas básicas de la consolidación ósea son: la fase de inflamación, la fase de reparación y la fase de remodelación. El tejido óseo está formado por tres componentes: las células, la matriz extracelular insoluble y las moléculas solubles que actúan como reguladores de la función celular. Utilizando estos tres componentes se pueden desarrollar estrategias para la regeneración y añadimos factores locales como el entorno mecánico y la vascularización.

2.3.3.2.3 Fisiopatología y regeneración del ligamento

Las respuestas biológicas que se observan después de las lesiones de los ligamentos son:

- Respuesta inflamatoria.
- Reparación activa con proliferación de sustancias que restablecen la continuidad.
- Remodelación y maduración.

En la fase de reparación el contenido de agua extracelular es elevado y la síntesis de colágeno alcanza su máximo a las tres semanas. Es importante no realizar movilización brusca podría resultar nocivo para la resistencia de la cicatriz. Por otra parte una vez pasado este período crítico, la movilización aumenta la resistencia a la tracción del ligamento. La etapa de remodelación empieza en la sexta semana y se mantiene hasta la semana 26, o incluso puede durar un año.

2.3.3.2.4 Fisiopatología y regeneración del músculo

- Lesiones musculares de causa extrínseca: la lesión del tejido muscular y la hemorragia profunda van seguidas de una reacción inflamatoria, formándose un tejido de granulación que madurará para producir una cicatriz de tejido colágeno denso. El músculo es sometido a un impacto brusco se origina una hemorragia, que puede ser intramuscular o intermuscular.

- Lesiones musculares de causa intrínseca: se trata de lesiones musculares en las que existe una afectación de la estructura con alteración ecográfica, y se corresponderían con la elongación muscular, la rotura parcial o distensión muscular la rotura total.

La reparación de los elementos contráctiles comienza por la activación de las células satélite. Se encuentra mayor cantidad de células satélite en las fibras musculares de tipo I. Al romperse la lámina basal ante una lesión es cuando la capacidad mitótica de estas células se activa. Cuando se produce la lesión, las fibras musculares afectadas se retraen formando una brecha entre los extremos rotos, y las sarcómeras se hipertrofian para evitar el abordaje de células inflamatorias en las fibras musculares sanas. El traumatismo provoca rotura de vasos sanguíneos y el hueco que queda entre las fibras se rellena de sangre.

Durante los primeros días los macrófagos fagocitan el tejido muscular necrosado también los macrófagos liberan factores de crecimiento que favorecen la proliferación de las células satélite. La eliminación de estos restos necrosados marca el comienzo de la regeneración. Unos días después de la lesión, los mioblastos se fusionan entre sí para formar miotubos, que también se fusionan, formando una nueva fibra muscular.

Al mismo tiempo de la regeneración muscular, el hematoma se ve sustituido gradualmente por los fibroblastos y los componentes de la matriz extracelular, que restauran la integridad del tejido conjuntivo. Al día 7 de la lesión los miotubos han crecido sobre la lámina basal dañada y se observa la lámina nueva. La maduración de los miotubos a miofibras aparece, aproximadamente a los 14 días después de la lesión. Los fibroblastos sintetizan colágeno de tipo I y III, a medida que avanza el

proceso de reparación, el colágeno tipo I va adquiriendo mayor predominancia, alcanzando su punto máximo a las tres semanas (Vilar & Sureda, 2005).

2.3.3.2.5 Fisiopatología y regeneración del tendón

Tabla N° 1. Fisiopatología y regeneración del tendón

DIAGNÓSTICO	HALLAZGOS MICROSCÓPICOS	HALLAZGOS HISTOLÓGICOS
Tendinosis	Degeneración intratendinosa causada por la edad, envejecimiento del tejido conjuntivo, sobreuso y compromiso vascular.	Desorientación del colágeno, degradación mixoide, hipervascularización e hiper celularidad, necrosis celular focal y calcificación.
Tendinitis/ rotura parcial	Degeneración sintomática del tendón con disrupción vascular y respuesta inflamatoria reparadora.	Cambios degenerativos con evidencia de desgarro, incluyendo proliferación de fibroblastos y mio blastos, hemorragia y organización de tejido de granulación.
Paratendinitis	Inflamación del paratendón, sin tener en cuenta si está cubierto o no de sinovial.	Degeneración mixoide del tejido, dispersión mononuclear infiltrada.
Paratendinitis asociada a Tendinosis	Paratendinitis asociada con degeneración intratendinosa	Cambios degenerativos como en la tendinosis, con degeneración mixoide, con o sin fibrosis y células inflamatorias dispersas en el tejido alveolar del paratendón

Fuente. Fisioterapia del aparato locomotor (Vilar & Sureda, 2005)

2.3.3.2.6 Fisiopatología del cartílago

El cartílago tiene una capacidad moderada de curación o regeneración. Los condrocitos controlan los elementos de la matriz y son células responsables de la homeostasis y del recambio de la totalidad del tejido. El cartílago articular es una estructura de bajo trofismo. La matriz del cartílago contiene factores inhibidores que pueden disminuir la invasión de los elementos celulares y la formación del coagulo.

El proceso de reparación del cartílago degenerado no da lugar a un cartílago normal; la metaplasia producida por la reparación crea un tejido similar al cartílago, pero no igual. Además de una cantidad determinada de colágeno tipo II, puede encontrarse una cantidad relativamente alta de colágeno tipo I. En las lesiones degenerativas de espesor completo, los microtraumatismos de repetición sobre el hueso subyacente dan como resultado una capa de hueso necrótico impide la fijación del tejido de reparación a la base ósea, por lo que la eliminación mecánica de esta capa puede favorecer el proceso de curación.

2.3.3.2.7 La fisiopatología del Síndrome Sinding-Larsen-Johansson

Necrosis aséptica, infección, una avulsión del centro de osificación, apofisitis de tracción del centro de osificación del polo inferior de la rótula debido a tracciones repetidas, tendinopatías.

El síndrome de Sinding-Larsen-Johansson se ha descrito como una apofisitis por tracción del polo inferior de la rótula debido a repetidas sobrecargas sobre el núcleo de osificación y se considera el resultado de una fuerza excesiva de presión y tensión

del tendón rotuliano, debido a tracciones repetidas, sobre el polo inferior de la rótula aun parcialmente cartilaginosa en adolescentes.

Estos traumatismos repetidos pueden producir daño del cartílago, hinchazón, dolor y finalmente fragmentación del polo inferior de la rótula, engrosamiento del tendón o bursitis (tulesiondeportiva.com).

2.3.3.3 Etiología

El síndrome suele aparecer en la adolescencia, durante el período de crecimiento rápido. Se asocia con dolor localizado que se agrava por el ejercicio. Por lo general, se observa una sensibilidad localizada y la hinchazón de los tejidos blandos. También hay una rigidez de los músculos circundantes, los cuádriceps, isquiotibiales y gemelos en particular. Esta tensión por lo general resulta en la falta de flexibilidad, alterando el estrés a través de la articulación patelofemoral.

Cada vez que se estira la pierna, los cuádriceps tiran del tendón rotuliano para llevar la parte inferior de la pierna hacia delante. Esto ejerce tensión sobre el cartílago de crecimiento del vértice de la rótula. Cuando atravesamos un período de crecimiento rápido, nuestros huesos y nuestros músculos no siempre crecen al mismo ritmo.

Conforme los huesos se van alargando, los músculos y los tendones se estiran y se tensan. Esto se añade a la tensión a la que se someten el tendón rotuliano y el cartílago de crecimiento al que aquel está adherido. (Synder, 2011).

2.3.3.4 Causas más comunes de la lesión en el deporte

- **Deportes que implican correr y/o saltar en gran medida.** El atletismo es el ejemplo más evidente, pero hay deportes, como el fútbol, la gimnasia, el baloncesto, que también ejercen estrés sobre la rótula.
- **Entrenamiento o ejercitación excesivos o incorrectos.** Añadir súbitamente varias millas a un entrenamiento en carrera de resistencia o pasar de un período de inactividad a hacer deporte cada día puede sobrecargar las rodillas. Asimismo, un entrenamiento incorrecto, una forma inadecuada de correr o el hecho de llevar unos zapatos que no sujetan bien los pies pueden incrementar las probabilidades de que una persona desarrolle este síndrome.
- **Musculatura de los cuádriceps débil o agarrotada.** Una musculatura fuerte y flexible funciona con mayor eficacia, reduciendo así la tensión que se ejerce sobre la rótula y el tendón rotuliano.
- **Actividades que sobrecargan las rodillas.** Entre las actividades negativas para unas rodillas doloridas, se incluyen subir y bajar escaleras, levantar objetos pesados y agacharse. Si ya te duele la rodilla, estas actividades te empeorarán el dolor.

2.3.3.5 Síntomas

- Dolor en la parte anterior de la rodilla, cerca de la vértice de la rótula (este es el principal síntoma del síndrome de Sinding-Larsen-Johansson).
- Hinchazón y sensibilidad alrededor de la rótula.

- Dolor que aumenta con el ejercicio o actividades como correr, subir escaleras o saltar.
- El dolor se intensifica o agrava al agacharse o arrodillarse.
- Aparición de un bulto hinchado u óseo en el vértice de la rótula.

2.3.3.6 Clasificación

Tabla N° 2. Clasificación de los grados del Síndrome Sinding-Larsen-Johansson

ESTADIO I	Inflamación del extremo inferior de la rótula.
ESTADIO II	Calcificación irregular en el polo inferior de la rótula.
ESTADIO III	Coalescencia progresiva de las pequeñas calcificaciones.
ESTADIO IV	Incorporación de las calcificaciones al polo inferior de la rótula.

Fuente: Manual de Ortopedia y Traumatología (Firpo, 2010)

2.3.3.7 Cuadro clínico

- Se caracteriza por dolor, que aumenta al cargar el tendón rotuliano en flexión.
- Limitación funcional.
- Leve derrame o inflamación subrotuliana.
- Engrosamiento del tendón rotuliano.

2.3.3.8 Pruebas clínicas

El fisioterapeuta realiza un examen físico de la rodilla en las cuales evaluaremos con dos pruebas que nos darán la certeza de que el paciente presenta esta patología y son:

2.3.3.8.1 Signo de Zohlen

El paciente se coloca en decúbito supino con las rodillas en extensión, el fisioterapeuta fija la rótula presionándola en dirección distal; se pide al paciente que contraiga el cuádriceps con lo que se produce una elevación de la rótula hacia arriba presionando el cóndilo femoral; si existe lesión en el cartílago rotuliano se producirá dolor específicamente en el vértice de la rótula lo que dará como positivo el síndrome de Sinding-Larsen-Johansson.



Foto N° 2. Prueba clínica Signo de Zohlen

Fuente: Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo

Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

2.3.3.8.2 Signo del cepillo

Realizamos desplazamientos de la rótula en sentido lateromedial y craneocaudal. La aparición de dolor en el polo inferior de la rótula hace suponer la existencia del síndrome de Sinding-Larsen-Johansson (Mangine, 2013, pág. 65).



Foto N° 3. Pruebas clínicas Signo del cepillo

Fuente: Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo

Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

2.3.4 Tratamiento general del Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson

Lo primero y más importante es dejar de practicar la actividad que provoque molestia en la rodilla. Este síndrome puede ser bastante delicado porque no se puede resolver por completo hasta que los huesos han madurado completamente y el cartílago de crecimiento esté completamente desarrollado. Se recomienda reposo, hielo compresión y elevación.

Medicamentos antiinflamatorios o analgésicos; ibuprofeno o paracetamol pueden ayudar a aliviar el dolor y a reducir la hinchazón del área afectada (ALFRED ATANDA JR., 2011).

2.3.5 Exploración fisioterapéutica de rodilla en traumatología

El objetivo de la exploración fisioterápica es valorar el grado de afectación funcional de la articulación lesionada, en este caso la rodilla, con el objeto de plantear el protocolo de tratamiento a seguir en ese paciente.

2.3.5.1 Inspección y visualización del paciente

Su objetivo es observar la posición y el estado de la rodilla en reposo.

- **Observar la postura:** Los gestos, la forma de entrar, la forma de sentarse pueden poner en manifiesto actitudes antiálgicas de rodilla.
- **Observar desviaciones en la alineación:** la articulación de la rodilla se encuentra sometida a fuerzas en diferentes planos del espacio.
- **Observar la articulación al descubierto:** se valorará el estado de la piel, la presencia de tumefacción o edema en cualquier zona de la misma y la presencia de atrofia muscular visible.
- **Si el paciente entra caminando a la consulta:** el fisioterapeuta observará si usa muletas o bastones, si anda correctamente, si cojea, si apoya el talón, etc.
- **Se valorará el estado funcional de la rodilla:** en diferentes situaciones tales como caminando, subiendo y bajando escaleras en cuclillas, etc.

2.3.5.2 Valoración del estado de la piel

La coloración y estado de la piel es importante ver el color de la piel, ya que nos indica el estado de la misma, confirmando si existe un componente cianótico.

2.3.5.3 Inspección y palpación de la rótula

La rótula debe ser examinada con objeto de valorar el estado de la articulación femorrotuliana, es importante que el fisioterapeuta valore los puntos dolorosos a la palpación como son sobre todo, los polos inferiores de la rótula.

2.3.5.4 Inspección y palpación de los tejidos blandos de rodilla

La rodilla mediante su estabilidad en los diferentes planos del espacio gracias al componente estabilizador de las estructuras musculoesqueléticas y capsuloligamentosas de la articulación.

2.3.5.5 Palpación de la rodilla

➤ Palpación del compartimiento interno de la rodilla

Explora sistemáticamente los sitios perceptibles el borde del platillo tibial y la interlínea interna, donde palpamos el muro del menisco interno, de adelante para atrás.

- Se realizará la palpación en la cara interna del plato tibial donde se inserta el ligamento interno y donde se insertan los músculos de la pata de ganso. El reborde condíleo interno se palpa de adelante para atrás.

- Sobre el cóndilo, hay una saliente que se palpa que es la inserción superior del ligamento interno.
- Por detrás, podemos palpar el tubérculo del tercer aductor.
- Palpación del polo inferior de la rótula que determinara el Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson.

2.3.6 Valoración fisioterapéutica

2.3.6.1 Valoración del dolor

DEFINICIÓN DE DOLOR

“El dolor es una experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada a lesiones reales o potenciales de los tejidos, o descrita en términos de los daños producidos por tales lesiones.”

ORIGEN DEL DOLOR

Existen tres orígenes generales del dolor:

- **Dolor cutáneo:** nace en las estructuras superficiales de la piel y del tejido subcutáneo.
- **Dolor somático:** se produce en los huesos, nervios, músculos y en otros tejidos que dan soporte a estas estructuras.
- **Dolor visceral:** se origina en los órganos internos del cuerpo.

INTENSIDAD

La intensidad del dolor es una de las características más difíciles de evaluar debido al aspecto subjetivo de la persona que lo experimenta. Podemos evaluar por medio de escalas que valoran aspectos cuantitativos y cualitativos.

CARÁCTER Y CALIDAD

El carácter y calidad corresponde a la descripción del dolor, y puede variar dependiendo del origen.

CRONOLOGÍA

Dolor agudo: es de reciente instauración en el tiempo y alerta al individuo sobre la existencia de un traumatismo, una lesión o una patología en curso de restablecimiento.

Dolor crónico: es un dolor prolongado durante mucho tiempo, sin fecha de inicio clara. Afecta de forma importante la calidad de vida del paciente. El dolor crónico se considera benigno si el proceso causal no compromete la vida, y maligno cuando es originado por una enfermedad cancerosa.

Dolor neuropático: es una forma especial de dolor crónico en el que, debido a diferentes enfermedades metabólicas e inmunológicas entre otras, puede lesionarse un nervio periférico y dar lugar a la transmisión de impulsos dolorosos sin que exista estimulación de los nociceptores.

2.3.6.1.1 Escala de valoración del dolor

ESCALA NUMÉRICA

Las escalas numeradas se conocen como escalas numéricas que presentan entre 5 y 10 puntos a lo largo de la línea de 10 cm. Aunque la EVA es fácil de emplear, es esencial asegurar que el paciente la comprenda adecuadamente antes de emplearla (Genis, 2009).

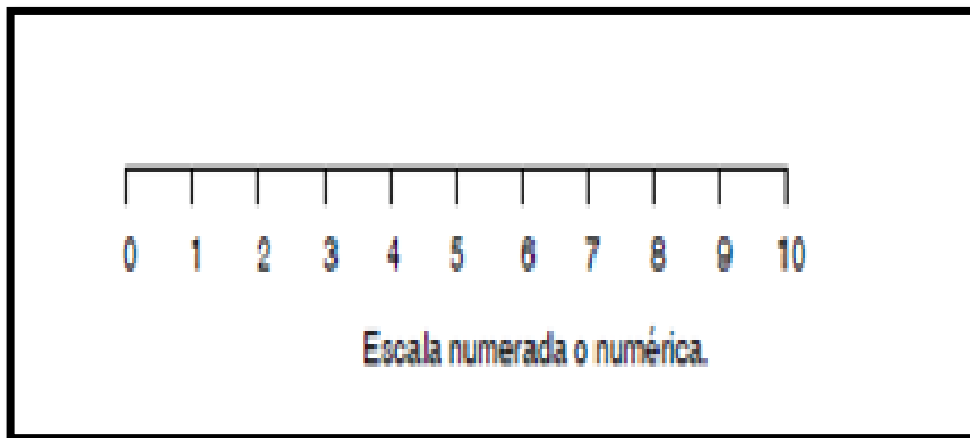


Gráfico N° 9. Escala numérica del dolor

Fuente. Manejo del dolor por el médico de primer contacto, Miguel Genis (2009)

2.3.6.2 Test Goniométrico

GONIOMETRÍA

La goniometría es la técnica de medición de los ángulos creados por la intersección de los ejes longitudinales de los huesos a nivel de las articulaciones (Taboadela, 2009).

GONIÓMETRO UNIVERSAL

- El goniómetro es el principal instrumento de medición que se utiliza para medir los ángulos en el sistema osteoarticular (Norkin & White, 2013).
- Los goniómetros poseen un cuerpo y dos brazos o ramas, uno fijo y el otro móvil.
- El cuerpo del goniómetro es, en realidad, un transportador de 180° o 360°.
- El punto central del cuerpo se llama eje o axis. El brazo fijo forma una sola pieza con el cuerpo y es por donde se sostiene el instrumento.
- El brazo móvil gira libremente alrededor del eje del cuerpo y señala la medición en grados sobre la escala del transportador.

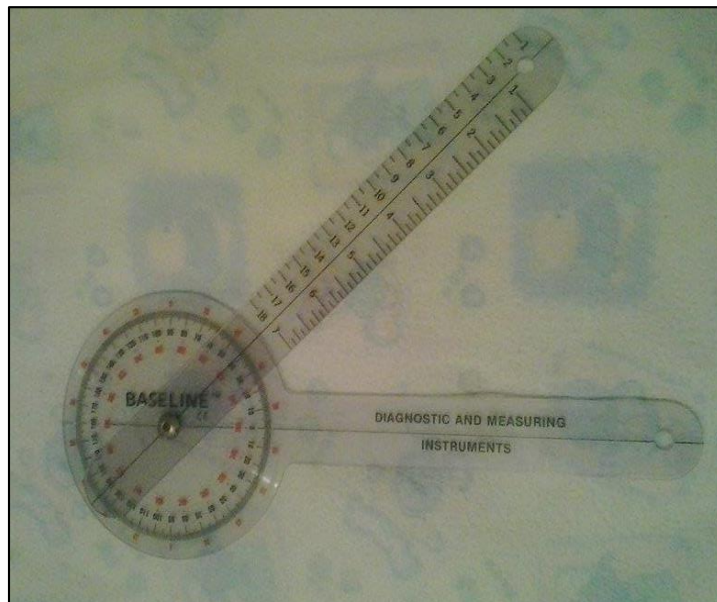


Foto N° 4. Goniómetro Universal

Fuente: Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo

Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

2.3.6.2.1 Flexión de rodilla

- **Posición:** paciente en decúbito dorsal con el miembro inferior en posición 0.
- **Alineación del goniómetro:** goniómetro universal en 0°
Eje: colocado sobre el cóndilo femoral externo.
Brazo fijo: se alinea con la línea media longitudinal del muslo tomando como reparo óseo el trocánter mayor.
Brazo móvil: se alinea con la línea media longitudinal de la pierna tomando como reparo óseo el maléolo externo.
- **Movimiento:** se procede a efectuar la flexión de la rodilla con la cadera en flexión máxima para relajar el cuádriceps. El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento.
- **Registro:** se registra el ángulo formado entre la posición 0 y la posición final de flexión.
- **Valores normales:** Flexión: 0-150° (AO) y 0-135° (AAOS).



Foto N° 5. Goniometría de la rodilla en flexión

Fuente. Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo

Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

2.3.6.2.2 Extensión de rodilla

- **Posición:** paciente en decúbito ventral con el miembro inferior en posición 0 y el fémur estable con una almohada colocada debajo de este.
- **Alineación del goniómetro:** goniómetro universal en 0°
Eje: colocado sobre el cóndilo femoral externo.
Brazo fijo: se alinea con la línea media longitudinal del muslo tomando como reparo óseo el trocánter mayor.
Brazo móvil: se alinea con la línea media longitudinal de la pierna tomando como reparo óseo el maléolo externo.
- **Movimiento:** no es posible la extensión activa de la rodilla, ya que su valor normal es 0; por eso, se evalúa la extensión pasiva. El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento pasivo.
- **Registro:** se registra el ángulo formado entre la posición 0 y la posición final de extensión pasiva.
- **Valores normales:** Extensión pasiva: 0-10° (AO) y 0-10° (AAOS).



Foto N° 6. Goniometría de la rodilla en extensión
Fuente. Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo

Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

2.3.6.3 Test muscular

SISTEMA DE GRADACIÓN

Los grados de una prueba muscular manual se expresan como puntuaciones numéricas a partir de cero (0), que representa la ausencia de actividad, y hasta cinco (5), que representa una respuesta normal es el mayor nivel de respuesta que se puede evaluar por medio de una prueba muscular manual.

El grado representa el funcionamiento de todos los músculos implicados en dicho movimiento. Cada grado numérico puede asociarse a una palabra que describe el resultado de la prueba en términos cualitativos, pero no cuantitativos. Estos términos cualitativos se expresan por escrito con una letra mayúscula, lo que indica que también representan una puntuación (Hislop, Avers , & Brown , 2014).

Tabla N° 3. Sistema de gradación en la prueba muscular

Puntuación numérica	Puntuación cualitativa
5	Normal (N)
4	Bueno (B)
3	Regular (R)
2	Deficiente (D)
1	Vestigios de actividad (V)
0	Nulo (sin actividad) (0)

Fuente: Daniels y Worthingham Técnicas de balance muscular Técnicas de exploración manual y pruebas funcionales Novena Edición (2014)

2.3.6.3.1 Flexión de rodilla

CONJUNTO DE MÚSCULOS ISQUIOTIBIALES

- **Posición del paciente:** decúbito prono, con las extremidades inferiores extendidas y los dedos del pie por fuera del extremo de la camilla. La prueba debe empezar en 45° de flexión de la rodilla.
- **Posición del terapeuta:** sentado junto a la extremidad inferior sometida a la prueba. La mano que aplica resistencia se ahueca alrededor de la cara posterior de la pierna, inmediatamente por encima del tobillo. Para los grados 5 y 4 se aplica resistencia en dirección de extensión de la rodilla. El terapeuta coloca la otra mano sobre los tendones isquiotibiales en la cara posterior del muslo (opcional).
- **Prueba:** el paciente flexiona la rodilla mientras mantiene la extremidad inferior en rotación neutra.
- **Instrucción al paciente:** se pide al paciente que flexione la rodilla, permanezca en esta posición y no extienda.

GRADACIÓN DE LOS MÚSCULOS ISQUIOTIBIALES

Grado 5 (normal): la resistencia es máxima y no es posible detener la posición final de flexión de rodilla 90° aproximadamente.

Grado 4 (bueno): el paciente mantiene la posición final de flexión de la rodilla contra una resistencia de intensa a moderada.

Grado 3 (regular): el paciente mantiene la posición final de la amplitud de movimiento, pero no soporta resistencia.

Grado 2 (deficiente): el paciente completa la amplitud de movimiento disponible en posición de decúbito lateral.

Grado 1 (vestigios de actividad): los tendones se hacen prominentes, pero no se produce movimiento.

Grado 0 (nulo): sin contracción palpable de los músculos; los tendones no sobresalen.



Foto N° 7. Prueba Muscular Flexión de rodilla

Fuente. Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo

Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

2.3.6.3.2 Extensión de rodilla

CONJUNTO DEL MÚSCULO CUÁDRICEPS FEMORAL

Posición del paciente: sentado, con las rodillas flexionadas. El terapeuta debe colocar una cuña o la mano bajo la región distal del muslo del paciente para protegerlo. Las manos del paciente descansan sobre la camilla a cada lado del tronco para tener estabilidad o pueden coger el borde de la camilla. El terapeuta debe

permitir al paciente que se incline hacia atrás para disminuir la tensión de los músculos isquiotibiales. No ha de permitir que hiperextienda la rodilla, porque esto puede bloquearla en posición, enmascarando así la debilidad.

Posición del terapeuta: de pie en el lado de la extremidad inferior sometida a la prueba. La palma de la mano de resistencia esta sobre la cara anterior de la región distal de la pierna, inmediatamente por encima del tobillo. Para los grados 5 y 4, la resistencia se aplica en dirección descendente hacia el suelo.

Prueba: el paciente extiende la rodilla a lo largo de la amplitud de movimiento disponible, pero sin pasar de 0°.

Instrucciones al paciente: se pide al paciente que extienda la rodilla, permanezca en esa posición y no flexionarla.

GRADACIÓN DE LOS MÚSCULOS CUÁDRICEPS FEMORAL

Grado 5 (normal): el paciente mantiene la posición final contra la resistencia máxima. La mayoría de los fisioterapeutas no son capaces de detener los extensores de la rodilla de grado 5.

Grado 4 (bueno): el paciente mantiene la posición final contra una resistencia de intensa a moderada.

Grado 3 (regular): el paciente completa la amplitud de movimiento disponible y mantiene la posición sin resistencia.

Grado 2 (deficiente): el paciente completa la amplitud de movimiento disponible en decúbito lateral.

Grado 1 (vestigios de actividad): puede palpase actividad contráctil en el músculo a través del tendón. No existe movimiento articular.

Grado 0 (nulo): sin actividad contráctil palpable. (Buckup & Buckup, 2014).



Foto N° 8. Prueba Muscular Extensión de rodilla
Fuente. Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo
Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

2.3.7 Tratamiento fisioterapéutico

2.3.7.1 Objetivos del tratamiento

- Disminuir el dolor
- Flexibilizar la musculatura acortada
- Fortalecer las debilidades musculares,
- Recuperar la funcionalidad y reeducar posturalmente al paciente con una buena alineación del miembro inferior.

2.3.7.2 Agentes físicos

Se puede definir como agente físico terapéutico, un elemento físico natural como el agua, la luz, o un elemento físico artificial como la electricidad, cuando es utilizado en el tratamiento de un determinado proceso patológico o enfermedad.

➤ Tipos de agentes físicos ionizantes

Incluyen tanto radiaciones constituidas por campos de materia, clásicamente denominadas corpusculares protones, electrones, partículas alfa, etc., como radiaciones conformadas por campos electromagnéticos, también denominadas no corpusculares rayos X y radiación gamma (Morillo, 2010).

➤ Tipos de agentes físicos no ionizantes

Se pueden categorizar los agentes físicos como térmicos mecánicos y electromagnéticos. Comprenden tres tipos:

a) Agentes Térmicos

Los agentes térmicos transfieren energía al paciente para producir un aumento o un descenso de temperatura del tejido .

b) Agentes Mecánicos

Los agentes mecánicos constituyen la aplicación de fuerza para aumentar o disminuir la presión sobre el cuerpo del paciente.

c) Agentes Electromagnéticos

Los agentes electromagnéticos aplican energía en forma de radiación electromagnética o de corriente eléctrica.

Tabla N° 4. Agentes Físicos No Ionizantes

Categorías	Tipos	Ejemplos Clínicos
Térmicos	Agente de calor Profundo	Ultrasonido
	Agente de calor superficial	Bolsa caliente
	Agente de Enfriamiento	Bolsa fría
Mecánicos	Tracción Compresión	Tracción mecánica vendaje elástico, medias
	Agua	Piscina de chorros
	Sonido	Ultrasonido
Electromagnéticos	Campos electromagnéticos	Ultravioleta, láser
	Corrientes eléctricas	TENS

Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

2.3.7.3 Termoterapia

La termoterapia es la aplicación de calor sobre el organismo con fines terapéuticos por medio de cuerpos materiales de temperatura elevada, por encima de los niveles fisiológicos.

La termoterapia es una valiosa herramienta terapéutica en numerosos procesos traumatológicos y reumáticos, siendo uno de sus efectos principales, el alivio del dolor, generalmente se utiliza en procesos agudos y crónicos.

2.3.7.3.1 Mecanismos de transferencia de energía térmica

➤ Irradiación

Es la transmisión del calor (energía en forma de ondas electromagnéticas) a través del vacío. Es el principal mecanismo de termólisis del organismo.

➤ Conducción

Es un mecanismo de intercambio de energía térmica entre dos superficies en contacto. Se produce entre dos áreas de diferente temperatura, por colisión molecular directa y por desplazamiento de electrones libres.

➤ Convección

Consiste en la transferencia de calor que tiene lugar en un líquido (agua, sangre, etc.). Aunque en los líquidos y gases, una parte del calor se transfiere por conducción, una mayor cantidad lo hace por convección.

➤ Conversión

Es la transformación de otras formas de energía en calor. Ejemplo de ésta son los ultrasonidos

2.3.7.3.2 Modalidades de termoterapia y agentes termoterapéuticos

Tabla N° 5. Modalidades de termoterapia y agentes termoterapéuticos

TIPO DE CALOR	CONDUCTIVOS SÓLIDOS	CONDUCTIVOS SEMISÓLIDOS Y LÍQUIDOS	CONVECCIÓN	CONVERSIÓN O RADIACIÓN
Superficial	Arena caliente Envolturas calientes Bolsas químicas Almohadillas eléctricas	Compresa húmeda caliente Parafina Fangoterapia Hidroterapia caliente	Aire seco Aire húmedo Baños de agua caliente Duchas y chorros calientes Hidromasaje Sauna Baños a vapor	Radiación infrarroja
Profundo	Magnetoterapia			Ultrasonido Láser Onda corta

Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

2.3.7.3.3 Efectos terapéuticos de la termoterapia

- Efecto antiinflamatorio pudiendo utilizarse en inflamaciones excepto cuando están en fase aguda.
- Efecto analgésico, se obtiene a los pocos minutos. La intensidad de la analgesia depende del grado de temperatura, el tiempo de aplicación y de las condiciones del paciente.

- Efecto antiespasmódico, actúa sobre los espasmos y las contracturas musculares, tanto si son músculos esqueléticos o vísceras.

2.3.7.3.4 Indicaciones de la termoterapia

- Aparato locomotor: en contusiones musculares y articulares, artritis, artrosis, esguinces, mialgias, desgarros musculares.
- Sistema nervioso: en neuralgias, neuritis, contracturas y espasmos de origen central.
- Aparato circulatorio: en enfermedades vasculares como la arterioesclerosis.

2.3.7.3.5 Contraindicaciones en termoterapia

- No aplicar en zonas donde existen procesos cancerosos, por la posibilidad de diseminación.
- No aplicar en procesos inflamatorios en fase muy aguda, ni durante procesos febriles.
- No aplicar en pacientes con trastornos cardio-vasculares descompensados.
- No aplicar en pacientes con implantes metálicos en la zona del tratamiento (Cameron, 2009).

2.3.7.4 Termoterapia superficial

Es la aplicación del calor superficial como agente terapéutico. Los medios empleados en termoterapia superficial producen un calentamiento intenso de los tejidos

superficiales y un calentamiento leve o moderado de los tejidos localizados a mayor profundidad.

2.3.7.4.1 Compresa química caliente



Foto N° 9. Compresa química caliente

Fuente: Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo

Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

Consisten en una bolsa de algodón rellena de bentonita u otro material hidrófilo. Las compresas se aplican a una temperatura de 45° C aproximadamente y se envuelven en toallas para que se mantenga el calor; se aplican entre 15 y 20 minutos, pero a los 5 minutos deben ser retiradas para revisar el estado de la piel. En todos los casos se calienta, fundamentalmente, el tejido subcutáneo.

Mediante la aplicación de calor se consigue un aumento de la temperatura de 3 °C en tejidos superficiales y de 1 °C en músculos y articulaciones.

2.3.7.5 Electroterapia



Foto N° 10. Equipo de electroterapia

Fuente: Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo

Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

Se define como electroterapia el uso, con fines terapéuticos, de la corriente eléctrica.

Los principales efectos de las distintas corrientes de electroterapia son:

- Anti-inflamatorio.
- Analgésico.
- Mejora del trofismo.
- Potenciación neuro-muscular.
- Fortalecimiento muscular
- Disminución de edema control de dolor.

2.3.7.5.1 Corriente TENS

La corriente TENS (Neuroestimulación Eléctrica Transcutánea) constituye una forma especializada de estimulación eléctrica, diseñada para reducir o tratar el dolor, a partir de una amplia gama de aplicaciones clínicas.

La función de las corrientes al estar en contacto con la parte afectada provocará hipertonía de las fibras gruesas A-beta sobre las fibras A-delta y C (transmisoras del dolor) aquellas inhibirán la sinapsis espinal, de manera directa y mediante la estimulación de las interneuronas inhibitorias, al “cerrar” la puerta medular.

En la aplicación de estas corrientes, los electrodos pueden ubicarse:

- Por debajo, encima o alrededor de la zona dolorosa.
- En el dermatoma correspondiente a la zona dolorosa.
- En puntos de acupuntura.
- En puntos motores.

De forma simplista, se habla de dos tipos o modalidades TENS:

- Estimulación de alta frecuencia (60 – 100Hz) y baja intensidad.
- Estimulación de baja frecuencia (< 10 Hz) y elevada intensidad (Martin, 2014).

Tipos de Corriente TENS

- **Convencional o high rate:**
 - a) Estimulación continua bifásica.
 - b) Objetivos: estimulación de mecanorreceptores cutáneos, zona álgida (fibras gruesas).

- c) Frecuencia: 50 a 150 Hz.
- d) Duración de los impulsos: 0,04 a 0,02 ms.
- e) Intensidad: agradable, no contracción muscular.

- **Acupuntural o low rate:**

- a) Dos modalidades: ambas favorables al tratamiento de procesos crónicos.
- b) Frecuencia: 1 a 4 Hz.
- c) Duración de los impulsos: 0,15 a 0,25 ms.
- d) Intensidad: alta contracción muscular rítmica con fondo parestésico.

- **Burts (salvas o ráfagas):**

- a) Objetivos: válida en programas de estimulación.
- b) Frecuencia: 1 a 2 Hz.
- c) Duración de los impulsos: 0,1 a 0,2 ms.
- d) Intensidad: hasta la contracción muscular rítmica con fondo parestésico.

- **Breve o intensa:**

- a) Objetivos: interrumpir dolores agudos o tratar puntos álgidos.
- b) Frecuencia: 50 a 150 Hz.
- c) Duración de los impulsos: 0,15 a 0,5 ms.
- d) Intensidad: alta, límite umbral dolor.
- e) Electrodo: sobre zona dolorosa o proximal.

De los tipos de TENS el más aplicado en la práctica de la fisioterapia es TENS convencional, dentro del que se tienen dos tipos de corriente. Una de ellas llamada TENS bifásica simétrica (la más frecuente) y la TENS bifásica asimétrica. Ambas con gran utilidad en el campo del tratamiento del dolor. La estimulación del músculo se lleva a cabo a menudo, con corriente en forma de onda pulsada bifásica simétrica.

En la aplicación de estas corrientes, los electrodos pueden ubicarse:

- Por debajo, encima o alrededor de la zona dolorosa.
- En el dermatoma correspondiente a la zona dolorosa.
- En los puntos de dolor.
- En puntos de acupuntura.
- En puntos motores.

2.3.7.5.2 Indicaciones para aplicación de Corriente TENS

Se plantea que estas corrientes tienen el 95 % de efectividad en dolor músculo esquelético, posquirúrgico y postraumático. Se indica además, en las lesiones nerviosas periféricas, en la neuropatía periférica, en la distrofia simpática refleja.

Los TENS no tienen riesgo de producir efectos adversos en la profundidad, por lo que son una de las opciones en el tratamiento de pacientes con problemas complejos. Utilizada para contribuir con el objetivo de la relajación de los espasmos musculares. Pueden contribuir en el incremento de la circulación local. Con parámetros adecuados, contribuyen a la reeducación y el fortalecimiento muscular.

2.3.7.5.3 Contraindicaciones para el uso de Corrientes TENS

Entre las precauciones para el uso de las corrientes TENS, están:

- En pacientes con marcapasos, o con severas demandas de tipo cardiaco.
- Estas corrientes no deben utilizarse directamente sobre lesiones cancerosas.
- No aplicar los electrodos de corriente sobre la región de los senos carotideos.
- Evitar la aplicación de corriente a través de electrodos transcerebrales.

- No se debe aplicar la estimulación sobre áreas de flebitis, tromboflebitis, venas varicosas.
- Evitar la aplicación cuando haya una tendencia a sufrir hemorragias seguidas de un trauma agudo o de una fractura.

2.3.7.6 Magnetoterapia



Foto N° 11. Magnetoterapia

Fuente: Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo

Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

Es el tratamiento mediante campos magnéticos. Podemos diferenciar la aplicación de campos magnéticos producidos mediante corriente eléctrica (magnetoterapia propiamente dicha) de los campos magnéticos obtenidos mediante imanes naturales o artificiales (imánterapia). Los campos magnéticos aplicados a la medicina son de baja frecuencia y de baja intensidad, la unidad de medida de la magnetoterapia es el Gauss.

En relación a la inducción magnética se distinguen 3 tipos de sustancias:

- **Diamagnéticas:** que son repelidas por los campos magnéticos.
- **Paramagnéticas:** que son atraídas por los campos magnéticos con una intensidad de magnitud igual a 1.
- **Ferromagnéticas:** que son atraídas con gran intensidad por los campos magnéticos con una velocidad igual a 10.

2.3.7.6.1 Efectos de la magnetoterapia

Los campos magnéticos producen efectos bioquímicos, celulares, tisulares y sistémicos.

Efectos Bioquímicos

- Desviación de las partículas con carga eléctrica en movimiento.
- Producción de corrientes inducidas intra y extracelulares.
- Efecto piezoeléctrico sobre hueso y colágeno.
- Aumento de la solubilidad de distintas sustancias en agua.

Efectos Celulares

- Estímulo general del metabolismo celular.
- Normalización del potencial de membrana alterado.

Efectos en órganos y sistemas

- Relajación Muscular.
- Vasodilatación Local.
- Aumento de la presión parcial del oxígeno en los tejidos.

- Efecto sobre el metabolismo del calcio en hueso y sobre el colágeno.
- Efecto analgésico.
- Efecto de relajación generalizada.

2.3.7.6.2 Indicaciones Específicas

- **Traumatología:** fracturas y traumas del aparato locomotor, pubalgias, tendinitis, contracturas, contusiones, desgarros, lumbalgias, epicondilitis, espondiloartrosis, coxartrosis, ciática, discopatías.
- **Reumatología:** artritis reumatoide, osteoporosis, fibromialgia, artrosis, síndrome de fatiga crónica.

2.3.7.6.3 Contraindicaciones

- Pacientes con marcapasos.
- Mujeres embarazadas.
- Enfermedades víricas.
- Micosis.
- Hipotensión.
- Heridas abiertas (Cifuentes L., Noviembre 2009).

2.3.7.7 Kinesioterapia

La kinesioterapia puede definirse como el conjunto de métodos que utilizan el movimiento con finalidad terapéutica. La utilización del ejercicio como terapia se remonta a varios siglos antes de nuestra era y, en la actualidad, es sin duda la parte de

la fisioterapia que ocupa el mayor tiempo de trabajo de los profesionales que llevan a cabo las técnicas de rehabilitación.

2.3.7.7.1 Acciones Fisiológicas

El ejercicio produce efectos locales en los músculos y las articulaciones correspondientes, y efectos de repercusión general. Los objetivos que en cada caso nos propongamos pueden dirigirse en uno u otro sentido produciendo los siguientes efectos:

A) Efectos locales

- El ejercicio mejora la circulación.
- Los movimientos activos fortalecen los músculos y su resistencia, y favorecen la potencia muscular.
- Los movimientos pasivos pueden distender estructuras fibrosas que pudieran estar acortadas o retraídas.

B) Efectos generales

- El ejercicio produce un aumento del trabajo cardiaco, que puede conducir a una mejor vascularización e hipertrofia.
- Si los movimientos son generalizados y de suficiente intensidad, puede aumentarse la circulación general por una disminución de la resistencia periférica, lo que favorece el intercambio tisular.

2.3.7.7.2 Clasificación

Pasiva

- Movilizaciones
- Posturas
- Tracciones articulares
- Estiramientos musculotendinosos
- Manipulaciones

Activa

- Kinesioterapia activa asistida o antigravitacional
- Kinesioterapia activa libre o gravitacional
- Kinesioterapia activa resistida

2.3.7.7.3 Kinesioterapia pasiva

Comprende el conjunto de técnicas que se aplican sobre las estructuras afectadas, sin que el paciente realice ningún movimiento voluntario de la zona que hay que tratar.

a) Movilizaciones Pasivas

Con estas técnicas se ponen en movimiento los músculos y las articulaciones del paciente. Para producir la movilización actúa exclusivamente una fuerza exterior al paciente.

b) Posturas

Mediante esta técnica, que puede incluirse en la kinesioterapia pasiva mantenida, se impone a una o varias articulaciones una posición determinada, a fin de prevenir posibles alteraciones o corregir las ya existentes.

Al igual que en otras modalidades, han de cumplirse ciertas normas básicas: progresión, respetar ejes, planos articulares y amplitud fisiológica, y evitar la aparición de dolor.

Las formas de conseguirlas son:

- Manualmente, por el fisioterapeuta.
- De forma autopasiva, llevada a cabo por el propio paciente.
- Mediante instrumentos o aparatos diversos.

c) Estiramientos Musculotendinosos

Son técnicas cuyo objetivo es conseguir una elongación de las estructuras musculotendinosas, en mayor o en menor medida.

Indicaciones generales de la kinesioterapia pasiva

- Como terapéutica previa a otros tipos de movilizaciones, como suceden en las parésias y en los pacientes débiles o cardíacos que no toleran los ejercicios activos.
- En contracturas de origen central.

- Evitar rigideces articulares y limitaciones.
- Evitar anquilosis en posiciones viciosas.
- Bloqueos articulares.

Contraindicaciones generales de la kinesioterapia pasiva

- Procesos inflamatorios o infecciosos agudos.
- Fracturas en su período de consolidación.
- Rigideces articulares postraumáticas.
- Anquilosis establecida.

2.3.7.7.4 Kinesioterapia Activa

Este apartado incluye el conjunto de ejercicios, analíticos o globales, realizados por el mismo paciente con sus propias fuerzas, de forma voluntaria o automática refleja y controlados, corregidos o ayudados por el fisioterapeuta.

Objetivos y finalidades

Recuperar o mantener la función muscular y facilitar los movimientos articulares integrándolos en el esquema corporal son los objetivos generales fundamentales de la kinesioterapia activa. Para conseguirlos, será necesario, según los casos:

- Recuperar o mantener el tono muscular.
- Evitar atrofia muscular.

- Incrementar la potencia muscular, lo que llevará a su hipertrofia.
- Aumentar la resistencia muscular mediante ejercicios repetitivos.
- No sobrepasan el esfuerzo máximo.
- Reforzar los movimientos articulares, conservando o recuperando al máximo su amplitud.
- Evitar las grandes rigideces articulares.
- Mejorar la coordinación neuromuscular.

Clasificación

En función de si el paciente realiza de forma voluntaria la puesta en marcha de la actividad muscular ayudado por una fuerza exterior, libremente o venciendo una oposición distinguimos tres tipos de kinesioterapia activa:

- Kinesioterapia activa asistida.
- Kinesioterapia activa libre.
- Kinesioterapia activa resistida.

Kinesioterapia Activa Asistida

En este tipo de kinesioterapia se aplica cuando el paciente no es capaz de realizar el ejercicio que provoca movimiento en contra de la gravedad con un balance muscular inferior a 3, lo que supone, que necesita ayuda para su realización. La intensidad de la fuerza externa que constituye la ayuda completará la acción del músculo, pero no la sustituirá. La ayuda puede estar proporcionada por:

- El propio paciente (kinesioterapia activa autoasistida).
- El fisioterapeuta (kinesioterapia activa asistida manual).
- Aparatos u otros medios mecánicos: poleas, planos deslizantes, inmersión en agua, etc.

Kinesioterapia Activa Libre

El paciente ejecuta los movimientos se los músculos afectados exclusivamente, sin requerir ninguna ayuda. Realiza voluntariamente la contracción de sinergistas y la relajación de antagonistas sin asistencia ni resistencia externa, excepto la gravedad. En estos casos, la valoración muscular debe ser de 3.

Las contracciones isométricas: durante las cuales no hay movimiento de miembros ni de articulaciones, aumenta la tensión del músculo sin alterar su longitud. El músculo se fortalece e hipertrofia, sus tendones se ponen tensos y todos los tejidos blandos que lo rodean se movilizan y se ponen en tensión.

Las contracciones isotónicas, durante las cuales existe variación de la longitud del músculo, que conllevan desplazamiento de segmentos corporales en el espacio durante el periodo variable de tiempo, se usan generalmente para restablecer la potencia muscular, la función articular y el desarrollo de sistemas orgánicos.

Kinesioterapia Activa Resistida

En este caso los movimientos se realizan tratando de vencer la resistencia que opone el fisioterapeuta con sus manos o por medios instrumentales. Por lo tanto la contracción muscular se efectúa en contra de resistencias externas.

Kinesioterapia Activa Resistida Manual

En este caso, el fisioterapeuta aplica la resistencia de forma manual, en la línea del movimiento y oponiéndose a éste; es indispensable la intervención activa del paciente. Fisioterapeuta y paciente actúan conjuntamente: en algunas ocasiones es el fisioterapeuta el que realiza la fuerza y en otra es el enfermo, pero en todos los casos el que no realiza la fuerza se opone a ella.

Indicaciones y contraindicaciones generales de la kinesioterapia activa

Por sus efectos fisiológicos, la kinesioterapia activa está indicada en procesos muy diversos, que sintetizamos en:

- Procesos patológicos del aparato locomotor.
- Trastornos musculares como las atrofias, hipotonías, espasmos, contracturas.
- Trastornos articulares como las artropatías reumáticas, periartritis, rigideces, discopatías, secuelas postraumáticas, deformidades de la columna vertebral.

2.3.7.8 Propiocepción

La propiocepción puede definirse como la capacidad que tiene el organismo de percibir la posición y el movimiento de sus estructuras, especialmente las que componen el aparato musculoesquelético. El trabajo propioceptivo se concibe como una reeducación sensitivo-perceptivo-motriz, que trata de poner en marcha, a nivel de la corteza cerebral los conceptos de sensación, percepción y respuesta motora. El objetivo de esta reeducación es favorecer las actividades automáticas y reflejas, ya que estas son más rápidas.

Propioceptores: Son receptores que se encuentran a lo largo de todo el organismo. Podemos encontrar gran cantidad de ellos en el aparato locomotor, especialmente en músculos, ligamentos, tendones y articulaciones. Son los encargados de transmitir impulsos aferentes a la médula informando sobre la posición, equilibrio, movimiento, presión y tensión de estas estructuras. Se pueden encontrar a tres niveles:

a) Propioceptores musculotendinosos

Son los responsables del reflejo de estiramiento del músculo cuando aparece una tracción sobre las células musculares que pueda comprometer la solución de continuidad de las mismas, los husos envían una señal que provoca la contracción refleja del vientre muscular, evitando así el posible desgarro.

b) Propioceptores capsuloligamentosos

Son receptores encargados de informar a la corteza cerebral de la posición (propiocepción) y el movimiento (cinestesia) de la articulación.

c) Propioceptores vestibulares

Son receptores localizados en el oído interno. Informan de la posición de la cabeza y del movimiento de la misma. (Basas García, Fernández de las Peñas, & Martín Urrialde, 2010).

Reeducación propioceptiva

- Devolver estabilidad articular y ligamentosa a la estructura dañada.
- Evitando la aparición de inestabilidad funcional.

- Mejorar la eficacia y rapidez de respuesta neuromuscular ante diferentes agresiones.
- Conseguir mayor control de la posición y del movimiento de esa estructura.
- Adquirir nuevas capacidades de respuesta ante movimientos que se asemejen al movimiento lesivo.

Cadenas cinéticas: para una correcta reeducación propioceptiva se usan diferentes ejercicios que simulen las actividades a las que tiene que hacer frente esa articulación. Para ellos se usan las llamadas cadenas cinéticas.

Tabla N° 6. Tipo de cadenas cinéticas

CADENAS CINÉTICAS		
TIPO DE CADENA	CONCEPTO	EJEMPLO
Cadena Cinética Abierta	Es el ejercicio en el cual el extremo distal del miembro, en este caso el tobillo, está libre y realiza el movimiento	Dar una patada a una pelota.
Cadena Cinética Cerrada	Es el ejercicios en el cual el extrema distal del miembro, en este caso el tobillo , permanece fijo y es el extremo proximal, en este caso la cadera, el que se desplaza y realiza el movimiento.	Hacer sentadillas.
Cadena Cinética Mixta	Es el ejercicios en el cual los dos extremos del miembro, en este caso cadera y el tobillo, son móviles	Un ciclista sobre la bicicleta pedaleando.

Fuente: (Basas García, Fernández de las Peñas, & Martín Urrialde, 2010)

Secuencia de ejercicios en progresión:

En la primera etapa de recuperación se trabajara con ejercicios de cadena cinética abierta, se comienza con ejercicios activos libres y de poca velocidad.

Una vez que se haya estabilizado la lesión y se haya conseguido una recuperación mecánica del 80 % de amplitud articular y fuerza muscular, se comenzara con ejercicios en cadena cinética cerrada.

2.3.8 Tratamiento fisioterapéutico utilizado en el Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo

Crioterapia: se realizaba un criomasaaje húmedo directo sobre la piel, aplicaban durante 5 a 10 minutos, por tres sesiones a la semana, consiguiendo los siguientes efectos:

- Vasoconstricción.
- Disminución del umbral doloroso.
- Disminución de la inflamación.
- Aumento de la contracción isométrica y de la extensibilidad muscular.

Láser Terapéutico: se aplicaba 20 Julios / cm² puntual por 3 minutos en el polo inferior de la rótula, por tres sesiones a la semana, consiguiendo los siguientes efectos en los pacientes:

- Analgesia en la zona irradiada.
- Antiinflamatorio.

2.3.9 Tratamiento fisioterapéutico en el Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson en los atletas que asisten al Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo

Compresa Química Caliente: aplicamos durante 20 minutos sobre la rodilla. Tres veces a la semana. Los pacientes obtuvieron los siguientes beneficios:

- Relajación muscular
- Antiinflamatorio
- Analgésico
- Reparación tisular
- Mejoramiento de la nutrición y de la oxigenación celular
- Acción antiespasmódica



Foto N° 12. Aplicación de compresa química caliente
Fuente: Centro de rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo

Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

Corriente TENS: se colocó por 15 minutos, 3 veces a la semana. El protocolo utilizado fue una onda asimétrica bifásica de ciclo continuo a una frecuencia de 80 Hz. Obteniendo los siguientes beneficios:

- La estimulación de mecanorreceptores cutáneos y sistemas sensoriales.
- Analgésico
- Potenciación neuro-muscular.
- Fortalecimiento muscular.



Foto N° 13. Aplicación de corriente Tens

Fuente: Centro de rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo

Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

Magnetoterapia: por 20 minutos, se colocó 3 veces a la semana a una intensidad 100 Gauss y una frecuencia de 50 Hz.

Obteniendo los siguientes beneficios:

- Relajación Muscular: sobre la fibra muscular estriada se dará un efecto relajante y descontracturante, y sobre la fibra lisa un efecto antiespasmódico.
- Vasodilatación local dando un efecto antiinflamatorio
- Regulación circulatoria.
- Aumento de la presión parcial del oxígeno en los tejidos
- Efecto sobre el metabolismo del calcio en hueso y sobre el colágeno.



Foto N° 14. Aplicación de magnetoterapia

Fuente: Centro de rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo

Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

Kinesioterapia: los ejercicios se realizaron tres veces a la semana, con un tiempo entre 15 y 20 minutos. Obteniendo los siguientes beneficios:

- Aumentó la elasticidad de los músculos.
- Fortalecimientos de músculos.
- Coordinación
- Estabilidad.
- Mejoró la lubricación del cartílago reduciendo el rozamiento en la articulación.
- Recupera la movilidad
- Mejoró el sistema circulatorio.
- Mejoró la oxigenación
- Dolores y tensiones leves.

GRUPOS DE EJERCICIOS REALIZADOS

Ejercicios isométricos:

- **Ejercicios isométricos de los músculos cuádriceps**

En posición decúbito supino, colocamos una toalla enrollada debajo de la rodilla del paciente, se pide al paciente que realice una presión hacia abajo mientras el pie apunta hacia arriba.

Se utiliza la técnica de Coulter en la cual se aplica una fuerza submáxima, se realizará un tiempo de contracción de 5 segundos, posterior a esto se realizara 5 segundos de reposo. Se pedirá al paciente que realice cuatro series de 10 repeticiones.



Foto N° 15. Ejercicios isométricos de los músculos cuádriceps

Fuente: Centro de rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo

Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

- **Ejercicios isométricos de los músculos cuádriceps**

En posición decúbito supino, colocamos una toalla entre las rodillas del paciente, y se pide que trate de realizar una presión hacia adentro.

Se utiliza la técnica de Coulter en la cual se aplica una fuerza submáxima, se realizará un tiempo de contracción de 5 segundos, posterior a esto se realizara 5 segundos de reposo. Se pedirá al paciente que realice cuatro series de 10 repeticiones.



Foto N° 16. Ejercicios isométricos de los músculos cuádriceps

Fuente: Centro de rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo

Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

Ejercicios de propiocepción:

- **Cadena cinética abierta**

El paciente en posición sedente en el suelo, apoyando el tronco contra la pared y las manos lateralmente; debe levantar el pie derecho unos 15 cm. del suelo, manteniendo las piernas lo más derecho posible y luego debe descender la pierna al suelo.

Se pide al paciente repetir este ejercicio con el miembro contrario 2 series de 10 repeticiones.



Foto N° 17. Ejercicios de cadena cinética abierta

Fuente: Centro de rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo

Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

- **Cadena cinética cerrada**

De pie apoyado en la pared, se pide al paciente que tome aire por la nariz y luego suelte el aire por la boca al realizar esto se pide al paciente que descienda lentamente hacia el suelo flexionando las rodillas y caderas hasta llegar a 90° en ambas. Posterior a esto se pide volver a la posición inicial lentamente, se realizarán 2 series de 10 repeticiones.



Foto N° 18. Ejercicios de cadena cinética cerrada

Fuente: Centro de rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo

Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

Ejercicios de estiramiento:

- **Elongación de los músculos isquiotibiales**

Se realiza sentado sobre una colchoneta con las piernas rectas. El paciente deberá inclinarse lentamente hacia adelante y llegar a topar con sus manos las puntas de los

dedos del pie, con la espalda recta mantiene esta posición 15 segundos y regresa a la posición inicial. Se realizará 2 series de 10 repeticiones de este ejercicio.



Foto N° 19. Ejercicio de elongación de isquiotibiales

Fuente: Centro de rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo

Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

- **Elongación de los músculos cuádriceps**

Se pide al paciente que adopte una posición bípeda con la pierna derecha doblada. Sosteniendo el pie derecho con su mano derecha, tirando suavemente el talón hacia sus glúteos. Luego se pide que mantenga recta la parte superior de su cuerpo; no se incline hacia adelante. Debe mantener esta posición durante 15 segundos, cambia de

pierna y repite. Se realizará 2 series de 10 repeticiones de este ejercicio para cada miembro.



Foto N° 20. Ejercicio de elongación de cuádriceps

Fuente: Centro de rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo

Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

Ejercicios de fortalecimiento:

- **Elevación de la pierna**

En posición decúbito supino, se pide al paciente que mantenga recta la rodilla, para luego elevar la pierna lentamente, y manténgalo durante 5 segundos. Luego se baja

la pierna hacia la camilla lentamente. Se realizara 2 series de 10 repeticiones de este ejercicio.



Foto N° 21. Ejercicio de elevación de la pierna

Fuente: Centro de rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo

Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

- **Flexión de la rodilla**

En posición decúbito supino. Se pide al paciente que doble la rodilla sin quitar el pie de la colchoneta y mantenga durante 5 segundos. Luego se pide bajar la pierna y relajarla. Se realizará 2 series de 10 repeticiones de este ejercicio.



Foto N° 22. Ejercicio de flexión de rodilla

Fuente: Centro de rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo

Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

- **Extensión de la rodilla**

El paciente sentado con las piernas colgando, se pide al paciente que realice una extensión de rodilla y mantiene durante 5 segundos para luego relajarla. Se realizará 2 series de 10 repeticiones de este ejercicio.



Foto N° 23. Ejercicio de extensión de rodilla

Fuente: Centro de rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo

Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

- **Ejercicio de fortalecimiento para miembro inferior combinado**

Se pide al paciente ir deslizándose en la pared hasta quedar sentados con ayuda de un pelota grande, se deberá de tomar en cuenta que los pies deben de estar a la altura de los hombros, las puntas de los pies viendo al frente y debemos buscar un ángulo de 90 grados con la rodilla y lo mismo con la cadera y la columna. Cada repetición debe durar entre 10 segundos he ir aumentando progresivamente hasta llegar a 30 segundos. Se realizara dos series de 10 repeticiones de este ejercicio.

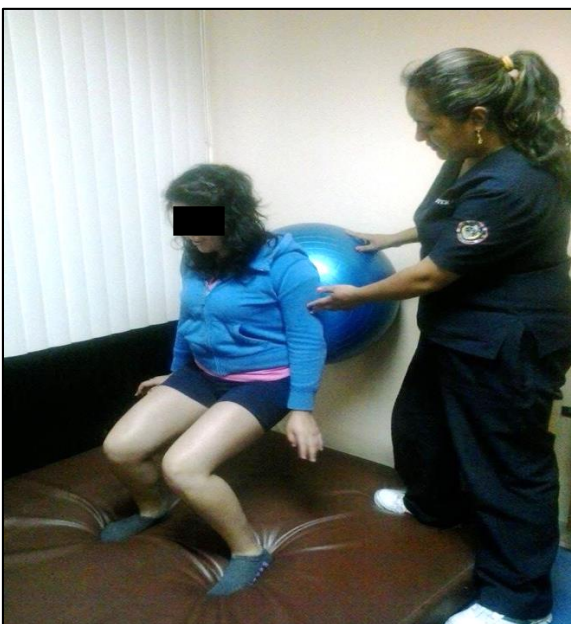


Foto N° 24. Ejercicio de fortalecimiento de miembro inferior combinado

Fuente: Centro de rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo

Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

2.4 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Anquilosis

Disminución de movimiento o falta de movilidad de una articulación debido a fusión total o parcial de los componentes de la articulación.

Avascular

El epitelio no posee vasos sanguíneos, por lo que no tiene riego sanguíneo propio. El metabolismo depende de la difusión de oxígeno y metabolitos procedentes de los vasos sanguíneos del tejido conectivo de sostén, que está por debajo de la membrana basal.

Fascitis

Es una inflamación de la fascia, el tejido fibroso que recubre los músculos y huesos. En particular, se refiere a uno de las siguientes enfermedades.

Fibroblasto

Es un tipo de célula residente del tejido conectivo propiamente tal, ya que nace y muere ahí. Sintetiza fibras y mantiene la matriz extracelular del tejido de muchos animales.

Derrame articular

Se habla de derrame articular cuando hay una acumulación de líquido excesiva en la articulación, sea de líquido sinovial o sangre.

Fibromialgia

La fibromialgia es un trastorno que causa dolores musculares y fatiga. Las personas con fibromialgia tienen “puntos hipersensibles” en el cuerpo.

Electrodo

Es un conductor eléctrico utilizado para hacer contacto con una parte no metálica de un circuito.

Isocinético

Método de muestreo de material particulado en suspensión en una corriente de gas, de manera que la velocidad de muestreo (velocidad y dirección) es la misma que la de la corriente de gas en el punto de muestreo.

Metaplasia

Transformación citológica de un epitelio maduro en otro que puede tener un parentesco próximo o remoto. Los fenómenos de metaplasia son completamente normales en los tejidos embrionarios que tienden naturalmente a diversificar, madurar y especializar sus células.

Trofismo muscular

Es el desarrollo, nutrición y mantención de la vida de los tejidos. Esta es una función de la neurona motriz periférica en lo que respecta a las fibras musculares pero también de la sensibilidad con centro en las astas posteriores medulares y del sistema simpático.

2.5 HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.5.1 Hipótesis

El protocolo de tratamiento fisioterapéutico alivió el dolor y mejoró la movilidad en los pacientes que presentaron el Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson que asistieron al Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo.

2.5.2 Variables

2.5.2.1 Variables independientes

Tratamiento fisioterapéutico

2.5.2.2 Variables dependientes

Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson

2.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE	CONCEPTO	CATEGORIA	INDICADORES	INTRUMENTOS
TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO	Es un documento usado en el ámbito de la sanidad, que describen la secuencia del proceso de atención a un paciente como una guía de tratamiento.	Secuencia del proceso de atención. Guía del tratamiento.	Agentes físicos Fases de tratamiento	Compresa Química Caliente TENS Magnetoterapia Fase antiinflamatoria Fase de adaptabilidad y movilidad Fase de fortalecimiento
VARIABLE DEPENDIENTE	CONCEPTO	CATEGORIA	INDICADORES	INSTRUMENTOS
SÍNDROME DE SINDING-LARSEN-JOHANSSON	Es una afección dolorosa del polo inferior de la rótula que suele afectar a los adolescentes durante períodos de crecimiento rápido, acompañada de inflamación del tendón rotuliano.	Afección de la rótula Adolescentes	Escala numérica del dolor Grupos etarios	Test del dolor numérico Test muscular de Daniels Test goniométrico Pruebas funcionales Historia clínica Ficha de evaluación y seguimiento

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 MÉTODO CIENTÍFICO

Se utilizó los diferentes agentes físicos y kinesioterapia demostrando luego de su aplicación la eficacia del tratamiento fisioterapéutico, confirmando la validez del mismo para la recuperación de los deportistas que asistieron al Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo.

La investigación se realizará con el procedimiento analítico-sintético con metodología inductiva- deductiva.

Inductivo: aplicamos el tratamiento fisioterapéutico a los deportistas con el Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson, demostrando su eficacia y disminuyendo la incidencia de esta patología.

Deductivo: permitió estudiar a los deportistas que asistieron al Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo con signos y síntomas del Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson para alcanzar su tratamiento específico de acuerdo al grado de dolor que presentaron.

3.1.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación es Descriptiva Explicativa.

- **Descriptiva:** sobre las bases del análisis de la información recolectada mediante la evaluación inicial y final que realizamos a los deportistas atendidos en el Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo; se describió como se presenta el Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson y se aplicó el tratamiento fisioterapéutico.
- **Explicativa:** a través de los deportistas que fueron diagnosticados con el Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson en el Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo, se comprobó la eficacia de tratamiento fisioterapéutico al finalizarlo en los diferentes grados que se presentó.

3.1.2 Diseño de la investigación

La investigación por su naturaleza será documental, de campo y no experimental.

- **Documental:** nos permitió conocer con profundidad la eficacia del tratamiento fisioterapéutica en deportistas que presentaron el Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson de la Federación Deportiva de Chimborazo. Utilizamos como instrumentos: historia clínica, ficha de evaluación y seguimiento, test de dolor, test muscular de Daniels, test goniométrico y pruebas funcionales.
- **De Campo:** se realizó en la provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, parroquia Lizarzaburu, en el Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo.
- **No Experimental:** identificamos a los deportistas con el Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson y luego aplicamos el tratamiento fisioterapéutico, posteriormente analizamos la eficacia del mismo.

3.1.3 Tipo de estudio

El tipo de estudio es longitudinal, porque se realiza en un tiempo determinado.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

POBLACIÓN

Esta investigación se aplicó a una población de 30 pacientes que fueron diagnosticados con el Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson que asistieron al

Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo durante el período de Octubre 2014 - Marzo 2015.

MUESTRA

Al ser una población menor a 100 pacientes se tomó como muestra toda la población de los pacientes con Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson que asistieron al Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo durante el período de Octubre 2014 - Marzo 2015.

3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1 Técnicas

- Observación
- Inspección
- Palpación

3.3.2 Instrumentos

- Historia clínica
- Ficha de seguimiento
- Test del dolor numérico
- Test muscular de Daniels
- Test goniómetro
- Pruebas funcionales

3.4 TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

Para el procesamiento y análisis de datos se procedió a realizar los siguientes pasos:

Tabulación que estuvo encaminada a la obtención de resultados numéricos que se basó en los cuadros estadísticos, una tabla de frecuencias que posteriormente representamos con gráficos.

- **Técnicas estadísticas:** se utilizó para el procesamiento de información el programa informático Excel para obtener, porcentajes, cuadros y gráficos estadísticos.
- **Técnicas lógicas:** para la interpretación de los datos estadísticos se utilizó la inducción y la síntesis, técnica de interpretación que comprobaron el alcance de objetivos, comprobación de la hipótesis y establecimos conclusiones.

3.5 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Resultado de los pacientes que fueron atendidos en el Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo divididos por género.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Tabla N° 7. Pacientes divididos por género

GÉNERO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
MASCULINO	18	60%
FEMENINO	12	40%
TOTAL:	30	100%

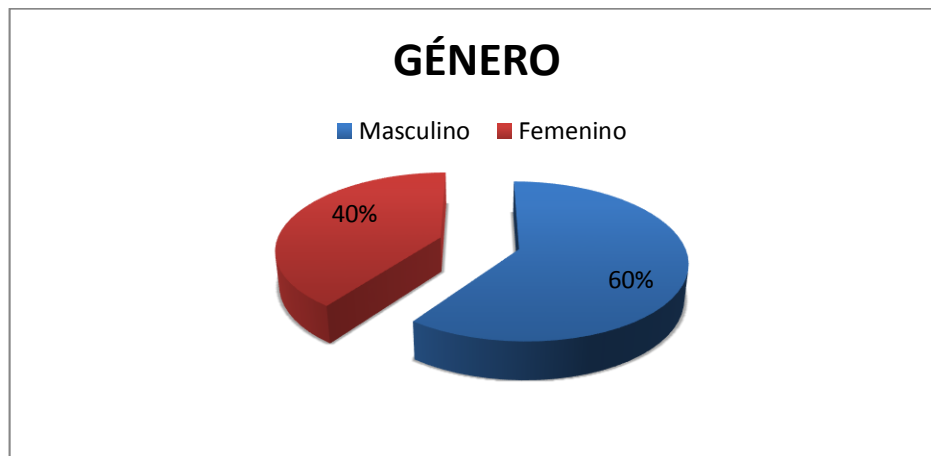


Gráfico N° 10. Género de los pacientes con Síndrome Sinding-Larsen-Johansson

Fuente: Datos de pacientes atendidos en el Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo

Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

ANÁLISIS EXPLICATIVO

De 30 pacientes que corresponden al 100% que presentan el Síndrome Sinding-Larsen-Johansson en la Federación Deportiva de Chimborazo en el periodo octubre 2014 – marzo 2015, manifestamos que respecto al género el 60% representa a los hombres siendo este género el mayoritario comprobando la investigación de **Tauton et al.** que los individuos con el Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson son mayormente hombres ya que presentan un nivel de actividad física más elevado.

Resultado de los pacientes que fueron atendidos en el Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo divididos por predominancia lateral.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Tabla N° 8. Pacientes divididos por predominancia lateral

PREDOMINANCIA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
IZQUIERDA	9	30%
DERECHA	6	20%
BILATERAL	15	50%
TOTAL:	30	100%

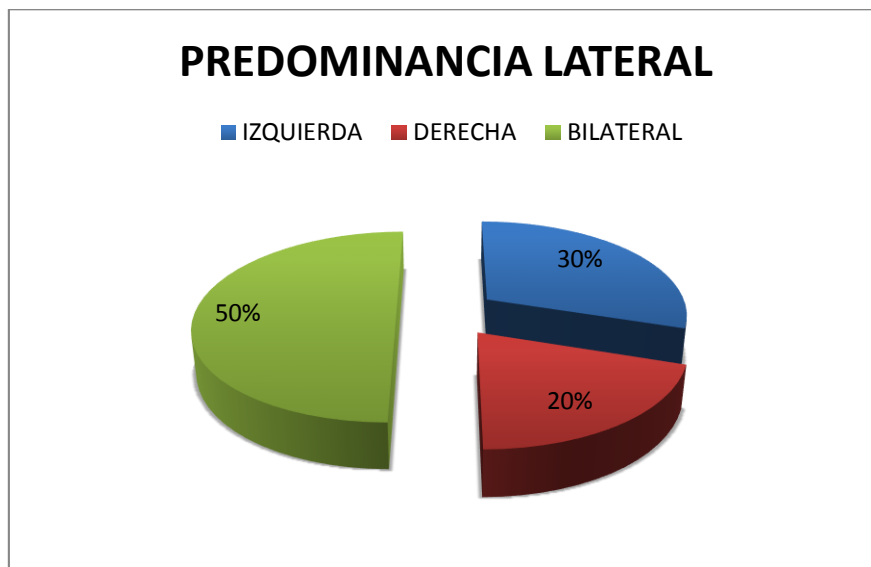


Gráfico N° 11. Predominancia lateral de los pacientes con Síndrome Sinding-Larsen-Johansson

Fuente: Datos de pacientes atendidos en el Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo

Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

ANÁLISIS EXPLICATIVO

De 30 pacientes que corresponden al 100% que presentan el Síndrome Sinding-Larsen-Johansson en la Federación Deportiva de Chimborazo en el periodo octubre 2014 – marzo 2015, manifestamos que respecto a la predominancia lateral el 50% presentaron el síndrome en rodillas bilateral ya que los pacientes se encuentran en la etapa de crecimiento y por ende, crecerán los dos miembros inferiores, el 30% se presenta en la rodilla izquierda esto se debe a que la mayoría de deportistas son diestros y tienen más desarrollada la musculatura derecha por lo tanto el lado izquierdo del cuerpo estará más propensa a sufrir lesiones.

Resultado de los pacientes que fueron atendidos en el Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo divididos por Edad.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Tabla N° 9. Pacientes divididos por edad

EDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
10 – 12 años	4	13 %
12 – 14 años	16	54%
14 – 16 años	10	33%
TOTAL:	30	100%

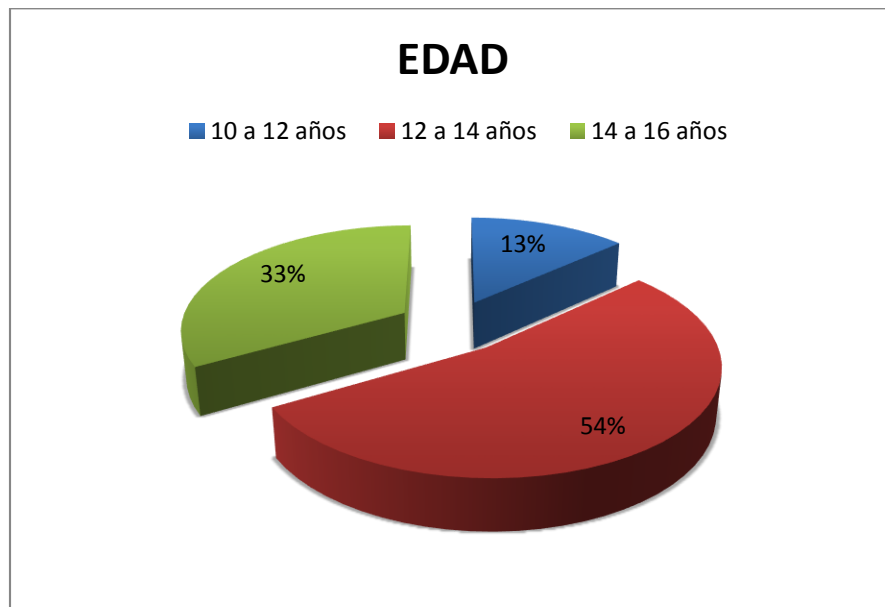


Gráfico N° 12. Edad de los pacientes con Síndrome Sinding-Larsen-Johansson
Fuente: Datos de pacientes atendidos en el Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo

Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

ANÁLISIS EXPLICATIVO

De 30 pacientes que corresponden al 100% que presentaron el Síndrome Sinding-Larsen-Johansson en la Federación Deportiva de Chimborazo en el periodo octubre 2014 – marzo 2015, de acuerdo con la edad tenemos 16 pacientes entre 12 y 14 años que representaron mayoritariamente el 54% con la síndrome porque se encuentran en una etapa de crecimiento rápido, pues los huesos y músculos no crecen siempre al mismo ritmo provocando tensión tanto en el tendón rotuliano como el cartílago de crecimiento adherido en esta edad.

Resultado de los pacientes que fueron atendidos en Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo divididos por Deporte.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Tabla N° 10. Pacientes divididos por deporte

DEPORTE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
ATLETISMO	14	47%
BALONCESTO	3	10%
CICLISMO	7	23%
FUTBOL	2	7%
NATACIÓN	4	13%
TOTAL:	30	100%

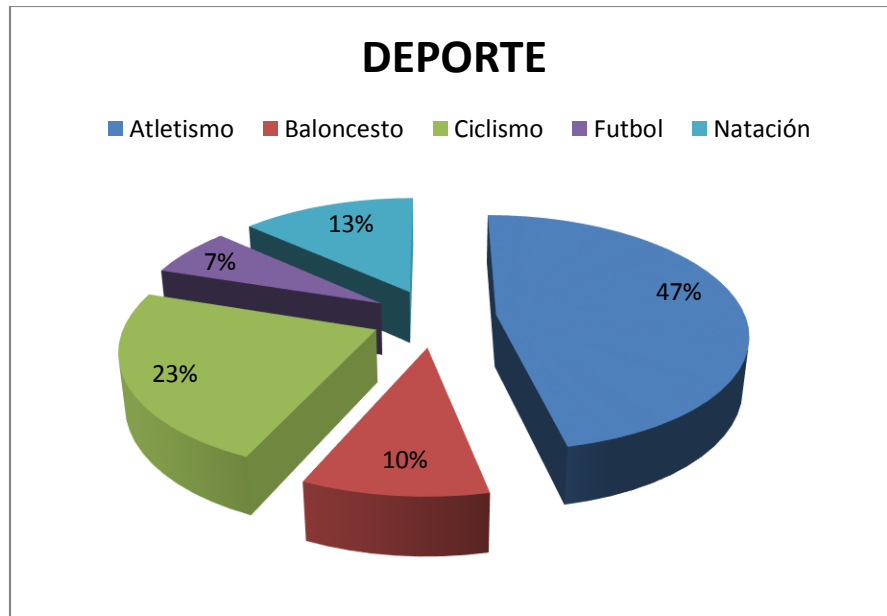


Gráfico N° 13. Deporte que practican los pacientes con Síndrome Sinding-Larsen-Johansson
Fuente: Datos de pacientes atendidos en el Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo

Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

ANÁLISIS EXPLICATIVO

Para el estudio de acuerdo al deporte que practican se realizó en 30 pacientes que corresponden al 100% que presentaron el Síndrome Sinding-Larsen-Johansson en la Federación Deportiva de Chimborazo en el periodo octubre 2014 – marzo 2015, encontrando 14 pacientes que practicaban ATLETISMO y representan el 47% tenían la patología pues debido a la tensión en el tendón rotuliano que se produce al correr se desarrolla dolor, la hipersensibilidad y de la inflamación en el polo inferior de la rótula principalmente por un sobreesfuerzo.

Resultado de los pacientes que fueron atendidos en el Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo de acuerdo al grado de dolor inicial del tratamiento.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Tabla N° 11. Grado de dolor inicial

DOLOR INICIAL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
GRADO 7	20	67%
GRADO 8	5	17%
GRADO 9	3	10%
GRADO 10	2	6%
TOTAL:	30	100%

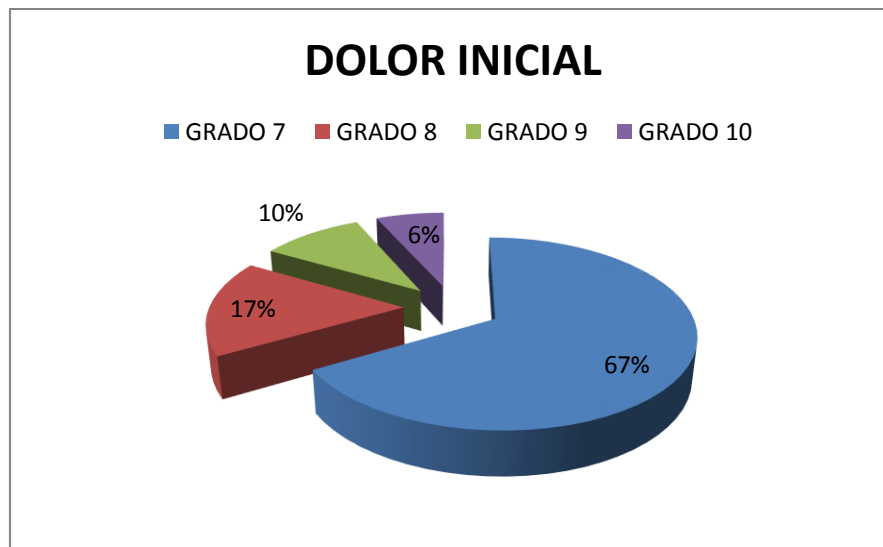


Gráfico N° 14. Dolor inicial de los pacientes con Síndrome Sinding-Larsen-Johansson
Fuente: Datos de pacientes atendidos en el Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo

Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

ANÁLISIS EXPLICATIVO

De 30 pacientes que corresponden al 100%, que presentaron el Síndrome Sinding-Larsen-Johansson en la Federación Deportiva de Chimborazo en el periodo octubre 2014 – marzo 2015, de acuerdo con la valoración del dolor al inicio del tratamiento tenemos como resultado que 20 paciente que refieren un GRADO 7 que representan el 67%, 5 pacientes refieren GRADO 8 que representa el 17%, 3 pacientes que refieren un GRADO 9 que representa el 10% y 2 paciente que refieren un GRADO 10 que representan el 6%.

Resultado de los pacientes que fueron atendidos en el Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo de acuerdo a su grado de dolor al final del tratamiento.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Tabla N° 12. Grado de dolor al final del tratamiento

DOLOR AL INICIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
GRADO 1	14	47%
GRADO 2	6	20%
GRADO 3	7	23%
GRADO 5	3	10%
TOTAL:	30	100%

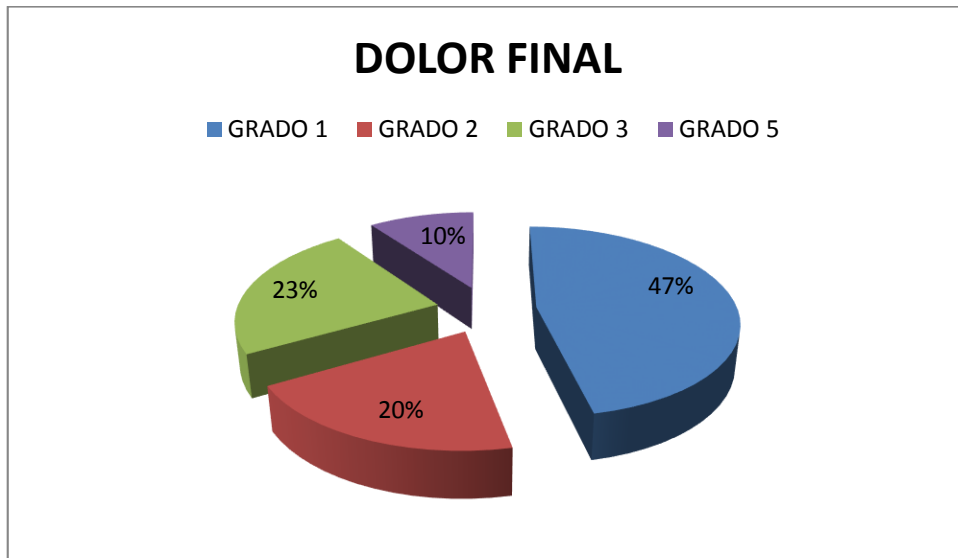


Gráfico N° 15. Dolor final de los pacientes con Síndrome Sinding-Larsen-Johansson
Fuente: Datos de pacientes atendidos en el Centro de Rehabilitación de la Federación

Deportiva de Chimborazo

Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

ANÁLISIS EXPLICATIVO

De 30 pacientes que corresponden al 100%, que presentaron el Síndrome Sinding-Larsen-Johansson en la Federación Deportiva de Chimborazo en el periodo octubre 2014 – marzo 2015, de acuerdo con la valoración del dolor al final del tratamiento tenemos como resultado que 14 pacientes en GRADO 1 que representan el 47%, 6 pacientes refieren GRADO 2 que representa el 20%, 7 paciente que refieren un GRADO 3 que representan el 23%, 3 pacientes que refieren un GRADO 5 que representa un 10%.

Resultados de los pacientes que fueron atendidos en el Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo de acuerdo al Test Goniométrico aplicado al inicio del tratamiento.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Tabla N° 13. Test Goniométrico aplicado al inicio del tratamiento

TEST GONIOMÉTRICO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
LIMITACIÓN DE LA MOVILIDAD	25	83%
COMPLETA ARCO DE MOVILIDAD	5	17%
TOTAL	30	100%

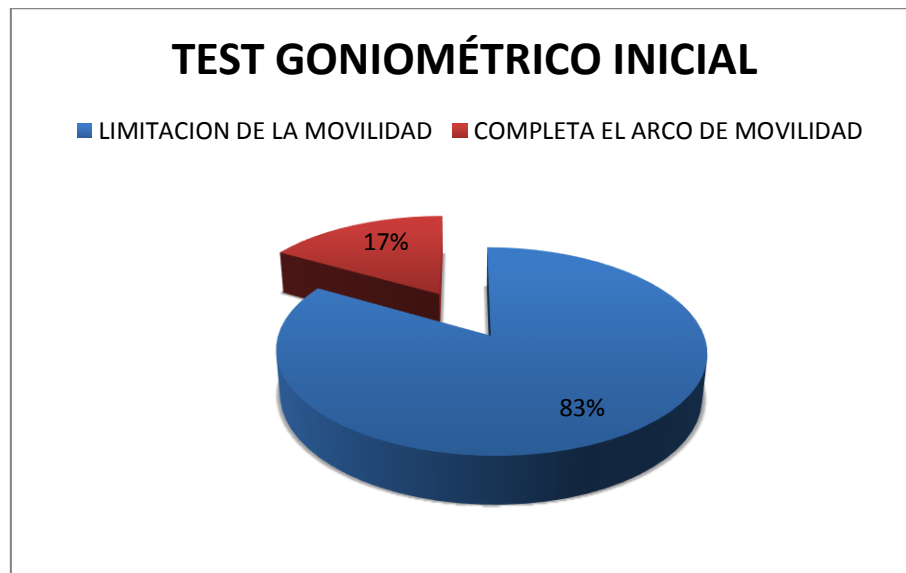


Gráfico N° 16. Test goniométrico inicial de los pacientes con Síndrome Sinding-Larsen-Johansson

Fuente: Datos de pacientes atendidos en el centro de Rehabilitación de la Federación

Deportiva de Chimborazo

Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

ANÁLISIS EXPLICATIVO

De 30 pacientes que corresponden al 100%, que presentan el Síndrome Sinding-Larsen-Johansson en la Federación Deportiva de Chimborazo en el periodo octubre 2014 – marzo 2015, de acuerdo con la valoración del test goniométrico aplicado al inicio del tratamiento, con los siguientes resultados: 25 pacientes tienen **LIMITACIÓN DE LA MOVILIDAD** que corresponde el 83% ya que por el dolor que presentan no pueden cumplir con el arco de movimiento y 5 pacientes que **COMPLETA EL ARCO DE MOVILIDAD** que corresponde el 17%.

Resultados de los pacientes que fueron atendidos en el Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo de acuerdo al Test Goniométrico aplicado al final del tratamiento.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Tabla N° 14. Test Goniométrico aplicado al final del tratamiento

TEST GONIOMÉTRICO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
LIMITACIÓN DE LA MOVILIDAD	2	7%
COMPLETA ARCO DE MOVILIDAD	28	93%
TOTAL	30	100%

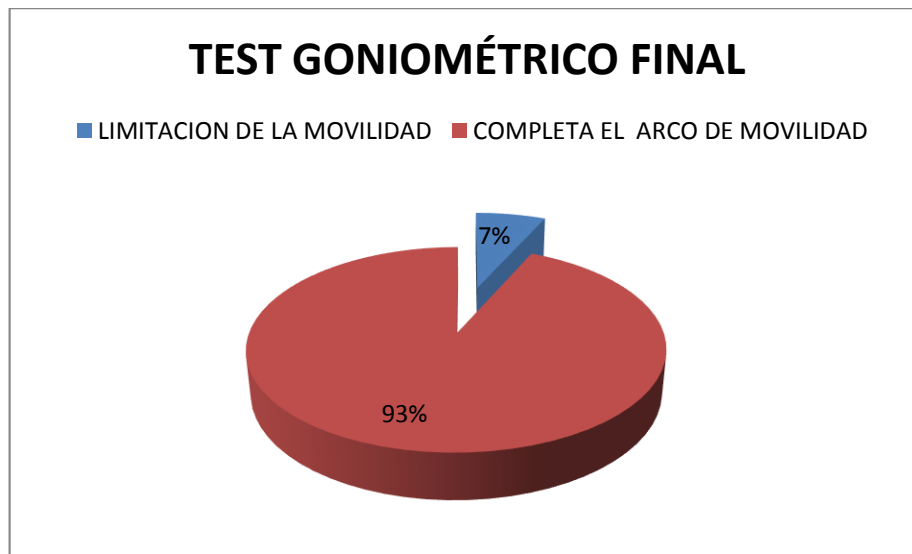


Gráfico N° 17. Test goniométrico final de los pacientes con Síndrome Sinding-Larsen-Johansson
Fuente: Datos de pacientes atendidos en el centro de Rehabilitación de la Federación

Deportiva de Chimborazo

Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

ANÁLISIS EXPLICATIVO

De 30 pacientes que corresponden al 100%, que presentan el Síndrome Sinding-Larsen-Johansson en la Federación Deportiva de Chimborazo en el periodo octubre 2014 – marzo 2015, de acuerdo con la valoración del test goniométrico aplicado al inicio del tratamiento, con los siguientes resultados: 2 pacientes tienen LIMITACIÓN DE LA MOVILIDAD que corresponde el 7% y 28 pacientes que COMPLETA EL ARCO DE MOVILIDAD que corresponde el 93%.

Resultados de los pacientes que fueron atendidos en el Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo de acuerdo al Test Muscular aplicado al inicio del tratamiento.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Tabla N° 15. Test Muscular aplicado al inicio del tratamiento

TEST MUSCULAR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NORMAL	10	34%
BUENO	16	53%
REGULAR	4	13%
TOTAL	30	100%

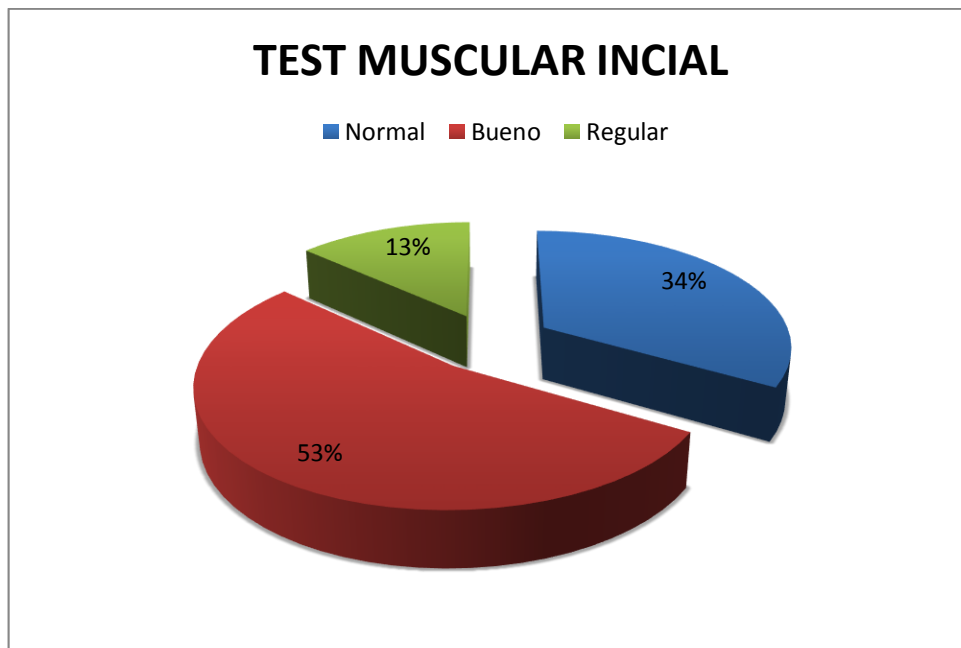


Gráfico N° 18. Test muscular inicial de los pacientes con Síndrome Sinding-Larsen-Johansson
Fuente: Datos de pacientes atendidos en el centro de Rehabilitación de la Federación

Deportiva de Chimborazo

Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

ANÁLISIS EXPLICATIVO

De 30 pacientes que corresponden al 100%, que presentaron el Síndrome Sinding-Larsen-Johansson en la Federación Deportiva de Chimborazo en el periodo octubre 2014 – marzo 2015, de acuerdo con la valoración del test muscular aplicado al inicio del tratamiento, con los siguientes resultados: 10 pacientes tuvieron un GRADO NORMAL que corresponde el 34%, 16 pacientes tuvieron un GRADO BUENO que corresponde el 53%, y 4 pacientes tuvieron un GRADO REGULAR que corresponde el 13%.

Resultados de los pacientes que fueron atendidos en el Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo de acuerdo al Test Muscular aplicado al final del tratamiento.

ANALISIS ESTADISTICO

Tabla N° 16. Test Muscular aplicado al final del tratamiento

TEST MUSCULAR	FRECUENCIA	PORCENTAJE
NORMAL	22	73%
BUENO	7	23%
REGULAR	1	4%
TOTAL	30	100%

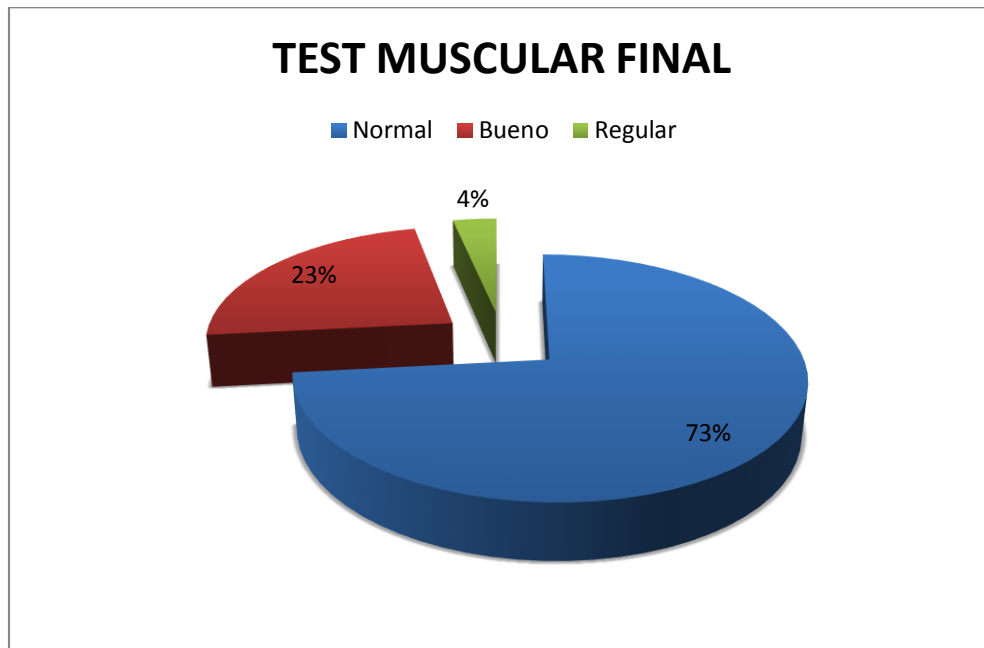


Gráfico N° 19. Test muscular final de los pacientes con Síndrome Sinding-Larsen-Johansson
Fuente: Datos de pacientes atendidos en el centro de Rehabilitación de la Federación

Deportiva de Chimborazo

Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

ANALISIS EXPLICATIVO

De 30 pacientes que corresponden al 100%, que presentaron el Síndrome Sinding-Larsen-Johansson en la Federación Deportiva de Chimborazo en el periodo octubre 2014 – marzo 2015, de acuerdo con la valoración del test muscular aplicado al final del tratamiento, con los siguientes resultados: 22 pacientes tuvieron un GRADO NORMAL que corresponde el 73%, 7 pacientes tuvieron un GRADO BUENO que corresponde el 23%, y 1 pacientes tuvieron un GRADO REGULAR que corresponde el 4%.

3.6 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

La hipótesis se cumplió debido a que el tratamiento fisioterapéutico alivió el dolor mejoró notablemente la flexibilidad, la amplitud de los movimientos y se fortaleció la musculatura de los pacientes presentados mediante este tratamiento fisioterapéutico, es así como a continuación se puede comprobar en la siguiente tabla los resultados de la aplicación.

Al aplicar a los pacientes este tratamiento fisioterapéutico, ellos sintieron una notable mejoría, alivió el dolor, mejoró la amplitud articular y la flexibilidad de los músculos del muslo.

Tabla N° 17. Comprobación de la hipótesis

TEST DE VALORACIÓN INICIAL	%	TEST DE VALORACIÓN FINAL	%
GRADO DE DOLOR INICIAL		GRADO DE DOLOR FINAL	
GRADO 7	67%	GRADO 1	47%
TEST GONIOMÉTRICO INICIAL		TEST GONIOMÉTRICO FINAL	
LIMITACIÓN DE LA MOVILIDAD	83%	COMPLETA EL ARCO DE MOVILIDAD	93%
TEST MUSCULAR INICIAL		TEST MUSCULAR FINAL	
BUENO	53%	NORMAL	73%

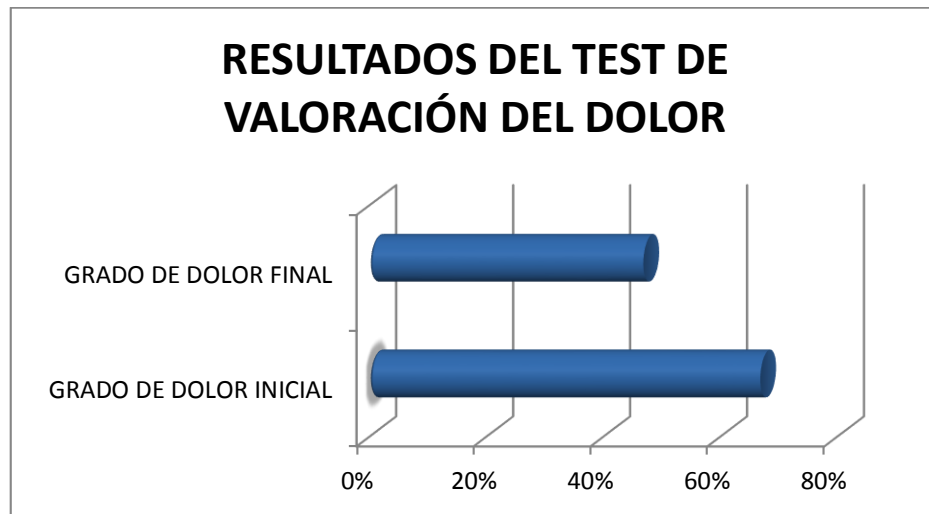


Gráfico N° 20. Resultados del test de valoración del dolor
Fuente: Datos de pacientes atendidos en el Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo
Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

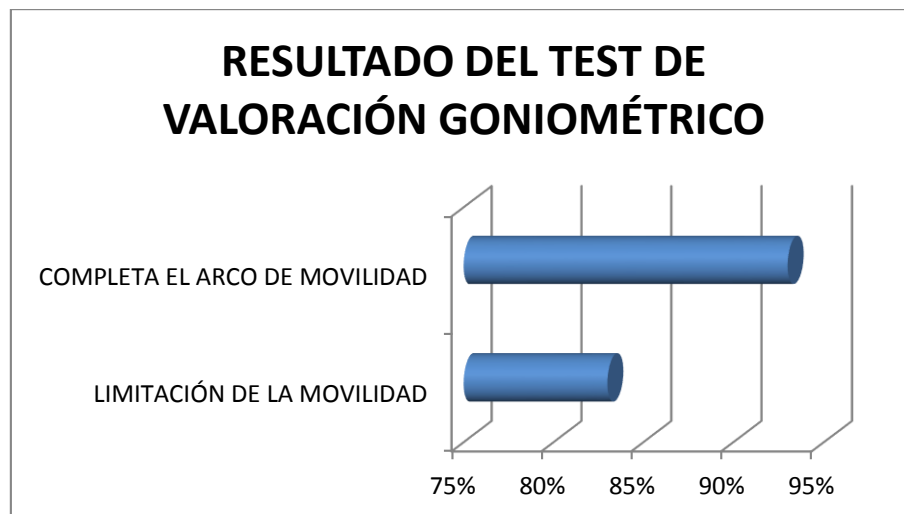


Gráfico N° 21. Resultados del test de valoración goniométrico
Fuente: Datos de pacientes atendidos en el Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo
Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

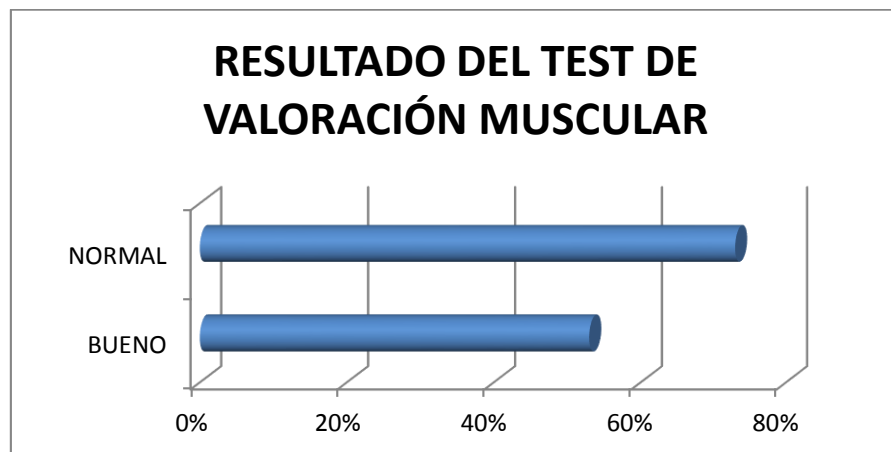


Gráfico N° 22. Resultados del test de valoración muscular
Fuente: Datos de pacientes atendidos en el Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo
Realizado por: Karen Llerena y María José Ponce

Resultados de los pacientes que fueron atendidos en el Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo que determinan la eficacia del tratamiento fisioterapéutico aplicado.

ANALISIS EXPLICATIVO

De 30 pacientes que corresponden al 100%, que presentaron el Síndrome Sinding-Larsen-Johansson en la Federación Deportiva de Chimborazo en el periodo octubre 2014 – marzo 2015.

Determinando que en el final del tratamiento se obtuvo menor grado de dolor un valor mayoritario de 47% en un grado 1, el test goniométrico con 93% de pacientes que completan el arco de movimiento, y el test muscular el 73% con una musculatura normal.

Luego de la aplicación de agentes físicos y kinesioterapia se redujo el grado de dolor, se mejoró y completo el arco de movilidad y se fortaleció y normalizó la musculatura demostrando la efectividad del tratamiento fisioterapéutico.

CAPÍTULO IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

- Realizamos una evaluación fisioterapéutica inicial que permitió identificar el Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson en los atletas que asistieron al Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo para verificar la eficacia del tratamiento mediante el uso de agentes físicos y kinesioterapia.
- Aplicamos el tratamiento fisioterapéutico de acuerdo al grado de la lesión de cada atleta que asistió al Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo.
- Sistematizamos la información y socializamos el tratamiento fisioterapéutico para el Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson a los

deportistas que asisten al Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo

4.2 RECOMENDACIONES

- Evitar que los deportistas que tienen el Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson realicen sus entrenamientos hasta que no haya concluido el tratamiento fisioterapéutico prescrito.
- Recomendamos al Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo apliquen nuestro tratamiento fisioterapéutico a los pacientes con esta patología.
- Informar de la aplicación de un plan de ejercicios que permita un adecuado calentamiento previo a realizar un entrenamiento en los deportistas con el Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson de la Federación Deportiva de Chimborazo.

BIBLIOGRAFÍA

- Alfred Atanda Jr, (julio de 2011). Teenshealth. Volumen 5. Obtenido de síndrome de sinding-larsen-johansson.
- Callaghan m, s. J. (2012, marzo 8). *Physical therapy in sport. Sexta edicion. Hele & montgomery*, (6 edicion). Pruebas funcionales musculares. Los angeles California:Marban
- López-ALameda, (volume 56, issue 5, septiembre- octubre 2012). *Sinding-larsen-johansson disease: analysis of the associated factors. Revista española de cirugía ortopédica y traumatología* (second edition), pages 354-360.
- Mangine, r. E. (2013). *Fisioterapia de la rodilla*. Barcelona-España: Monsa ediciones.
- Marshall, d. L. (2010). *Enfermedad de sinding-larsen y johansson*. Childrens healthcare of atlanta, 10-14.
- Martinez C. (noviembre 2009). *Electroterapia, electrodiagnostico, electromiografía*. Quito ecuador: ph ediciones.
- Michel H. Cameron (2009), *Agentes Fisicos en rehabilitación*. Elsevier, Tercera Edicion. Barcelona España.
- Mendieta, Ivan e. (2012). *Articulacion de la rodilla*. Madrid: Segunda edicion.
- Pedro Guillén, d. J. (2012). *Especialista en cirugía ortopédica y traumatología*. Madrid: España.
- Synder, l. (2011). *Fisioterapia del deporte y el ejercicio*. Genova,España: Elsevier Editorial.

- Jorge Enrique Martín Cordero (2009), *Agente físicos terapéuticos*. La Habana Cuba, Catalogación Editorial Ciencias Médicas.
- Kapandji, A. I. (2012). *Fisiología articular Tomo II Miembro inferior*. (Sexta Edición.) Toledo España: Panamericana Editorial.
- Basas García, Á., Fernández de las Peñas, C., & Martín Urrialde, J. A. (2010). *Tratamiento Fisioterápico de la Rodilla*. Madrid: McGraw-Hill, Interamericana de España.
- Buckup, K., & Buckup, J. (2014). *Pruebas clínicas para patología ósea, articular y muscular Exploraciones signos y síntomas* (Quinta edición.). Barcelona, España: Elsevier.
- Genis, M. Á. (2009). *Manejo del dolor por el médico de primer contacto*. México, D. F.: Alfil, S. A de C. V.
- Hislop, H., Avers, D., & Brown, M. (2014). DANIEL Y WORTHINGHAM *Técnicas de balance muscular Técnicas de exploración manual y pruebas funcionales* (Novena edición.). Barcelona, España: Elsevier.
- Norkin, C., & White, J. (2013). *Goniometría Evaluación de la movilidad articular*. Madrid: Marbán.
- Taboadela, C. (2009). *Goniometría una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales*. Buenos Aires: Asociart SA ART.

LINKOGRAFÍA

- http://kidshealth.org/teen/en_espanol/enfermedades/slj_syndrome_esp.html
- http://www.physio-pedia.com/Sinding_Larsen_Johansson_Syndrome
- <http://radiopaedia.org/articles/sinding-larsen-johansson-disease>
- <http://tulesiondeportiva.com/lesiones/rodilla/sinding-larsen-johansson/>
- <http://zl.elsevier.es/es/revista/revista-espanola-cirugia-ortopedica-traumatologia-129/enfermedad-sinding-larsen-johansson-analisis-factores-asociados-90153592-originales-2012>
- <http://drgarcia-tornel.blogspot.com/2012/04/sindrome-de-sinding-larsen-johansson.html>
- <http://anatomcpuman.blogspot.com/2010/05/rotula.html>
- <http://www.terapia-fisica.com/laser.html>
- <http://tulesiondeportiva.com/lesiones/rodilla/sinding-larsen-johansson/>

ANEXOS

ANEXO 1 – Historia Clínica



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA CENTRO DE REHABILITACIÓN DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE CHIMBORAZO HISTORIA CLÍNICA DE FISIOTERAPIA

Fecha:

Nº de Historia Clínica:

ANAMNESIS

Datos personales

Nombres:	Ocupación:
Edad:	Dirección:
Fecha de nacimiento:	Teléfono:
Nacionalidad:	Deporte:

Motivo de consulta

Diagnóstico médico

Antecedentes de la enfermedad actual

Antecedes personales

VALORACIÓN Y EXPLORACIÓN FISIOTERAPÉUTICA

EXAMEN DEL SUJETO																	
- Lado dominante	Diestro	<input type="checkbox"/>	Zurdo	<input type="checkbox"/>													
INSPECCIÓN																	
- Posición de la rodilla:	Normal	<input type="checkbox"/>	Inclinación	<input type="checkbox"/>	Rotación <input type="checkbox"/>												
- Atrofias musculares	_____																
- Hipertrofias musculares	_____																
- Asimetría de rodillas	_____																
- Desviaciones laterales	_____																
PALPACIÓN																	
	Si	No		Si	No												
- Contracturas:	cuádriceps	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	isquiotibiales	<input type="checkbox"/>												
- Puntos de dolor	_____																
TEST DEL DOLOR																	
- Escala categórica	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sin dolor</td> <td style="text-align: center;">Dolor leve</td> <td style="text-align: center;">Dolor moderado</td> <td style="text-align: center;">Dolor severo</td> <td style="text-align: center;">Dolor muy severo</td> <td style="text-align: center;">Dolor insoportable</td> </tr> </table>					0					10	Sin dolor	Dolor leve	Dolor moderado	Dolor severo	Dolor muy severo	Dolor insoportable
0					10												
Sin dolor	Dolor leve	Dolor moderado	Dolor severo	Dolor muy severo	Dolor insoportable												
- Localización	Precisa	<input type="checkbox"/>		Difusa	<input type="checkbox"/>												
- Irradiación	Derecha	<input type="checkbox"/>		Izquierda	<input type="checkbox"/>												
TEST MUSCULAR																	
	normal	bueno	regular	deficiente	vestigios												
- Flexión (Isquiotibiales)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
- Extensión (Cuádriceps)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>												
TEST ARTICULAR/GONIOMÉTRICO																	
- Flexión																	
- Extensión																	
PRUEBAS CLÍNICAS																	
	Positiva			Negativa													
- Signo de Zohlen	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>													
- Signo del Cepillo	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>													

Impresión diagnóstica fisioterapéutica

ANEXO 2 – Ficha de seguimiento



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA
CENTRO DE REHABILITACIÓN DE LA
FEDERACIÓN DEPORTIVA DE CHIMBORAZO
FICHA DE CONTROL Y EVOLUCIÓN

Nombre: _____

Edad: _____

Disciplina: _____

PROTOCOLO DE TRATAMIENTO UTILIZADO								
TEST DE DOLOR	Inicio del tratamiento				Final del tratamiento			
TEST GONIOMÉTRICO	Inicio del tratamiento				Final del tratamiento			
	Flexión		Extensión		Flexión		Extensión	
	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
	o	o	o	o	o	o	o	o
TEST MUSCULAR	Inicio del tratamiento				Final del tratamiento			
	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
	o	o	o	o	o	o	o	o

OBSERVACIONES:

ANEXO 3

TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO EN EL SÍNDROME DE SINDING-LARSEN-JOHANSSON EN LOS ATLETAS QUE ASISTEN AL CENTRO DE REHABILITACIÓN DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE CHIMBORAZO.

Compresa Química Caliente: aplicamos durante 20 minutos sobre la rodilla. Tres veces a la semana.

Corriente TENS: se colocó por 15 minutos, 3 veces a la semana. El protocolo utilizado fue una onda asimétrica bifásica de ciclo continuo a una frecuencia de 80 Hz.

Magnetoterapia: por 20 minutos, se colocó 3 veces a la semana a una intensidad 100 Gauss y una frecuencia de 50 Hz.

Kinesioterapia: los ejercicios se realizaron tres veces a la semana, con un tiempo entre 15 y 20 minutos.

Grupos de ejercicios realizados:

Ejercicios isométricos

- Ejercicios isométricos de los músculos cuádriceps
- Ejercicios isométricos de los músculos cuádriceps

Ejercicios de propiocepción

- Cadena cinética abierta y cerrada.

Ejercicios de estiramiento

- Elongación de los músculos isquiotibiales
- Elongación de los músculos cuádriceps

Ejercicios de fortalecimiento

- Elevación de la pierna
- Flexión de la rodilla
- Extensión de la rodilla
- Ejercicio de fortalecimiento para miembro inferior.

ANEXO 4 - Fotos

Charla de sociabilización sobre el tratamiento fisioterapéutico y la prevención en el Síndrome de Sinding Larsen Johansson a los deportistas de la Federación de Chimborazo.



Inicio de la charla a cargo de Karen Llerena y María José Ponce

Lugar: Auditorio de la Federación Deportiva de Chimborazo



Presentación de charla a carga de Karen Llerena y María José Ponce

Lugar: Auditorio de la Federación Deportiva de Chimborazo



Desarrollo de charla a cargo de Karen Llerena y María José Ponce
Lugar: Auditorio de la Federación Deportiva de Chimborazo



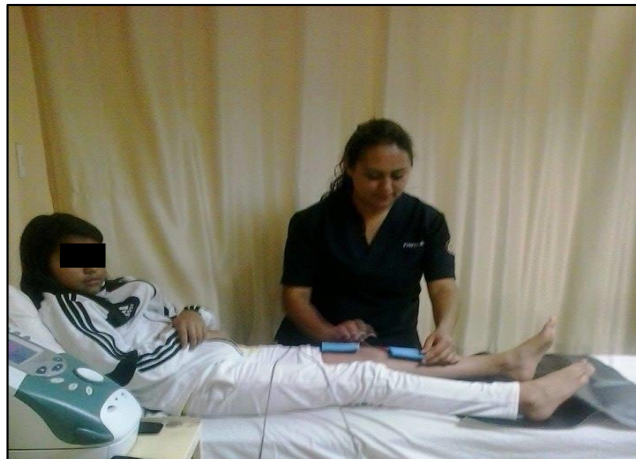
Deportistas que asistieron a la charla
Lugar: Auditorio de la Federación Deportiva de Chimborazo

- Aplicación del tratamiento fisioterapéutico en el Síndrome de Sinding-Larsen-Johansson en los atletas que asisten al Centro de Rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo en el periodo de Octubre 2014 – Marzo 2015.



Aplicación de compresa química caliente

Lugar: Centro de rehabilitación de la federación deportiva de Chimborazo



Aplicación de TENS

Lugar: Centro de rehabilitación de la federación deportiva de Chimborazo



Aplicación de Magnetoterapia

Lugar: Centro de rehabilitación de la federación deportiva de Chimborazo



Realización de ejercicios isométricos

Lugar: Centro de rehabilitación de la federación deportiva de Chimborazo



Aplicación de ejercicios de estiramiento

Lugar: Centro de rehabilitación de la federación deportiva de Chimborazo



Aplicación de ejercicios de propiocepción

Lugar: Centro de rehabilitación de la federación deportiva de Chimborazo



Aplicación de ejercicios de propiocepción

Lugar: Centro de rehabilitación de la federación deportiva de Chimborazo



Aplicación de ejercicios de fortalecimiento

Lugar: Centro de rehabilitación de la Federación Deportiva de Chimborazo

Federación Deportiva de Chimborazo
Departamento Médico

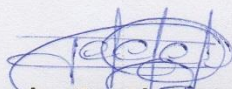
CERTIFICADO

Riobamba, 16 de Marzo de 2014.

CERTIFICO QUE: La señorita Llerena Quishpe Karen Pamela, portadora de la cédula de Identidad N°. 0604599548, realizó **LA RECOLECCIÓN DE DATOS PARA SU TEMA DE TESIS EN EL ÁREA DE REHABILITACIÓN Y FISIOTERAPIA EN FEDERACIÓN DEPORTIVA DE CHIMBORAZO**, desde el 13 de Octubre del 2014 al 13 de Marzo del 2015.

Es todo cuanto puedo **CERTIFICAR** en honor a la verdad facultando al interesado hacer uso del presente como a bien tuviere.

Atentamente,



Lcdo. Ft. Alex Moreano
FISIOTERAPISTA DE F.D.CH.



Federación Deportiva de Chimborazo
Departamento Médico

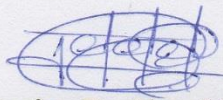
CERTIFICADO

Riobamba, 16 de Marzo de 2014.

CERTIFICO QUE: La señorita **Ponce Llanos María José**, portadora de la cédula de Identidad N°. **0604572362**, realizó **LA RECOLECCIÓN DE DATOS PARA SU TEMA DE TESIS EN EL ÁREA DE REHABILITACIÓN Y FISIOTERAPIA EN FEDERACIÓN DEPORTIVA DE CHIMBORAZO**, desde el 13 de Octubre del 2014 al 13 de Marzo del 2015.

Es todo cuanto puedo **CERTIFICAR** en honor a la verdad facultando al interesado hacer uso del presente como a bien tuviere.

Atentamente,



Lcdo. Ft. Alex Moreano
FISIOTERAPISTA DE F.D.CH.

