



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA TERAPIA FISICA

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

TEMA: EFICACIA DE LOS FACTORES DE CRECIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE UN PROTOCOLO FISIOTERAPEUTICO EN EL TRATAMIENTO DE TENDINITIS ROTULIANA EN PACIENTES QUE ACUDIERON AL “CENTRO DE ATENCION AMBULATORIA IESS OTAVALO” EN EL PERIODO COMPRENDIDO DE MARZO DEL 2012 A DICIEMBRE DEL 2012.

AUTORES:

FERNANDA LISSETT GUEVARA GUZMAN

CRISTIAN DAVID JIMENEZ REA

TUTORA:

DRA. JANINE RHEA MEJIA

IBARRA 2012

CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Ibarra, 01 de Febrero del 2013.

Yo, Dra. Janine Rhea Mejía con cedula de identidad 100144895-8 en calidad de tutora de tesis titulada “EFICACIA DE LOS FACTORES DE CRECIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE UN PROTOCOLO FISIOTERAPEUTICO EN EL TRATAMIENTO DE TENDINITIS ROTULIANA EN PACIENTES QUE ACUDIERON AL “CENTRO DE ATENCION AMBULATORIA IESS OTAVALO” EN EL PERIODO COMPRENDIDO DE MARZO DEL 2012 A DICIEMBRE DEL 2012.” De autoría de los señores Fernanda Lissett Guevara Guzmán y Cristian David Jiménez Rea, determino que una vez revisada y corregida está en condiciones de realizar su respectiva disertación y defensa.

Atentamente:

Cl. 100144985-8
Dra. Janine Rhea Mejía

AUTORÍA

Nosotros, Fernanda Lissett Guevara Guzmán y Cristian David Jiménez Rea declaramos bajo juramento que el presente trabajo es de nuestra autoría **“EFICACIA DE LOS FACTORES DE CRECIMIENTO CON LA APLICACIÓN DE PROTOCOLO FISIOTERAPEUTICO EN EL TRATAMIENTO DE, TENDINITIS ROTULIANA EN PACIENTES QUE ACUDIERON AL “CENTRO DE ATENCION AMBULATORIA OTAVALO” EN EL PERIODO COMPRENDIDO DE MARZO DEL 2012 A DICIEMBRE DEL 2012”** y los resultados de la investigación son de nuestra total responsabilidad, además que no ha sido presentado previamente para ningún grado ni calificación profesional; y que he respetado las diferentes fuentes de información.

Fernanda Guevara Guzmán

100323475-2

Cristian Jiménez Rea

100390528-6

DEDICATORIA

La presente tesis dedico con mucho cariño a mi madre que con su infinito amor y apoyo supo guiarme durante todo este camino dándome la fuerza necesaria para poder culminar con éxito esta etapa de mi vida.

Cristian Jiménez Rea

Esta tesis dedico con mucho cariño primeramente a Dios por darme la oportunidad de vivir y por mostrarme día a día que con humildad, paciencia y sabiduría todo es posible.

A mis padres, hermanos y a mis queridos abuelitos quienes con su amor, apoyo y comprensión incondicional estuvieron a lo largo de mi vida estudiantil. Principalmente a mi madre que ha sido mi soporte y mi consejera en todo momento y no me ha dejado desfallecer.

Para terminar a mi amigo y compañero Cristian Jiménez que siempre estuvo ahí con una palabra de aliento en los momentos difíciles y por que sin su apoyo no hubiésemos podido conseguir todos estos logros.

Fernanda Guevara Guzmán

AGRADECIMIENTO

Que no te avergüence expresar tu gratitud hacia alguien, eso te hace más grande y generoso ante sus ojos.

Agradecemos a Dios por habernos dado la oportunidad de culminar con éxito esta etapa de nuestra vida, brindándonos sabiduría y paciencia para acarrear con las adversidades que se nos presento a lo largo de esta carrera.

A la Universidad Técnica del Norte por habernos abierto sus puertas y desde sus aulas con ayuda de sus docentes habernos inculcado grandes conocimientos para el servicio del pueblo.

A nuestra tutora la Dra. Janine Rhea Mejía que estuvo con nosotros como profesora y amiga, corrigiéndonos y ayudarnos a terminar este paso tan importante como es la culminación de la tesis.

Al CENTRO DE ATENCIÓN AMBULATORIA IESS “OTAVALO” y a su personal que nos permitieron realizar nuestro proyecto de investigación dentro de esta prestigiosa institución.

Al Dr. Edison Villalba y la Lcda. Pilar Cazar que fueron las personas que nos guiaron con sus conocimientos para que este proyecto se ponga en marcha, apoyándonos y levantándonos en nuestros aciertos y desaciertos.

Un sincero agradecimiento a todos nuestros queridos pacientes que caminaron día a día junto a nosotros colaborándonos desinteresadamente, ya que sin ellos no sería posible este proyecto.

INDICE DE CONTENIDOS

PORTADA.....	I
Certificado de Aprobación.....	II
AUTORÍA.....	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTO	V
INDICE DE CONTENIDOS.....	VI
INDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS	VI
RESUMEN.....	VII
SUMMARY	IX

INDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS

Tabla y Gráfico Nro 1.....	64
Tabla y Gráfico Nro 2.....	65
Tabla y Gráfico Nro 6.....	69
Tabla y Gráfico Nro 7.....	70
Tabla y Gráfico Nro 8.....	71
Tabla y Gráfico Nro 9.....	72
Tabla y Gráfico Nro 10.....	73
Tabla y Gráfico Nro 11.....	74
Tabla y Gráfico Nro 12.....	75
Tabla y Gráfico Nro 13.....	76
Tabla y Gráfico Nro 14.....	77
Tabla y Gráfico Nro 15.....	78
Tabla y Gráfico Nro 16.....	79
Tabla y Gráfico Nro 17.....	80
Tabla y Gráfico Nro 18.....	81

RESUMEN

Autores: Fernanda Lissett Guevara Guzmán

Cristian David Jiménez Rea

Tutora: Dra. Janine Rhea Mejía

El presente trabajo de investigación fue resultado del enfoque de los autores, fundamentado en la ayuda a la comunidad, en este caso a los pacientes del CENTRO DE ATENCIÓN AMBULATORIA IESS “OTAVALO” con la patología de tendinitis rotuliana, al ser una patología muy común en este ambiente local debido a que la población en su mayoría desempeña labores de sobreuso del tendón rotuliano.

El Objetivo fundamental de la investigación fue la aplicación de un protocolo de fisioterapia luego de la infiltración de factores de crecimiento celular a los pacientes que presentaban la patología de Tendinitis Rotuliana. Dentro de la Metodología el estudio fue de diseño no experimental y de corte transversal, como tipo de investigación fue descriptivo, cualitativo, la población estuvo conformada por 42 pacientes. Se empleó una encuesta estructurada pre y post-diagnóstica para recolectar los datos.

Resultados en esta investigación se obtuvo como resultado que en cuanto a género el 74,19% de los pacientes corresponden al sexo masculino y el 25,81% son de sexo femenino lo cual nos indica que los hombres están expuestos a mayor riesgo físico ya que la mayoría de pacientes encuestados son empleados de florícolas que se dedican a labores que son de sobrecarga para el individuo, mientras que las mujeres se dedican a actividades menos pesadas pero repetitivas, lo que viene a dar como resultado una inflamación del tendón.

En cuanto a las actividades que realizan los usuarios llegamos a concluir que el 51,61% son más afectados por las actividades laborales, el 41,94% son deportistas que también han sido afectados por los movimientos repetitivos y excéntricos del tendón, ya que en el universo estudiado los deportes con mayor prevalencia son el vóley y el fútbol que implican saltos que exponen al tendón a una carga excesiva. Y el 6,45% pertenece a las personas que efectúan actividades poco invasivas al tendón como por ejemplo las amas de casa.

En este estudio se evidencio que los pacientes que llegaron al inicio del programa con un dolor intenso catalogado dentro de la escala visa-p del 10 al 8, manifestaron que después de recibir el tratamiento propuesto tuvieron una mejoría considerable al realizar actividades de la vida diaria como caminar, arrodillarse, bajar gradas, y su calificación respecto a las molestias fue de 0 a 3 lo que nos arroja resultados positivos dentro de la investigación

Pudimos concluir el 64,29% de pacientes tuvieron un alivio total en cuanto de sus molestias, mientras que el 31% tuvo un alivio parcial y tan solo el 4,76% de los pacientes no sintió ningún alivio, lo que se puede catalogar como efectivos a los resultados finales en cuanto al alivio del dolor.

El tratamiento aplicado fue de gran impacto teniendo así un 64,29% con buenos resultados con esto mejorando la calidad de vida del paciente y desempeño en las actividades de la vida diaria, el 30,95% con resultados moderados donde manifestaron gran mejoría y al 4,76% sin ningún resultado, a pesar de esta minoría, los resultados generales del tratamiento son alentadores lo que indica que el protocolo de rehabilitación establecido en este estudio fue adecuado.

SUMMARY

Autores: Fernanda Lissett Guevara Guzmán
Cristian David Jiménez Rea

Tutora: Dra. Janine Rhea Mejia

The present investigation was the result of the authors' approach, based on helping the community, in this case patients IESS Ambulatory Care Center "Otavalo" with the pathology of patellar tendinitis, to be a common disorder in this environment because of the population plays mostly work patellar tendon overuse.

The fundamental objective of the research was the implementation of a protocol of physiotherapy after infiltrating cell growth factors to patients with pathology of patellar tendinitis. Within the methodology of the study was non-experimental, cross-sectional, as such research was qualitative descriptive population consisted of 42 patients. A structured questionnaire was used pre-and post-diagnostic to collect the data.

Results obtained in this investigation resulted in gender that 74.19% of the patients are males and 25.81% are female, which indicates that men are at greater risk for physical most patients are surveyed employees engaged in floriculture are overload work for the individual, while women engage in repetitive activities but lighter, which is to result in an inflammation of the tendon. As for the activities users we conclude that 51.61% are affected by work activities, the 41.94% are athletes who have also been affected by repetitive motion and eccentric tendon, as in the universe studied most prevalent sports are volleyball and soccer that involve jumping exposing the tendon to excessive load. And 6.45% is owned by individuals performing minimally invasive tendon activities such as housewives.

This study showed that patients who arrived at the beginning of the program with intense pain cataloged within the visa-p scale of 10 to 8, said that after receiving the proposed treatment had a significant improvement in performing activities of daily living as walking, kneeling, down stairs, and its classification in the discomfort was 0-3 which gives us positive results in research We concluded the 64.29% had complete relief of their discomfort about, while 31% had partial relief, and when following patients themselves is satisfactory compared to their initial pain and only 4.76% of patients experienced no relief, which can be termed positive final results in relieving pain.

The treatment applied was thus having a great impact 64.29% this successfully with improving the quality of life of patients and performance in activities of daily living, the 30.95% with moderate results which showed great improvement and 4.76% with no result, although this minority, the overall results are encouraging treatment indicating that the rehabilitation protocol established in this study was adequate.

Tabla de Contenidos

INTRODUCCION.....	1
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA.....	2
1.1 Planteamiento del problema	2
1.2 Formulación del problema.....	5
1.3 Justificación	5
1.4Objetivos	7
1.4.1 Objetivo General	7
1.4.2 Objetivos Específicos	7
1.5Preguntas de Investigación	8
CAPITULO II. MARCO TEORICO	9
2.1 Teoría Base	9
2.2 Teoría Existente	15
2.2.1 Anatomía De La Rodilla.....	15
2.2.1.2 Elementos Óseos	16
2.2.1.2.1 La Rótula:	16
2.2.1.3 Partes Blandas.....	17
2.2.1.3.1 La Cápsula Articular:	18
2.2.1.3.2 La Membrana Sinovial	18
2.2.1.4 Tendón Rotuliano	19
2.2.1.4.1 Vascularización E Inervación Del Tendón.....	20
2.2.1.4.2 Biomecánica y función del tendón rotuliano.....	20
2.2.1.4.3 Implicación Biomecánica De La Articulación Femoropatelar Sobre El Tendón Rotuliano.	22
2.2.2 Tendinitis Rotuliana	23
2.2.2.1 Inflamación	24
2.2.2.3 Fase de Remodelación /Maduración.	26
2.2.2.4 Síntomas.....	27
2.2.2.4 Exploración física.....	27

2.2.2.6 Causas.....	28
2.2.3 La Sangre	29
2.2.3.1 Componentes Celulares De La Sangre	29
2.2.3.3 Leucocitos O Glóbulos Blancos.....	30
2.2.3.5 Las Plaquetas.....	31
2.2.3.6 Características Funcionales Y Químicas De Las Plaquetas.....	31
2.2.4.6 Tipos de factores crecimiento	35
2.2.5 Tratamiento Fisioterapéutico.....	36
2.2.5.1 Reposo.....	37
2.2.5.2 Termoterapia	39
2.2.5.3 Kinesioterapia.....	40
2.2.5.3.1 Ejercicios Isométricos.....	42
2.2.5.3.1 Ejercicios excéntricos	42
2.2.5.3.2 Estiramientos musculares	44
2.2.5.4 Fortalecimiento.....	45
2.2.5.5. Ultrasonido.....	46
2.2.5.6 Crioterapia	46
2.2.5.7 Factores Que Alteran La Curación.....	48
3.1 Tipo de Investigación.....	52
3.3 Operacionalización De Variables	53
3.4 Población Y Muestra.....	55
3.5 Métodos	56
3.6 Técnicas e Instrumentos de Recolección De Datos.....	56
3.7 Estrategias.....	58
3.8 Cronograma.....	62
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	64
4.1 Análisis e Interpretación de Datos.....	64
4.3 Respuestas A Las Preguntas De Investigación	85
4.4 Validación y Confiabilidad	88
CAPITULO V.....	89

5.2 Recomendaciones	91
5.3 Glosario De Términos.....	92
Anexo 1. Gráficos	96
Anexo 2: Encuesta	100
Anexo 4.....	115
Anexo: 5.....	¡Error! Marcador no definido.
5.5 Bibliografía	118
5.6 Lincografía.....	122

INTRODUCCION

Esta investigación se la realizó con el objetivo de proponer y difundir un protocolo de fisioterapia a los profesionales de esta rama y a la comunidad en general, para optimizar el tratamiento en tendinitis rotuliana y así disminuir el tiempo de recuperación y las recidivas de esta patología con lo que se logra mejorar el estado de salud y el ambiente laboral

En el primer capítulo presenta el problema de investigación basado en los antecedentes y la situación actual del mismo, en los que se encuentran los factores de incidencia, los objetivos y justificación que determina el estudio sobre la aplicación de un protocolo fisioterapéutico después de la infiltración de factores de crecimiento en tendinitis rotuliana.

En el segundo capítulo se presenta la base teórica de la investigación resultado de la revisión bibliográfica más relevante y actual, la misma que sustenta al estudio y al análisis y discusión de resultados. En el tercer capítulo se presenta la metodología utilizada para el desarrollo de la investigación, como tipo de estudio, diseño de la investigación, población o muestra, técnicas utilizadas para la recolección de datos y procesamiento de los mismos, como también las estrategias que se utilizaron para realizar este trabajo.

El cuarto capítulo contiene los resultados y el análisis datos obtenidos mediante aplicación de la encuesta, estos son debidamente organizados y presentados en tablas y gráficos estadísticos, para posteriormente realizar su respectiva discusión.

El quinto capítulo contiene conclusiones y recomendaciones a la investigación

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

En los últimos veinte años la incidencia de la tendinitis rotuliana ha aumentado significativamente sin que sea patrimonio exclusivo de los deportistas.

Las personas sedentarias que adoptan bruscamente un determinado trabajo muscular no habitual, producirán un estrés sobre un tendón relativamente frágil no entrenado, provocando lesión.

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

Las lesiones tendinosas afectan más a las personas que practican actividades deportivas, pero también en un 70% a la población agrícola ya que su actividad produce excesivo esfuerzo sobre el tendón en estudio.

La frecuencia de estas lesiones varía en los diferentes estudios y los criterios de diagnósticos empleados. En el ámbito laboral los problemas tendinosos están entre el 15 y el 30% de los casos médicos; en la población deportista, la incidencia publicada puede llegar hasta el 50%. En la población no deportiva algunos autores hablan de una incidencia de 25 a 30. La tendinopatía rotuliana está asociada a deportes de salto, baloncesto, voleibol, tenis entre otros.

En el mundo del deporte, ya sea amateur o profesional, se producen diferentes tipos de lesiones; desde pequeñas heridas y abrasiones producidas por las caídas, hasta las lesiones musculoesqueléticas, mucho más graves y difíciles de recuperar. Entre estas últimas, se encuentra la tendinitis rotuliana, muy común en personas que hacen uso excesivo de su tendón. Debido a que este tipo de lesión es muy frecuente en adultos jóvenes, es fundamental tomar las precauciones necesarias para evitar que se produzca una tendinopatía crónica.¹

Tendinitis rotuliana se denomina a la lesión que ocurre frecuentemente en deportistas o trabajadores que realizan esfuerzos excéntricos del tendón rotuliano.

La lesión muestra micro traumas y micro lesiones sobre el tejido tendinoso y su inserción ósea, donde se presenta pequeñas áreas de focos degenerativos y necróticos. El tratamiento varía en función del estadio desde un reposo relativo al inicio, hasta el tratamiento quirúrgico en los casos rebeldes al tratamiento conservador.

Los estudios y pruebas complementarias tienen poco valor para el diagnóstico y el seguimiento de esta lesión ya que el manejo depende básicamente de la clínica.²

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

¹ Shellock, F (1992). Músculos calientes para vencer.

² Wilmore, J.; Costill, D (2001). Fisiología del esfuerzo y del deporte

Blazina utilizó por primera vez el término rodilla de saltador en 1973 para describir una tendinopatía de inserción que aparece en atletas esqueléticamente maduros. La tendinitis rotuliana, por lo general, afecta a la unión del polo inferior de la rótula con el tendón rotuliano. La definición fue posteriormente ampliada para incluir tendinopatía de la inserción del tendón del cuádriceps en el polo superior de la rótula o a la tendinopatía de la inserción del tendón rotuliano a la tuberosidad anterior de la tibia. El término rodilla de saltador implica sobrecarga funcional de estrés debido al salto.³

En lo que respecta a la tendinopatía bilateral, hombres y mujeres se ven igualmente afectados. Con respecto a la tendinopatía unilateral, la proporción varón-mujer es de 2:1.

Este tipo de tendinopatías por sobreuso son cada vez más comunes en nuestra práctica clínica diaria y varias investigaciones han señalado que la patología esencial en estas condiciones es la tendinosis o degeneración del colágeno.

Se cree que la tendinitis rotuliana está provocada por estrés repetitivo en el tendón de la rótula o del cuádriceps durante el salto. También puede verse en personas que no practican deporte como enfermedad ocupacional.

³ Purdam C, Cook J, D. HopperR discriminativo la capacidad de las pruebas de carga funcional para adolescentes la rodilla de saltador. Phys. Hay Deporte 2003; 4: 3-9.

1.2 Formulación del problema

¿Cuál es la eficacia de la aplicación de factores de crecimiento con el protocolo fisioterapéutico empleado en el tratamiento de tendinitis rotuliana en los pacientes que acudieron al “CENTRO DE ATENCIÓN AMBULATORIA IESS OTAVALO?”

1.3 Justificación

El motivo de la investigación de este proyecto fue por la falta de tratamientos innovadores, conservadores y efectivos que sean poco invasivos para la recuperación rápida del paciente, ya que muchas veces las terapias largas y repetitivas son tediosas y sin tener resultados claros y rápidos deciden dejarlas.

Esta lesión tiene una alta prevalencia en personas practicantes de deporte, tanto profesionales como aficionados y su incidencia se ha visto incrementada exponencialmente en las dos últimas décadas.

Otra razón por lo que la mayoría de los usuarios que asisten a las terapias toman la decisión de abandonarlas, es porque provienen de empresas que no dan las facilidades necesarias como permisos para realizar la rehabilitación y que la recuperación sea eficaz y completa de sus empleados.

Es por esto que los resultados que encontramos tuvieron el fin de hallar la recuperación total con el mínimo porcentaje de recidivas de tendinitis rotuliana, y en menor tiempo posible.

Por otro lado el tratamiento innovador de infiltraciones de factores de crecimiento nos motivó a buscar alternativas de rehabilitación que son escasas, por no decir nulas en nuestro país, con esto buscamos ser los pioneros en fisioterapia pre y post infiltración con factores de crecimiento, estandarizando protocolos que puedan ser copiados por otros profesionales en la rama de terapia física para así seguir difundiendo esta nueva alternativa de rehabilitación optima para los pacientes.

En la actualidad solo triunfa el que más bases tenga de conocimientos, por eso hemos intentando variar opciones de tratamiento dentro del campo fisioterapéutico y así poder llegar con nuevas modalidades hacia los pacientes.

La tendinitis rotuliana es una patología que afecta a la mayoría de personas esqueléticamente maduras y que hacen un uso excesivo de este tendón, por lo que es importante proponer un plan de tratamiento que otorgue a estos pacientes una solución rápida, factible, y no repetitiva para su problema.

La importancia de conocer cada parte anatómica y biológica de nuestro cuerpo nos da la oportunidad de aprovechar las propiedades que estos nos brindan como los factores de crecimiento que se obtiene de nuestra propia sangre, dándonos la gran facilidad de su obtención y la ventaja de que no exista ningún tipo de reacción alérgica, toxica o inflamatoria para nuestro organismo.

Los implementos que usamos para este tratamiento son factibles de conseguir y de usar, no nos traen mayor complicación.

1.4Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Verificar la eficacia de los factores de crecimiento con la aplicación de protocolo fisioterapéutico en el tratamiento de tendinitis rotuliana en pacientes que acudieron al “CENTRO DE ATENCIÓN AMBULATORIA IESS OTAVALO” en el periodo comprendido de marzo 2012 a diciembre 2012

1.4.2 Objetivos Específicos

- Identificar la población con Tendinitis rotuliana que acudieron al “Centro de Atención Ambulatoria IESS Otavalo”
- Determinar los beneficios del tratamiento con factores de crecimiento, acompañados de fisioterapia, en los pacientes diagnosticados con tendinitis rotuliana.
- Establecer un protocolo de tratamiento fisioterapéutico, eficaz y aplicable, luego de la infiltración con factores de crecimiento en esta patología.

1.5 Preguntas de Investigación

¿Cómo identificar la población con tendinitis rotuliana que acudieron al “Centro de Atención Ambulatoria IESS Otavalo”?

¿Qué tipo de beneficios brindara la aplicación de factores de crecimiento acompañado de fisioterapia en los pacientes diagnosticados con tendinitis rotuliana?

¿Cuál es el protocolo fisioterapéutico eficaz para ser aplicado luego de las infiltraciones con factores de crecimiento?

CAPITULO II. MARCO TEORICO

2.1 Teoría Base

Anatomía de la Rodilla

La rodilla está formada por la unión de 2 importantes huesos, el fémur en su porción distal, y la tibia en la porción proximal. Dispone asimismo de un pequeño hueso, llamado rótula, que se articula con la porción anterior e inferior del fémur. Puede realizar principalmente movimientos de flexión y extensión.

Está rodeada por una cápsula articular y varios ligamentos que le dan estabilidad. En sus proximidades se insertan varios músculos que hacen posible el movimiento de la extremidad.

La rodilla está sustentada por fuertes ligamentos que impiden que sufra una luxación, siendo los más importantes el ligamento lateral externo, el ligamento lateral interno, el ligamento cruzado anterior y el ligamento cruzado posterior.

Es una articulación que está formada por dos articulaciones diferentes:

- Articulación femorotibial: Es la más importante y pone en contacto las superficies de los cóndilos femorales con la tibia. Es una articulación bicondilea.
- Articulación femoropatelar: Esta formada por la tróclea femoral y la parte posterior de la rótula. Es una diartrosis del género troclear.

El principal movimiento que realiza es de flexo extensión, aunque posee una pequeña capacidad de rotación cuando se encuentra en flexión. En los humanos es vulnerable a lesiones graves por traumatismos, muy frecuentemente ocurridos durante el desarrollo de actividades deportivas.

Tendón Rotuliano

El tendón es un continuo de tejido conjuntivo que transmite de forma efectiva la fuerza generada por las células contráctiles de los músculos hacia su objetivo, que suele ser el hueso.

Generalmente cruza una articulación y se inserta cerca de ella, lo cual permite un movimiento articular rápido.

Los tendones varían en longitud y tamaño a lo largo de todo el cuerpo. Pueden ser largos, anchos, planos, redondos o aponeuróticos, pueden abrazarse a las poleas óseas, envolver a los sesamoideos o adaptarse a lugares pequeños ⁴

También el tendón presenta las siguientes propiedades biomecánicas: elasticidad, plasticidad y viscosidad.

Tendinitis Rotuliana

La tendinitis rotuliana se debe fundamentalmente a sobrecarga del tendón, tanto durante actividades de alto impacto, como el salto o la carrera o las actividades cotidianas.

Cursa con dolor a nivel del polo inferior del tendón rotuliano, con frecuentes exacerbaciones del mismo al correr, saltar, subir escaleras, agacharse o a veces incluso al caminar.

⁴ ALMEKINDERS, LC Temple, JD. 1998. Etiology, diagnosis, and treatment of tendonitis: an analysis of the literature. Med Sci Sports Exerc 30, 1183

Composición de la sangre

El cuerpo humano adulto tiene entre 4,5 y 6 litros de sangre. El 55% es plasma, que es la parte líquida, compuesta por agua, sales minerales y proteínas. El 45% restante se compone de glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas. La sangre también transporta gases, hormonas, vitaminas, glucosa, etc.

La sangre tiene la función de hacer llegar el oxígeno y el alimento a todas las células del cuerpo, y retirar el anhídrido de carbono y las sustancias de desecho.

Por la circulación sanguínea viajan tres tipos de células:

Glóbulos rojos o hematíes.

También llamados eritrocitos. Constituyen aproximadamente el 40% del volumen sanguíneo. Se producen en la médula ósea. Son células en forma de disco bicóncavo que no tienen núcleo. En la sangre hay normalmente entre 4 y 5,5 millones por milímetro cúbico (mm³). Viven unos 120 días. Su tamaño es de unas 8 micras (8 milésimas de milímetro). Su función es transportar el oxígeno desde los pulmones hasta las células de todos los tejidos corporales. Para ello utilizan una proteína llamada hemoglobina, que contiene hierro y es capaz de transportar moléculas de oxígeno. La hemoglobina es lo que da el típico color rojo a los hematíes. Cuando por alguna enfermedad hay falta de hematíes en la sangre se padece de anemia. El índice hematocrito es un indicador sobre el porcentaje de glóbulos rojos que hay en la sangre por unidad de volumen; lo normal está entre 42% y 50% en hombres y entre el 38% y 47% en mujeres. Las características de la membrana de los hematíes definen los grupos sanguíneos.

Glóbulos blancos o leucocitos.

Son células defensivas que forman parte del sistema inmunológico. Tienen la función de combatir los microorganismos y cuerpos extraños. Se producen en la médula ósea. En la sangre hay entre 4.000 y 10.000 leucocitos por milímetro cúbico. Los glóbulos blancos están dispersos por todo el cuerpo, y muchos de ellos se adhieren a las paredes de los vasos sanguíneos o los traspasan para ir a otros tejidos o allí donde sean necesarios.

Las plaquetas o trombocitos.

Son partículas (no propiamente células) que participan en la coagulación de la sangre. Son necesarias para taponar rápidamente las heridas e impedir hemorragias. Se fabrican en la médula ósea. Tienen un tamaño de 3 o 4 micras, son de forma oval y no tienen núcleo. Suele haber entre 140.000 y 450.000 plaquetas por milímetro cúbico. Hay una enfermedad hereditaria llamada hemofilia que consiste en un déficit en la coagulación de la sangre.

Factores de crecimiento

Los factores de crecimiento (FC) son proteínas que regulan los procesos clave de la reparación tisular y que ejercen diversos efectos sobre el crecimiento celular, metabolismo, locomoción, contractilidad y diferenciación celular, que son esenciales para la reparación de los tejidos. Son secretados por muchos tipos celulares como una función basal o de respuesta a un desafío, estas están encargadas de estimular la proliferación celular y mantener su supervivencia y equilibrio en el organismo.

Cuando se administran mediante el plasma, son capaces de tratar las lesiones derivadas de enfermedades articulares degenerativas.

El plasma rico en plaquetas es un preparado que se obtiene tras un proceso de centrifugado de la sangre del propio paciente, gracias al cual se liberan factores de crecimiento específicos a los cuales se les añade cloruro cálcico, que actúa activando los factores.

Debidamente tratado, se obtiene un gel que se administra al paciente en la articulación afecta. Este preparado logra estimular la reparación de los tejidos, proporcionando sustancias dinámicas que favorecen la activación de la cascada natural de regeneración tisular. Sustituye el líquido sinovial dañado, actúa sobre las células que lo producen y estimula la producción de ácido hialurónico enriqueciendo el entorno articular.

Esta mejoría, a nivel práctico, supone una disminución importante del dolor, un considerable aumento de la movilidad articular y, en consecuencia, una mejoría en la calidad de vida de los pacientes.

Todo indica a que, gracias a este tratamiento, se podría interrumpir el avance de la degeneración de las fibras tendinosas.

Tratamiento Fisioterapéutico

Reposo relativo

Evitar realizar actividades que requieran un sobreesfuerzo del aparato extensor.

Suspender el deporte en su totalidad.

Termoterapia (Compresa química caliente)

La compresa química se coloca al iniciar la sesión fisioterapéutica

La compresa se coloca por 10 a 15 minutos.

Isométricos de cuádriceps

El paciente en de cubito supino, se pone una almohadilla bajo la rodilla, y se le pide al paciente que presione la almohadilla con la fosa poplítea, y que sostenga por 5 segundos.

Repetimos dos series de 20 cada una.

Se los puede realizar mientras la compresa actúa, o después de haber aplicado esta.

(Contraindicados en pacientes cardiacos)

Estiramientos: Cuádriceps e Isquiotibiales

Cuádriceps

Para estirar el cuádriceps y la rodilla, nos sujetaremos la parte posterior de un pie con la mano, tirando de él lentamente hacia las nalgas. (20 segundos cada pierna) 10 repeticiones

Isquiotibiales

De pie con los pies juntos y las piernas estiradas.

Flexionar el tronco hacia delante y tocar los dedos de los pies con las manos, manteniendo las piernas estiradas, 20 segundos, 10 repeticiones.

Sentadillas

Coloca las piernas con una separación igual al ancho de tus hombros, con el peso del cuerpo balanceado sobre ambas piernas. Mantén los abdominales contraídos. Baja el cuerpo hasta que las caderas y los muslos se encuentren en posición paralela al suelo, sin despegar los talones. No dejes que el glúteo

caiga hacia el suelo, y mantente como si estuvieras sentado en el aire. Mientras estés haciendo el ejercicio, procura tener las rodillas en la misma línea de la punta de los pies

Se las realiza en 3 series de 10, se puede ir aumentando el peso, proporcionando al paciente mancuernas.

Fortalecimiento de miembros de inferiores (en la segunda semana)

Se trabaja los grupos musculares, dependiendo de cual lo requiere más.

Según esto se regula la dosificación de los ejercicios.

Ultrasonido

Aplicamos el ultrasonido por 5 minutos en el tendón rotuliano.

Estiramientos en menor medida que los anteriores

Crioterapia (Cold packs)

Aplicamos hielo en la zona de la rodilla por 5 minutos.

2.2 Teoría Existente

2.2.1 Anatomía De La Rodilla

La articulación fémoropatelar es una de las dos superficies articulares que componen la articulación sinovial más grande del cuerpo: la articulación de la rodilla. Si bien la rodilla viene a estar formada por dos articulaciones- fémorotibial y fémoropatelar-, fisiológicamente no existe sino una única articulación.

La articulación de la rodilla es, desde el punto de vista mecánico, una tróclea o trocleoartrosis, compuesta a su vez por otras dos articulaciones: fémorotibial que es bicondílea y fémoropatelar, que es una trocleana.

2.2.1.2 Elementos Óseos

La porción articular del fémur anterior está compuesta por un surco y dos carillas: medial y lateral.

El surco se continúa hacia abajo con la escotadura intercondilea. Las carillas medial y lateral se continúan con los cóndilos femorales. La unión entre las superficies condilar y troclear suele estar marcada por un surco, que está determinado por el contacto con el menisco en el momento de la extensión completa de la rodilla.

Los dos surcos son asimétricos, siendo más evidente el surco lateral. Igualmente, las carillas medial y lateral de la tróclea femoral son también asimétricas; siendo la carilla lateral unos pocos milímetros más salientes que la medial. Esta asimetría entre las alturas de las carillas trocleares y la congruencia entre el surco troclear y la cresta media de la rótula son factores que contribuyen a la estabilización de la rótula.⁵

2.2.1.2.1 La Rótula:

La rotula es el hueso sesamoideo más grande del cuerpo humano. Incluido en el aparato extensor de la rodilla, se trata de un hueso constituido por tejido óseo esponjoso sometido a gran cantidad de tracciones. Presenta una forma

⁵ INSALL J. 1993.Surgery of the knee. New York, NY: Churchill Livingstone

triangular con una ancha base proximal y un vértice distal en plano frontal, así como dos carillas articulares asimétricas que forman un ángulo de 120° lo que da mayor estabilidad a la rodilla.

Su cara anterior es ligeramente convexa de arriba hacia abajo. Se encuentra cubierta por formaciones fibrosas dependientes del cuádriceps y la aponeurosis femoral, estando separada de la superficie cutánea por una bolsa serosa.

2.2.1.3 Partes Blandas

Los elementos que dan estabilidad a la articulación de la rodilla son: las estructuras cápsulo - ligamentosas, los músculos y los meniscos.

Los meniscos son unas estructuras fibrocartilaginosas que a modo de almohadilla se interponen entre el fémur y la tibia para facilitar la articulación de los huesos, creando una superficie articular que se adapta mejor a la anatomía de los huesos, con ello aumentan la superficie de contacto, intervienen en la amortiguación, disminuyen la carga y estabilizan la articulación.

Existen dos grupos de ligamentos los ligamentos cruzados y los ligamentos colaterales.

Los ligamentos cruzados son intraarticulares, el anterior y el posterior se llaman cruzados por que se cruzan, unen la tibia al peroné y limitan las rotaciones de la pierna y evitan el desplazamiento anterior de la tibia.

Los colaterales son dos el Ligamento colateral medial que se opone al valgo y a la rotación externa de la pierna y el colateral lateral que se opone al varo y la rotación interna de la pierna.

Los músculos y sus inserciones tendinosas también estabilizan y fortalecen la rodilla, destacar el músculo cuádriceps que forma la cara anterior del muslo y el ligamento rotuliano su inserción en la tibia como uno de los más potentes y responsable de la extensión de la rodilla.⁶

2.2.1.3.1 La Cápsula Articular:

Se considera a la cápsula como un elemento bastante laxo, que necesita de otros refuerzos para mantener la estabilidad articular.

El hecho de que la cápsula articular sea fina y laxa, implica la existencia de una serie de ligamentos cuya única misión es la de reforzarla. Por todo ello, la estabilización articular estática de la rodilla se consigue mediante estructuras ligamentosas incorporadas, mientras que, la dinámica, la proporcionan tendones musculares que se combinan con la cápsula.⁷

2.2.1.3.2 La Membrana Sinovial

Es la más extensa y compleja de las sinoviales articulares. Reviste la cápsula por su cara interna, llegando con ella al fémur, patela y tibia. Su función es la de producir líquido sinovial, lubricante de la articulación y elemento nutritivo del cartílago articular.

Adelante, la membrana sinovial forma un amplio fondo de saco por encima de la rótula; por debajo de ésta, encuentra al descender el paquete adiposo, por lo

⁶ JAKOB RP. SEGESSER B.: 1980. Extension training of the quadriceps-a new concept in the therapy of tendinosis of the knee extensor apparatus (jumper's knee). Orthopade. Jun; 9(3):201-6.

⁷ KAPANDJI. 1999. Cuadernos de fisiología articular. Volumen II. Barcelona. Ed. Masson,: 82 – 91.

que se extiende sobre esta masa y llega a la tibia por delante del ligamento cruzado anterior, formando el pliegue sinovial infrapatelar y los pliegue alares.

Lateralmente, queda interrumpida por los meniscos, al igual que la cápsula articular.

Posteriormente, tapiza los casquetes condíleos, penetra en la escotadura intercondílea para pasar por delante de los ligamentos cruzados, que resultan de este modo extrasinoviales.

2.2.1.4 Tendón Rotuliano

Los tendones son estructuras anatómicas situadas entre el músculo y el hueso cuya función es transmitir la fuerza generada por el primero al segundo, dando lugar al movimiento articular.

El tendón rotuliano o patelar es uno de los más potentes del cuerpo humano, tiene unos 4 ó 5 centímetros de largo, por algo menos de 3 de ancho y aproximadamente uno de grosor. Podemos considerarlo como una parte del

Aparato Extensor de la Rodilla, constituido por los músculos cuádriceps, su tendón cuadricipital, la rótula y el tendón rotuliano, que se inserta en la tibia. Es una estructura fundamental para mantenernos de pie frente a la gravedad, necesario para caminar, correr y saltar.

2.2.1.4.1 Vascularización E Inervación Del Tendón

El tendón es una estructura relativamente avascular, pero contiene una cantidad de vasos suficientes para sus necesidades metabólicas. Aun así, la irrigación del tendón varía dependiendo de las fuerzas de tracción, compresión y fricción soportadas por la estructura tendinosa.

La irrigación del tendón suele provenir de tres áreas; la unión miotendinosa, la unión osteotendinosa y de los vasos del tejido circundante conjuntivo.

Pero el principal aporte de sangre del tendón proviene del tejido conjuntivo adyacente a través de los vasos peritendinosos. ⁽⁸⁾ ⁽⁹⁾ ⁽¹⁰⁾

2.2.1.4.2 Biomecánica y función del tendón rotuliano.

El tendón presenta las siguientes propiedades biomecánicas: elasticidad, plasticidad y viscosidad.

Elasticidad: tendencia de un material a deformarse de manera proporcional a la fuerza aplicada y de volver a la condición inicial al cesar ésta, sin lesión estructural.

Plasticidad: se pone de manifiesto cuando al ser expuesto el material a una sollicitación mecánica no sufre ninguna deformación hasta que ésta no alcanza un determinado valor, que representa el valor de carga límite.

⁸ ALMEKINDERS, LC Temple, JD. 1998. Etiology, diagnosis, and treatment of tendonitis: an analysis of the literature. Med Sci Sports Exerc 30, 1183.

⁹ CLANCY, WG. LEADBETTER, WB. BUCKWALTER, JA. GORDON, SL.: 1990. Sports- Induced Inflammation. (American Academy of Orthopaedic Surgeons, Park Ridge, IL).

¹⁰ JOZSA, L., KANNUS, P.: 1997. Human Tendons: Anatomy, Physiology, and Pathology. (Human Kinetics, Champaign, IL).

Viscosidad: existe una proporcionalidad entre la velocidad de deformación del material y la fuerza aplicada.

Estas propiedades biomecánicas están condicionadas por unos factores: las características estructurales del tendón, su forma externa, su vascularización e inervación. ⁽¹¹⁾ ⁽¹²⁾ ⁽¹³⁾ ⁽¹⁴⁾

La flexibilidad del tendón y en general de la unidad mio-tendinosa es importante para resistir las lesiones debido a 3 razones:

- La capacidad de un músculo para crear tensión en un área de corte transversal determinada depende de si se consigue la longitud óptima antes de la contracción (es decir un pre-estiramiento).
- Ciertos déficits de flexibilidad comprometen el concepto de preestiramiento.
- Una flexibilidad óptima, proporciona un margen de seguridad para las fuerzas de alta tensión que resultan de la inversión del movimiento del segmento (de excéntrico a concéntrico).

Gracias a su estructura química, en presencia de fuerzas longitudinales de sentido contrario, permiten ser estiradas volviendo a su posición inicial tan pronto como estas desaparecen.

¹¹ ALMEKINDERS LC., VELLEMA JH., and WEINHOLD PS.: 2002. Strain patterns in the patellar tendon and the implications for patellar tendinopathy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* Jan; 10(1):2-5.

¹² BLAZINA, ME., KERLAN, RK. JOBE, FW. CARTER, VS., CARLSON, JG.: 1973. Jumper's knee. *Orthop Clin North Am* 4,665.

¹³ BOLGA, LA., KESKULA, DR.: 1997 Reliability of lower extremity functional performance tests. *J Orthop Sports Phys Ther* 26,138.

¹⁴ DYE SF., CAMPAGNA-PINTO D., DYE CC., SHIFFLETT S., EIMAN T.: 2003 Soft-tissue anatomy anterior to the human patella. *Bone Joint Surg Am.* Jun; 85 A (6):1012- 7.

2.2.1.4.3 Implicación Biomecánica De La Articulación Femoropatelar Sobre El Tendón Rotuliano.

La rótula como hueso sesamoideo del aparato extensor aumenta la ventaja mecánica del mecanismo extensor. Según el tipo de actividad que la persona realiza y de la fase del ciclo de flexión/extensión que se esté analizando, la rótula aumenta la fuerza o el desplazamiento, funciones típicas de una palanca. La rótula también cambia la dirección de la fuerza del cuádriceps, una función típica de una polea.

Sabemos que la rótula aumenta el momento del brazo de palanca del mecanismo extensor del cuádriceps y este efecto es mayor aproximadamente a los 20° de flexión de la rodilla. Según los estudios biomecánicos a 0° de flexión de rodilla, la rótula responde aproximadamente a un tercio del momento del brazo de palanca del cuádriceps respecto al centro de rotación de la rodilla. En otras palabras la presencia de la rótula permite que la flexión y extensión se produzcan con menos cantidad de fuerza del cuádriceps. En ausencia de la rótula, el músculo cuádriceps tiene que trabajar más. Las grandes fuerzas generadas por el cuádriceps conlleva a mayores fuerzas de compresión en la articulación femorotibial pudiendo llegar a una degeneración articular.

Además de aumentar el momento del brazo de palanca del cuádriceps, la rótula sirve para reconducir la fuerza ejecutada por el cuádriceps. Así se puede considerar a la rótula como una polea, pero una polea a no ser que se combine con otras poleas, cambia la dirección de las fuerzas pero no cambia la magnitud de la fuerza ⁽¹⁵⁾ ⁽¹⁶⁾ ⁽¹⁷⁾ ⁽¹⁸⁾

¹⁵ HASPL M., DUBRAVIC-SIMUNJAK S., BOJANIC I., PECINA M.: 2001. Anterior knee pain associated with sports and work. Arh Hig Rada Toksikol. Dec; 52(4):441 9.

2.2.2 Tendinitis Rotuliana

En ocasiones, la presentación de dolor en un tendón guarda relación directa con el contexto anatómico en el que se encuentra dicho tendón, por lo que el mecanismo es único para ese tendón y no es extrapolable a otros.

El status histológico de un tendón depende de la capacidad de su alineación paralela de las fibras de colágeno para soportar de forma segura cargas de alta tensión.

En la parte anterior del muslo, se ubica el músculo extensor de la rodilla que está formado por los músculos vasto interno, vasto externo, crural y recto anterior que se unen en el tendón del cuádriceps que se inserta en el polo proximal de la rótula, Este mismo tendón, cuya parte se inserta en el polo inferior de la rótula se conoce como tendón rotuliano y se extiende desde del polo inferior de la rótula hasta su inserción distal en la tuberosidad tibial. El tendón junto con la rótula se llama el mecanismo del cuádriceps (mecanismo extensor de la rodilla). Aunque pensamos que se trata de un único dispositivo, el mecanismo del cuádriceps tiene dos tendones separados, el tendón del cuádriceps en la parte superior de la rótula y el tendón rotuliano por debajo de la rótula.

¹⁶ KELLY, DW. CARTER, VS., JOBE, FW. KERLAN, RK. 1984. Patellar and quadriceps tendon ruptures: jumper's knee. *Am J Sports Med* 12, 3.

¹⁷ KUJALA, UM, OSTERMAN, K., KVIST, M., AALTO, T.,FRIBERG, O.: 1986.Factors predisposing to patellar chondroplasty and patellar apicitis in athletes .*Int Orthop* 10, 195

¹⁸ LAPRADE, J., CULHAM, E., BROUWER, B.: 1998. Comparison of five isometric exercises in the recruitment of the vastus medialis oblique in persons with and without patellofemoral pain syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther* 27:197.

La contracción del músculo cuádriceps tracciona de los tendones del mecanismo del cuádriceps. Esta acción hace que la rodilla se extienda. La rótula actúa como un fulcro (punto de apoyo de una palanca) para aumentar la fuerza de los músculos del cuádriceps.

Los huesos largos del fémur y la tibia actúan como brazos niveladores, distribuyendo la fuerza o la carga en la articulación de la rodilla y los tejidos blandos circundantes. La cantidad de carga puede ser muy importante. Por ejemplo, la carga que soportan las extremidades inferiores (incluida rodilla) son dos a tres veces el peso corporal durante la marcha normal y hasta cinco veces el peso corporal cuando se corre.

2.2.2.1 Inflamación

La destrucción del tejido produce una lesión de las células, y esta lesión celular provocará una alteración del metabolismo basal y una liberación de sustancias químicas que iniciarán la respuesta inflamatoria. La respuesta inflamatoria es un proceso a través del cual llegan al foco de la lesión células de origen inflamatorio (neutrófilos y macrófagos) dando lugar a la formación de un edema. Esta respuesta inflamatoria tiene una función protectora sobre el tejido lesionado y tiende a eliminar los elementos o sustancias consecuentes de la lesión por medio de la fagocitosis, preparando el terreno para la regeneración tisular.



2.2.2.2 REPARACIÓN FIBROBLÁSTICA.

El período de fibroplastia se inicia a las pocas horas después de la lesión y puede durar entre 4 y 6 semanas. Durante este período muchos síntomas y signos de la inflamación van disminuyendo o desapareciendo a medida que avanza la cicatrización, y las quejas de dolor van desapareciendo (¹⁹) (²⁰)

Durante esta fase, la disminución de la presión de oxígeno (PO₂) estimula la proliferación de los capilares hacia el lugar de la lesión, de tal manera, que la herida es capaz de curar en condiciones aeróbicas. Veremos que en las tendinopatías por sobreuso, esta neovascularización, es de calidad precaria, careciendo del suficiente aporte vascular debido al mal desarrollo de las paredes vasculares y por lo tanto incapaces de progresar el proceso de curación. Con el aumento de sangre, se produce un aumento del suministro de O₂ y nutrientes necesarios para facilitar la proliferación fibroblástica y por lo

¹⁹ JOZSA, L., KANNUS, P.: 1997. Human Tendons: Anatomy, Physiology, and Pathology. (Human Kinetics, Champaign, IL).

²⁰ KHAN, KM., COOK, JL., BONAR, F., HARCOURT, P., ASTROM M.: 1999. Histopathology of common tendinopathies: update and implications for clinical management .Sports Med 27, 393.

tanto la síntesis de los elementos constituyentes de la matriz extracelular. Durante el 6º o 7º día, los fibroblastos empiezan a sintetizar fibras de colágeno que se disponen al azar, es en este momento de vital importancia aportar el estímulo mecánico óptimo para favorecer la alineación y remodelación del tejido colágeno neoformado. 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.

En determinados casos, cuando la respuesta inflamatoria es excesiva, provoca una fibroplasia continúa, que se traducirá en un aumento de la fibrogénesis dando lugar a la aparición de una fibrosis. ⁽²¹⁾ ⁽²²⁾

Esta fibrosis se puede instaurar en los ligamentos, tendones, músculos y cápsula articular.

2.2.2.3 Fase de Remodelación /Maduración.

En esta fase se llevará a cabo una reorganización o remodelación de las fibras de colágeno que constituirá el tejido cicatrizal. Con un aumento de la tensión, las fibras de colágeno se disponen en paralelo siguiendo los vectores de las fuerzas de tracción. El tejido irá asumiendo una apariencia y un funcionamiento normal y a las tres semanas se forma una cicatriz resistente y avascular, teniendo en cuenta que la fase de maduración puede durar varios años.

²¹ CLANCY, WG. LEADBETTER, WB. BUCKWALTER, JA. GORDON, SL.: 1990. Sports- Induced Inflammation. (American Academy of Orthopaedic Surgeons, Park Ridge, IL).

²² COOK JL., KHAN KM.: 2001. What is the most appropriate treatment for patellar tendinopathy? Br J Sports Med. Oct; 35 (5):291-4.

2.2.2.4 Síntomas

La aparición de los síntomas es insidiosa. Es raro que describan un antecedente traumático. Por lo general, la participación es infra-rotuliana en o cerca del polo inferior de la rótula, pero también puede ser supra-rotuliana.

Dependiendo de la duración de los síntomas, la rodilla de saltador puede clasificarse en 1 de 4 estadios, de la siguiente manera:

- Estadio 1 - El dolor sólo después de la actividad, sin menoscabo funcional
- Estadio 2 - Dolor durante y después de la actividad, aunque el paciente sigue siendo capaz de llevar a cabo satisfactoriamente su deporte
- Estadio 3 - dolor prolongado durante y después de la actividad, cada vez con mayor dificultad en el desempeño a un nivel satisfactorio
- Estadio 4 – Rotura completa del tendón que requieren reparación quirúrgica

2.2.2.4 Exploración física

El examen físico puede revelar a las siguientes conclusiones:

- Punto de dolorimiento en el polo inferior de la rótula, polo superior de la rótula, o tuberosidad tibial.
- Músculos isquiotibiales y cuádriceps contracturados.
- Estabilidad ligamentosa normal la de la rodilla durante la prueba.
- Rango de movimiento de la rodilla normal.
- Exploración neurovascular normal.

- Exploración de cadera y tobillo normal
- Derrame intra-articular de la rodilla (raro)

2.2.2.6 Causas

El tejido tendinoso está más expuesto a la lesión cuando existen desequilibrios de fuerza del ratio (relación) agonista/antagonista o de ratios inapropiados de fuerza concéntrica/excéntrica del mismo músculo, produciendo microroturas y cargas de compresión en el tejido tendinoso.

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

Calzado inadecuado,

Errores de entrenamiento (frecuencia, intensidad, duración),

Problemas de la superficie o suelo (de superficie dura, cemento) que se utiliza para el deporte o evento (como por ejemplo correr).

Factores intrínsecos (internos) como:

La edad, la flexibilidad y la laxitud articular.

Sobrepeso

Contractura de los músculos de la extremidad inferior.

Mal alineación del pie, tobillo y pierna.

2.2.3 La Sangre

La sangre es un tejido líquido que recorre el organismo transportando células, y todos los elementos necesarios para realizar sus funciones vitales. Se compone por glóbulos rojos y blancos, una parte líquida sin células, el plasma. Muchos incluyen a la sangre en los tejidos conectivos porque se origina de células similares. La sangre tiene dos partes, una llamada plasma y otra elementos figurados (se llama así porque tiene forma tridimensional: glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas; estos últimos son fragmentos de células).

El plasma es el líquido, tiene una coloración amarilla paja, puede variar; se forma de agua, sales minerales, glucosa, proteínas (como albúminas y globulinas), algunos lípidos como el colesterol, algunas hormonas principalmente.

2.2.3.1 Componentes Celulares De La Sangre

El cuerpo humano adulto tiene entre 4,5 y 6 litros de sangre. El 55% es plasma, que es la parte líquida, compuesta por agua, sales minerales y proteínas. El 45% restante se compone de glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas. La sangre también transporta gases, hormonas, vitaminas, glucosa, etc.

La sangre tiene la función de hacer llegar el oxígeno y el alimento a todas las células del cuerpo, y retirar el anhídrido de carbono y las sustancias de desecho.

Por la circulación sanguínea viajan tres tipos de células:

2.2.3.2 Eritrocitos O Glóbulos Rojos

Los eritrocitos son las células más abundantes de la sangre llamadas también hematíes, constituyen aproximadamente el 40% del volumen sanguíneo. Se producen en la médula ósea. Son células en forma de disco bicóncavo que no tienen núcleo. Estas células son necesarias para el transporte de oxígeno desde los pulmones hasta las células de todos los tejidos corporales, para ello utilizan una proteína llamada hemoglobina, que contiene hierro y es capaz de transportar moléculas de oxígeno.

2.2.3.3 Leucocitos O Glóbulos Blancos

Son células defensivas que forman parte del sistema inmunológico. Tienen la función de combatir los microorganismos y cuerpos extraños movilizándose a zonas específicas donde se encuentre una inflamación intensa o una infección. En la sangre hay entre 4.000 y 10.000 leucocitos por milímetro cúbico. Los glóbulos blancos están dispersos por todo el cuerpo, y muchos de ellos se adhieren a las paredes de los vasos sanguíneos o los traspasan para ir a otros tejidos o allí donde sean necesarios.

Hay varios tipos de leucocitos, que se clasifican en:

Granulocitos: Son células defensivas que tienen un núcleo polimorfo con numerosos gránulos en su citoplasma. Se clasifican a su vez en:

- **Neutrófilos:** son los encargados de fagocitar o "comerse" sustancias extrañas, como las bacterias y los agentes externos que entran en el cuerpo; son los leucocitos más numerosos y su cantidad aumenta cuando hay una infección.
- **Basófilos:** segregan sustancias anticoagulantes y participan en el control de la inflamación.

- **Eosinófilos:** son células fagocitarias que eliminan los complejos antígeno-anticuerpo y que por su capacidad citotóxica tienen una función de defensa ante los microorganismos no fagocitables, como los parásitos.

Linfocitos: Son los leucocitos de menor tamaño y las células del sistema inmunológico especializadas en regular la inmunidad adquirida. Se localizan en los ganglios linfáticos. Los linfocitos son los encargados de la producción de anticuerpos y de la destrucción de células defectuosas. Hay dos tipos:

- **Linfocitos T:** tienen una función inmunológica celular
- **Linfocitos B:** se encargan de fabricar los anticuerpos.

Monocitos: Son las células sanguíneas de mayor tamaño. Después de viajar por la sangre llegan al tejido conectivo, donde se convierten en macrófagos. Su función consiste en fagocitar microorganismos y restos celulares, rodeándolos con sus pseudópodos.

2.2.3.5 Las Plaquetas

Las plaquetas también llamados Trombocitos. Se forman en la médula ósea. La concentración normal de las plaquetas en la sangre está entre 150.000 y 300.000 por micro litro.

2.2.3.6 Características Funcionales Y Químicas De Las Plaquetas

Las plaquetas tienen muchas de las características funcionales de las células completas, aunque carecen de núcleos y no pueden reproducirse.

Por lo tanto, la plaqueta es una estructura activa. Tiene una semivida en la sangre de 8 a 12 días, que después de varias semanas acaba su proceso funcional y se elimina de la circulación principalmente por el sistema de los macrófagos tisulares, que eliminan más de la mitad de las plaquetas.

Ante una lesión vascular, las plaquetas se adhieren (adherencia plaquetaria) entre ellas y con las paredes de la lesión, provocando la liberación de sustancias vasoactivas y sustancias que intervienen en la coagulación.

Sustancias vasoactivas: serotonina y bradiquinina: provocan vasoconstricción regulada por mecanismos de vasodilatación.

Sustancias coagulativas: tromboplastina que va a ser liberada por las plaquetas y actúa activando a la protrombina.

Megacariocitos

En la médula ósea podemos encontrar diversos elementos celulares pertenecientes a la serie plaquetar, desde el promegacarioblasto hasta el megacariocito tromboformador.

El megacariocito posee como características más destacables su gran tamaño (80 o más μm). Se distinguen dos tipos de megacariocitos:

Megacariocito granular: tiene un núcleo multilobulado, de citoplasma de tonalidad rosada y es de gran tamaño, de 16-56 μm . Presentan membranas de demarcación distribuidas de forma asimétrica y gran número de gránulos.

Megacariocitos maduros: liberadores de plaquetas, poseen un extenso citoplasma que ha perdido todo resto de basofilia y está cubierto totalmente por granulación azurófila. El núcleo, también multilobulado o segmentado, posee una cromatina condensada sin nucléolos.

Los gránulos azurófilos se disponen especialmente en la periferia en cúmulos de 10 a 12 unidades rodeados por una zona hialina citoplasmática correspondiente a las membranas de demarcación, claramente visibles a nivel estructural y que irán delimitando las futuras plaquetas.

La ruptura y desprendimiento de los fragmentos citoplasmáticos delimitados por las membranas de demarcación dará origen a los trombocitos. Los megacariocitos contienen gran cantidad de material PAS positivo en su citoplasma, así como fosfatasa ácida y esterasas inespecíficas.

Gránulos en plaquetas alfa y beta

Las plaquetas son fragmentos citoplasmáticos sin núcleos que se producen como consecuencia de la ruptura de los megacariocitos de la médula ósea, las cuales son células extraordinariamente grandes (" 20 mm de diámetro), con un núcleo altamente poliploide y un citoplasma subdividido por capas de membranas onduladas. Se forman a partir de vesículas que se desprenden en grandes cantidades de las membranas externas de los megacariocitos. Circulan en la sangre en forma de disco biconvexo (discocitos) de aproximadamente 3 mm² de diámetro, 4 - 7 mm³ de volumen y 10 pg de peso. Poseen carga eléctrica negativa en su superficie. Su concentración normal en la sangre es de 150 a 350 x 10⁶/mL y su tiempo de vida media en sangre es de 7 a 10 días. Junto a los eritrocitos y leucocitos constituyen los elementos formes de la sangre. Poseen algunos elementos comunes a otras células y otros que las distinguen y caracterizan.

Los gránulos alfa contienen una amplia variedad de péptidos y proteínas, estos también contienen Factor de Crecimiento Plaquetario que desempeña un papel fundamental en la proliferación de las células musculares lisas dentro del vaso sanguíneo. Otras sustancias presentes en estos gránulos y estimulantes de la

formación de vasos (angiogenesis) son el Factor de Crecimiento del Endotelio Vascular, Factor de Crecimiento básico de los fibroblastos, Factor de Crecimiento Epidermico (EGF), entre otros.

2.2.4 Factores De Crecimiento

El Plasma Rico en Plaquetas (PRP) o Plasma Rico en Factores de Crecimiento es una de las últimas técnicas de regeneración celular que se utiliza para acelerar la curación de las lesiones musculares, tendinosas y articulares.

El plasma rico se obtiene de la propia sangre del paciente del que se separan los factores de crecimiento, unas proteínas con un papel clave dentro del proceso de reparación y regeneración de tejidos. Podemos encontrar factores de crecimiento tanto en las plaquetas (en los gránulos Alfa) como en el plasma sanguíneo.

Las plaquetas son células sanguíneas encargadas de interrumpir el sangrado en caso de lesión vascular. Además son fuente natural de factores de crecimiento y tienen la peculiaridad de liberar estas proteínas en el mismo lugar de la lesión aportando la capacidad de regenerar tejidos y remodelar la matriz extracelular.

Esta peculiaridad de los factores de crecimiento de origen plaquetario, hace que se convierta en un tratamiento que acelera el proceso de restauración de los tejidos implicados consiguiendo recuperar mucho antes la lesión, incluso en la mitad de tiempo.

Es una técnica mínimamente invasiva que se realiza de forma ambulatoria. Se le extrae al paciente una pequeña dosis (entre 2 y 8 mililitros) con una pequeña aportación de anticoagulante. Esa sangre se somete a un proceso de centrifugado que permite separar la fracción más rica en plaquetas que contiene Factores de Crecimiento.

Posteriormente se separa la parte más rica en factores de crecimiento descartando el resto, se le añade cloruro cálcico para liberar los factores de crecimiento plaquetarios y se inyecta directamente en la zona lesionada por vía muscular.

2.2.4.6 Tipos de factores crecimiento

- Factor de crecimiento derivado de las plaquetas (FCDP)

Estimula las células de defensa y la producción de nuevo colágeno.

- Factor de crecimiento vascular endotelial (FCVE)

Estimula el crecimiento de nuevos vasos sanguíneos, restablece la suplencia vascular para los injertos y repara los vasos dañados por un trauma.

- Factor de crecimiento transformador β (FCT β)

Potente estimulador de síntesis de colágeno, reduce la cicatrización, promueve la replicación celular.

- Factor de crecimiento insulínico I y II (FCI-I y FCI-II)

Estimula cicatrización

- Factor de crecimiento fibroblástico ácido y básico (FCFa y FCFb)

Estimula la formación de nuevos vasos sanguíneos, la síntesis de nuevo colágeno y la contracción de las heridas.

- Factor de crecimiento epitelial (FCE)

Este factor estimula re-epitelización de la piel, formación de nuevos vasos sanguíneos y la activación de la colagenasa.

La acción e interacciones de estos factores de crecimiento varían dependiendo del tipo de célula.

2.2.5 Tratamiento Fisioterapéutico

La fisioterapia consiste en el tratamiento de diferentes enfermedades bajo el uso de medios físicos y mecánicos, de acuerdo a la evaluación previa de las habilidades y condiciones propias del paciente para mejorar la función musculoesquelética del mismo.

La Fisioterapia se fundamenta en bases científicas para brindar al paciente un adecuado tratamiento que le sea eficaz para el saneamiento de aquello que este aquejando su salud.

Dentro de sus medios se utiliza agentes físicos (como el calor, el frío, el agua, la electricidad, y otros) y mecánicos (como el movimiento humano, el ejercicio terapéutico y el masaje)

Es entonces como se enfoca así a la Terapia Física como un medio clave y esencial para la rehabilitación máxima alcanzable por el paciente según la lesión que presente.

Y gracias a todos los conocimientos científicos hemos propuesto el siguiente plan de tratamiento para la patología de tendinitis rotuliana:

2.2.5.1 Reposo

La inactividad prolongada causa cambios degenerativos en la unión miotendinosa y estos cambios hacen decrecer la capacidad tensil de la unión miotendinosa y osteotendinosa. El desuso provoca atrofia de la fibra tendinosa y tanto la fuerza tensil como la capacidad elástica y el peso total del tendón se reducen con la inmovilización.

Un estudio realizado por Jozsa et al 1998 sobre los efectos de la inactividad en el tendón, demostraron que a las tres semanas de inmovilización el diámetro de las fibras intrafusales disminuyó del 14% al 40% y los órganos tendinosos de Golgi también disminuyeron. Igualmente, observaron cómo se producía un aumento progresivo del tejido conectivo disminuyendo las fibras tipo I de colágeno e incrementándose las del tipo III, se comprobó una pérdida de capilaridad vascular, reducción y tamaño de las fibras de colágeno con alteraciones estructurales y cambios del tipo de fibra. Todos estos hallazgos son reversibles con un trabajo de remobilización y entrenamiento excéntrico bien dirigido.

Kannus et al en 1998, realizaron un estudio respecto a los efectos que producía una inactividad sobre el sistema musculotendinoso, y observaron que a las tres semanas de inmovilización se produjo un aumento significativo del tejido conectivo reduciendo la flexibilidad de la unidad miotendinosa. Comprobaron que el trabajo excéntrico de alta intensidad restaura estos cambios a niveles normales.

Estos estudios, nos indican que una inmovilización o una inactividad prolongada en el deportista con tendinopatía, dará lugar a la aparición de alteraciones estructurales e histoquímicas en el tendón. Por otra parte, los ejercicios excéntricos de alta intensidad son los más beneficiosos en la restauración estructural e histoquímica del tendón. ⁽²³⁾ ⁽²⁴⁾

La capacidad de regeneración está limitada sólo a unos determinados tejidos. Se entiende por reparación de un tejido biológico a la restauración de dicho tejido sin que este conserve su arquitectura original ni tampoco su función. Al no recuperar su estado original, sus propiedades mecánicas y físicas son inferiores, esto es una transformación que ocurre espontáneamente y el resultado final es la cicatrización.

Entendemos por regeneración cuando la restauración de dicho tejido posee propiedades indistinguibles del tejido original. Teniendo en cuenta estas dos distinciones, lo que nos interesa como fisioterapeutas es potenciar la regeneración sobre la reparación, a pesar, de que los dos procesos actúan simultáneamente ante cualquier lesión de tejido blando. Uno de los abordajes fundamentales de la fisioterapia consiste en identificar las diferencias celulares y moleculares que existen entre regeneración (tejido nuevo) y reparación (cicatrización). Las circunstancias por las que un tejido cicatriza en vez de regenerarse, dependerá del contenido de células y señales estimuladoras necesarias para la regeneración. Por lo tanto, uno de los objetivos de la fisioterapia regenerativa es facilitar el ambiente externo adecuado, modificar el

²³ JOZSA, L., KANNUS, P.: 1997. Human Tendons: Anatomy, Physiology, and Pathology. (Human Kinetics, Champaign, IL).

²⁴ KHAN, KM., COOK, JL., BONAR, F., HARCOURT, P., ASTROM, M.: 1999. Histopathology of common tendinopathies: update and implications for clinical management. Sports Med 27, 393.

ph, reequilibrar la PO₂ y estimular las células proliferativas desde el momento inicial de la lesión.²⁵

2.2.5.2 Termoterapia

La termoterapia es la aplicación con fines terapéuticos de calor sobre el organismo por medio de cuerpos materiales de temperatura elevada, por encima de los niveles fisiológicos. El agente terapéutico es el calor, que se propaga desde el agente térmico hasta el organismo, produciendo en principio una elevación de la temperatura y, como consecuencia de esta elevación, surgen los efectos terapéuticos.

Los efectos fisiológicos de una aplicación termoterapia son muy variados, por ejemplo:

A nivel celular, los procesos metabólicos aumentan hasta alcanzar un punto en el cual, aunque aumente la temperatura, disminuye el proceso metabólico.

Sobre la circulación sanguínea, el efecto más importante es el de termorregulación que va a actuar a nivel local produciendo en un principio una vasoconstricción de breve duración para a continuación producir una vasodilatación con la que se obtiene una hipertermia. Además de esta reacción local, se va a producir en toda la superficie corporal una reacción vasomotora.

²⁵ SCRANTON, PE. FARRAR, EL.: 1992. Mucoïd degeneration of the patellar ligament in athletes .J Bone Joint Surg Am 74, 435.

2.2.5.3 Kinesioterapia

La kinesioterapia es el arte y la ciencia del tratamiento de enfermedades y lesiones mediante el movimiento. Está englobada en el área de conocimiento de la fisioterapia y debe ser realizada por un fisioterapeuta bajo prescripción médica.

Objetivo:

- Mantener una capacidad funcional normal.
- Perfeccionar la respuesta muscular.
- Recuperación de movimientos.
- Recuperar o mantener arcos de movimiento.
- Evitar la rigidez articular.
- Prevención y tratamiento de enfermedades.

Tipos:

- Preventiva
- Curativa

Éstos a su vez se dividen en:

- Activa: Es el paciente el que la realiza. Puede ser asistida (con ayuda), libre, o resistida (contra resistencia).
- Pasiva: El paciente no hace nada. Suele ser a nivel articular (presiones, torsiones, flexiones y tracciones).

Efectos fisiológicos de la movilización:

- ***Locales:***

Estimulación de la función osteoblástica. Favorece la creación de hueso.

Aumento de la combustión de glucógeno del músculo y aumenta la hiperemia, por lo que hay una mayor nutrición a nivel muscular.

Estimula la secreción de líquido sinovial, lo que disminuye la atrofia del cartílago disminuyendo o previniendo la posibilidad de padecer artrosis.

Mejora la nutrición de los nervios periféricos.

- ***Generales:***

- Aumenta la temperatura corporal.

- Mayor riqueza de oxígeno.

- Mayor exaltación de la funcionalidad de los órganos.

- Mejor funcionamiento fisiológico.

Contraindicaciones:

- Infecciones agudas.
- Osteítis.

- Cardiopatías descompensadas.
- Cáncer.
- Embarazadas.

2.2.5.3.1 Ejercicios Isométricos

Siempre se ha considerado el ejercicio isométrico de cuádriceps tradicional, como un ejercicio necesario, válido e insustituible en la pauta de ejercicios de recuperación para muchos tipos de lesiones relacionadas con la extremidad inferior.

En un ejercicio isométrico se aprecia la contracción muscular, pero no se realiza movimiento de la articulación. Por lo tanto, el músculo está trabajando pero la articulación no se mueve, con lo cual no sufre. Es ideal en caso de que haya algún problema que impida o haga poco recomendable la movilización de la articulación.

El ejercicio isométrico sirve para mantener la fuerza y evitar que haya excesiva pérdida de musculatura en períodos de inmovilidad

2.2.5.3.1 Ejercicios excéntricos

En cuanto al diseño del mejor protocolo de trabajo excéntrico para la tendinopatía rotuliana, cabe decir que no existe acuerdo al respecto. Algunos elementos de discusión en la actualidad son los siguientes: progresión del trabajo está basada en la velocidad y el aumento de la carga progresivamente, con una ejecución del ejercicio de *squat* dolorosa.

En una tendinopatía rotuliana o "jumper's knee", es necesario tener en cuenta el tipo de entrenamiento que queramos realizar, bien en cadena cinética abierta (CCA) o en cadena cinética cerrada (CCC). El entrenamiento excéntrico en CCC, nos permite una mejor estabilización de la rodilla, es un entrenamiento más normofisiológico, evitamos excesivas fuerzas de cizallamiento en la articulación y trabajamos todas las cualidades mecánicas de la unidad miotendinosa.²⁶

Un entrenamiento excéntrico de alta intensidad y libre de dolor ya en fases iniciales del tratamiento. La gran ventaja, es que nos permite estimular la proteína extracelular tenascina-C para poder reactivar los mecanismos regeneradores del tendón, favoreciendo la síntesis de colágeno consiguiendo mejorar la cualidades estructurales del tendón desde las fases tempranas. A medida que avanzamos en el entrenamiento excéntrico el umbral al fisiológico de la articulación irá incrementándose hasta poder llegar al arco completo de movimiento libre de dolor. (27) (28)

Destacar, que en el entrenamiento excéntrico en la tendinopatía rotuliana si no respetamos el criterio de progresión " de no dolor", el exceso de tensión producido en el tendón provocará crisis isquémicas cíclicas, generalmente localizadas en la unión osteo-tendinosa. Estas isquemias repetitivas darán lugar

²⁶ SÁNCHEZ-IBÁÑEZ JM (2005): "Treatment of painful chronic patellar tendinopathy in sportsmen through Intratendon Electrical Stimulation (EPI®)". XIV International Congress on Sports Rehabilitation and Traumatology. Boloña. Italy.

²⁷ SÁNCHEZ-IBÁÑEZ JM. (2008): "Ultrasound guided percutaneous electrolysis (EPI®) in patients with chronic insertional patellar tendinopathy: a pilot study". 13th ESSKA 2000 Congress-May 21-24.

²⁸ SÁNCHEZ-IBÁÑEZ, JM. (2008). Tratamiento mediante electrólisis percutánea intratisular (EPI) eco guiada de una tendinopatía de Aquiles en un futbolista Profesional. Podología clínica.

a la activación de mecanismos neuroquímicos provocando una hiperinervación nociceptiva en la zona de inserción, perpetuando el cuadro clínico.²⁹

De aquí, el fracaso de tratamientos de fisioterapia que aunque sean bien intencionados no contemplan el cómo parámetro fundamental en la terapia de las tendinopatías.

2.2.5.3.2 Estiramientos musculares

El acortamiento del cuádriceps, aunque este no se encuentre contracturado. Esta situación también va a generar un exceso de trabajo en los tendones reduciendo el rango de movilidad articular. Por ejemplo, con la rodilla doblada en unos 90° el tendón del cuádriceps sufrirá mayor tensión si el músculo se encuentra acortado que si no lo está. Esta circunstancia aplicada a la carrera y a su repetido ciclo de movimientos nos hace entender muy fácilmente la importancia de enfrentarnos al entrenamiento en unas condiciones mínimas de flexibilidad y salud muscular con el fin de prevenir lesiones. En este punto cabe destacar la importancia de los estiramientos como medida no solo de prevención sino también de tratamiento, siendo de vital importancia adoptar la costumbre de estirar con frecuencia.³⁰

El desarrollo de la elasticidad muscular es un proceso lento ya que merced a la estimulación del reflejo miostático, el músculo se resiste activamente al estiramiento. La magnitud de la contracción que se opone al estiramiento es proporcional a la magnitud del mismo. Conviene saber que un estiramiento

²⁹ SÁNCHEZ-IBÁÑEZ, JM. (2005): "Fisiopatología de la regeneración de los tejidos blandos". En Fisioterapia del aparato locomotor. Ed Mc Graw Hill.

³⁰ <http://es.scribd.com/doc/12985327/01-Tendinitis-Rotuliana-Planeta-Running>

rápido e intenso favorece la deformación elástica, recuperable, del tejido. Ello puede convenir a un saltador o a un lanzador para obtener un impulso más potente durante la ejecución del gesto técnico, pero no es recomendable para mejorar la elasticidad. Para ello es mejor aplicar una fuerza débil y de larga duración que intensificará la deformación plástica. Por otro lado, la aplicación de una fuerza elevada tiene un grado mayor de riesgo de provocar una posible ruptura del tejido.

La temperatura tiene una influencia importante sobre el comportamiento mecánico del tejido conjuntivo bajo una carga ténsil. Mientras se eleva la temperatura del tejido, decrece la rigidez y se incrementa la extensibilidad. Ello está relacionado con el aumento progresivo de las propiedades de fluidez viscosa del colágeno cuando es calentado, lo cual aumenta su tolerancia al estiramiento y reduce la posibilidad de sufrir lesiones estructurales. Debemos añadir, al respecto, que a la luz de las informaciones que poseemos, constituye un error plantear calentamientos basándose en los estiramientos, ya que éstos por sí solos no elevan la temperatura corporal lo suficiente para hacer frente a demandas físicas elevadas. Así mismo, como ya se ha dicho, estirar un músculo frío puede dañarlo seriamente.

2.2.5.4 Fortalecimiento

La fuerza es el poder de contracción de los músculos como resultado de un solo esfuerzo máximo, en un movimiento dado, a una velocidad específica. La fuerza es la función específica que desarrollan los músculos esqueléticos y por ende es una cualidad que está involucrada en cualquier movimiento.

El entrenamiento de fuerza se define como el empleo de métodos de resistencia progresiva (propio peso, peso libre, máquinas) para incrementar la habilidad de vencer o resistir una carga. Se dice que alguien que desarrolla una gran masa por medio del entrenamiento de fuerza tiene una frontera muscular,

poniendo en duda la limitación de este individuo para moverse. En algunas ocasiones, una persona desarrolla una masa tan importante que el tamaño físico del músculo impide una amplitud de movimiento normal.

2.2.5.5. Ultrasonido

El ultrasonido en fisioterapia utiliza la compresión y dilatación cíclica de ondas de frecuencia entre 1 y 3 Mhz (Megahertzios o millón de ciclos por segundo), si bien se usan frecuencias entre 7000 y 33000 hercios. La absorción máxima en tejidos blandos oscila en el rango de 2 a 5 cm, y la intensidad decrece cuando las ondas penetran más profundamente. Se absorben primariamente por el tejido conectivo: ligamentos, tendones , fascia y tejido de cicatrización.

Los beneficios del ultrasonido en este ámbito son de dos tipos: térmicos y no térmicos. Los efectos térmicos se deben al calentamiento por absorción de las ondas sonoras. Los efectos no térmicos se deben a cavitación, microinducción e inducción acústica. La cavitación resulta de la producción de burbujas microscópicas de aire, que transmiten las vibraciones de forma tal que estimulan la membrana celular. Esta estimulación física parece mejorar la capacidad de reparación celular en la respuesta a las inflamaciones.

2.2.5.6 Crioterapia

Cuando se lesionan los músculos, tendones, ligamentos, huesos, o simplemente el tejido adyacente a estos elementos tan importantes del aparato locomotor, y dependiendo del grado de la lesión, también se desgarran los vasos sanguíneos de la zona. Como resultado se produce una hemorragia que se extiende rápidamente en el interior de los tejidos vecinos. El sangrado produce tumefacción que, a su vez, produce aumento de la presión en los tejidos circundantes, que se tensan y se vuelven dolorosos. El aumento de la

presión produce dolor en los tejidos sensibles y, combinado con el sangrado, la tumefacción y el aumento de la presión puede afectar al proceso de cicatrización de las estructuras dañadas.

Si se desea interrumpir el ciclo de sucesos y aumentar así la cicatrización en el caso, principalmente, de las partes blandas, es muy importante inhibir y controlar la hemorragia lo más rápidamente posible. El tratamiento debe iniciarse inmediatamente. Si el tratamiento inicial de la lesión aguda de las partes blandas se realiza correctamente, puede ser el factor más importante que influya en la recuperación.

Una vez controlada la hemorragia, subsiste algo de sangre en los tejidos y debe ser eliminada. Esta función la desempeñan fundamentalmente los vasos linfáticos.

Por regla general, cuanto menor es la hemorragia, más rápido desaparece el derrame de sangre y se forma menos tejido cicatricial en el tejido lesionado. Por tanto, en los casos de lesión de partes blandas, debe reducirse la extensión del sangrado mediante enfriamiento rápido, vendaje compresivo, elevación y reposo de la extremidad lesionada. Esto hace que las funciones hemostáticas del organismo se realicen con más facilidad.

Efecto local de alivio del dolor. Hace que el lesionado se encuentre mejor y se anime a la nueva práctica de la actividad motora habitual. Pero debe prevalecer el sentido común y dejar que la lesión se cure sin realizar ejercicio físico por el momento. La mejoría de los síntomas de dolor pueden enmascarar la verdadera

extensión de la lesión. Una vuelta prematura a la actividad física agravaría la lesión y retardaría o prolongaría el proceso de cicatrización.³¹

2.2.5.7 Factores Que Alteran La Curación.

Naturaleza de la lesión .En el caso de las tendinopatías por sobreuso o por microtraumatismos repetitivos, existirá una desproporción de los mecanismos de reparación respecto a las microlesiones.

Deficiencia del aporte sanguíneo. Los tejidos lesionados con un aporte vascular deficiente curan más lentos y con dificultades. Esto está relacionado con una activación precaria de las células fagocíticas y fibroblásticas.

Tensiones excesivas sobre el tejido lesionado. Un estímulo mecánico óptimo es fundamental para mejorar las cualidades mecánicas y físicas del tejido colágeno. Si esta tensión es excesiva y sobrepasa el límite supra fisiológico de forma repetitiva, se producirán lesiones intermitentes del tejido colágeno e isquemias cíclicas que incrementará el período de curación.

Atrofia y espasmo muscular. El debilitamiento del tejido muscular favorece la proliferación de tejido cicatrizal rodeando a las fibras musculares, dando lugar a una rigidez y disminución de la extensibilidad muscular. Igualmente, el espasmo muscular puede tener como resultado una isquemia local, dificultando la fase de celularidad y maduración.

³¹ <http://www.macroestetica.com/articulos/crioterapia-y-termoterapia-en-las-lesiones-del-aparato-locomotor>

Corticoesteroides. El uso de esteroides en las primeras etapas de curación inhibe la respuesta celular inflamatoria e igualmente la fibrogénesis. Se ha demostrado que existe una disminución de la síntesis de colágeno y de los vectores de tensión del colágeno ante la administración temprana de corticoides.³²

Reposo relativo

Evitar realizar actividades que requieran un sobreesfuerzo del aparato extensor.

Suspender el deporte en su totalidad.

Termoterapia (Compresa química caliente)

La compresa química se coloca al iniciar la sesión fisioterapéutica

La compresa se coloca por 10 a 15 minutos.

³² HAYES DW J.R, GILBERTSON EK., MANDRACCHIA VJ, DOLPHIN TF: 2000. Tendon pathology in the foot. The use of corticosteroid injection therapy. Clin Podiatr Med Surg. Oct; 17(4):723-35.

2.3 Marco legal y jurídico

En la constitución política del Ecuador aprobada en el año 2008 se hace referencia a la sección salud garantizando una atención gratuita y de calidad la cual beneficia a la ciudadanía en general, con lo que se hizo posible la realización de esta investigación.

Sección cuarta De la salud

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

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

El Estado promoverá la cultura por la salud y la vida, con énfasis en la educación alimentaria y nutricional de madres y niños, y en la salud sexual y reproductiva, mediante la participación de la sociedad y la colaboración de los medios de comunicación social.

Adoptará programas tendientes a eliminar el alcoholismo y otras toxicomanías.

Art. 44.- El Estado formulará la política nacional de salud y vigilará su aplicación; controlará el funcionamiento de las entidades del sector; reconocerá,

respetará y promoverá el desarrollo de las medicinas tradicional y alternativa, cuyo ejercicio será regulado por la ley, e impulsará el avance científico-tecnológico en el área de la salud, con sujeción a principios bioéticos.

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

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

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

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo de Investigación

Este trabajo investigativo se basó en el paradigma cualitativo, porque no busca comprobar las causas que originan el problema; sino descubrir las cualidades de las personas, lo que piensan, sienten, aquí se les pregunto a los pacientes como se sentían con respecto a su enfermedad, a que se dedican, como es su vida cotidiana, para poder programar un adecuado plan de tratamiento.

Además esta investigación fue de campo ya que toda la información que se obtuvo fue directamente de la realidad de cada paciente, permitiéndonos como investigadores afirmar las condiciones reales en que se han conseguido los datos.

También esta investigación fue de carácter descriptiva por que busco evaluar los aspectos más importantes de la problemática a investigarse.

Por otra parte es necesario señalar que esta investigación también fue propositiva, ya que se propuso una solución al problema mediante la estandarización del programa de ejercicios fisioterapéuticos realizados.

3.2 Diseño De Investigación

El diseño fue no experimental ya que se observo los acontecimientos sin intervenir en los mismos. No hubo manipulación de variables y se estudiaron los cambios tal cual fue evolucionando la recuperación de la patología con su respectiva rehabilitación.

Fue de corte transversal ya que se realizará durante los meses de marzo 2012 a diciembre del 2012.

En esta investigación solo se trabajo con un solo grupo, que fueron los pacientes que estuvieron sometidos a la infiltración con factores de crecimiento la misma que fue realizada por el médico traumatólogo, el cual refirió a los mismos al servicio de rehabilitación siendo desde aquí el inicio de nuestro estudio investigativo.

3.3 Operacionalización De Variables

Variable independiente: Movimiento repetitivo del tendón rotuliano.

Conceptualización	Categoría	Indicadores	Técnicas e instrumentos
Se entiende por "movimientos repetidos" a un grupo de movimientos continuos mantenidos durante un trabajo que implica la acción conjunta de los músculos, los huesos, las articulaciones y los nervios de una parte del cuerpo y provoca en esta misma zona fatiga muscular, sobrecarga, dolor y, por último, lesión.	Laborables flexo-extensión repetida	Aparición de molestias musculoesqueléticas	Observación Encuestas

Variable dependiente: Tendinitis rotuliana

Conceptualización	Categoría	Indicadores	Técnicas e instrumentos
Lesión que ocurre frecuentemente en personas que realizan esfuerzos excéntricos del tendón rotuliano.	Aspectos Físicos	Contractura muscular. Dolor. Hipotonía. Fatiga	Encuesta Observación Test
	Aspectos Psicológicos	Depresión. Desanimo Stress	
	Aspectos Mecánicos	Alteración de la marcha. Limitación funcional y de las actividades de la vida diaria.	

3.4 Población Y Muestra

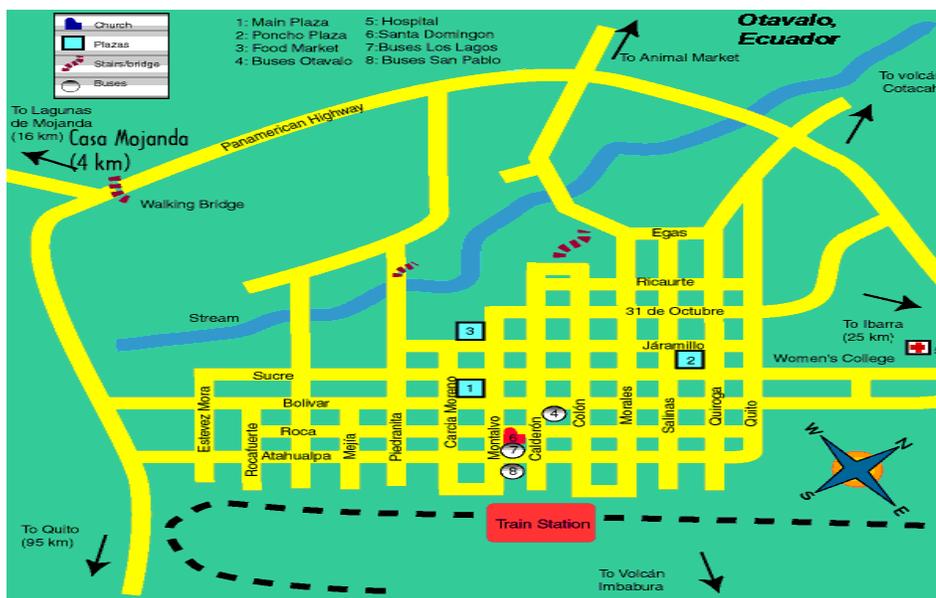
Se trabajo con toda la población de los pacientes que asistieron al Centro de Atención Ambulatoria Otavalo (IESS). Y que presentaron tendinitis rotuliana en total fueron 42 pacientes que asistieron al centro antes mencionado.

El objeto de estudio fueron los usuarios que acudieron al servicio de traumatología y rehabilitación del “Centro Atención Ambulatoria Otavalo” IESS, con la patología de tendinitis rotuliana cualquiera que haya sido su etiología.

El servicio de rehabilitación cuenta con la infraestructura necesaria para la correcta rehabilitación, y con un personal muy bien preparado, para explotar al máximo las remanencias de cada individuo.

Para el tratamiento que se propuso en este proyecto, trabajamos conjuntamente estudiantes de terapia física, con la tutoría de la licenciada fisioterapeuta encargada del servicio de rehabilitación y con el médico de especialidad de traumatología.

Los pacientes que no entraran dentro del estudio serán los que tengan alguna otra patología además de la tendinitis rotuliana, ya que esto puede afectar al resultado final del protocolo propuesto.



3.5 Métodos

El estudio realizado tuvo un método científico por que se pretendió comparar la teoría existente con una práctica terapéutica que permita dar mejores resultados en la patología determinada con la aplicación de factores como una forma de recuperación de la zona a tratar.

El método analítico nos conlleva a estudiar los hechos y fenómenos que se presentaron durante la investigación y a realizar un análisis de cada uno de los elementos para determinar la importancia, como influye y el beneficio conseguido con el desarrollo de la investigación.

Y mantuvo un método inductivo por que los resultados obtenidos tienden a la recolección de varios datos en diferentes momentos de la investigación con cada uno de los paciente donde se llega a la obtención de un todo para el análisis de los resultados un la aplicación de todo el protocolo propuesto.

3.6 Técnicas e Instrumentos de Recolección De Datos

Las técnicas e instrumentos a utilizarse en el proceso de investigación fueron:

- La encuesta ya que es un estudio observacional en el cual el investigador no modifica el entorno ni controla el proceso que está en observación. Los datos se obtienen a partir de realizar un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa o al conjunto total de la población estadística en estudio, formada a menudo por personas, empresas, entre otros, con el fin de conocer estados de opinión, características o hechos específicos. El investigador debe seleccionar las preguntas más convenientes, de acuerdo con la naturaleza de la investigación.

Para iniciar la recolección de datos se ha utilizado las siguientes técnicas:

- La observación participativa ya que esta es una técnica en la que el investigador comparte con las personas que están dentro del estudio su contexto, experiencia y vida cotidiana, para así poder obtener directamente toda la información de los pacientes sobre su propio problema.

Dentro de esta técnica es muy importante la socialización que tenga el investigador con el grupo de estudio para ser aceptado como parte de él y así poder definir mejor que es lo que debe observar y escuchar.

Durante este proceso de investigación además de interactuar con los usuarios, también se pudo utilizar instrumentos como cuaderno de notas y cuestionarios.

Los cuestionarios pueden incluir preguntas abiertas que son aquellas donde requerimos mayor información del paciente ya sea para profundizar una opinión o los motivos de algún tipo de comportamiento, y de esta manera poder conocer mejor las necesidades de los usuarios.

Preguntas cerradas en estas solamente obtendremos respuestas cortas como si o no, este tipo de preguntas las haremos cuando sintamos que la información que nos haya dado el paciente con anterioridad satisface todas nuestras inquietudes.

Preguntas dicotómicas: Estas preguntas tiene solo dos alternativas de respuesta si y no o verdadero y falso, en ocasiones complementan con un alternativa neutral, ninguno, ambos, no sé.

Preguntas politómicas: Esta modalidad presenta al encuestado una pregunta y un conjunto de alternativas mutuamente excluyentes y exhaustivas tomadas de forma colectiva y debe elegir la que mejor se adecua a su opinión.

Utilizamos la base de datos de Microsoft Excel para analizar e interpretar los resultados obtenidos y así transmitirlos de una forma clara y entendible a la sociedad, dejando un precedente útil dentro de los procesos de investigación científica de la Universidad Técnica del Norte y también como un aporte eficaz en el campo de la Terapia Física que pueda ser utilizado en el futuro para mejorar la calidad de vida de la personas

3.7 Estrategias

Para empezar a realizar esta investigación primero se solicito el permiso al director del CAAO, una vez obtenido este, se hablo con el médico encargado del área de traumatología y la licenciada encargada del área de rehabilitación para así poder obtener la muestra necesaria, después se espero que vayan llegando pacientes hacia la consulta de traumatología con las características específicas que se sugerían para que estos usuarios puedan formar parte del estudio.

Una vez ya obtenido el grupo de pacientes que formaron parte de la investigación, nos presentamos ante ellos para explicarles de que se trataba el proyecto y porque lo estábamos realizando, y les preguntamos si podíamos contar con ellos para poder empezar con el estudio.

Cuando ya obtuvimos su aprobación, nos acercamos a los pacientes para poder obtener información directamente de ellos, y saber más a fondo su problema, como había empezado y la causa por el que este seguía permanente, para luego proceder a encuestarlos con las preguntas basadas en el tema de investigación, obteniendo resultados que se tabulan antes y después de haber realizado el protocolo propuesto.

Una vez que ya se determinó que el paciente tiene tendinitis rotuliana se procede primero a realizar la infiltración con factores de crecimiento la cual es realizada por el médico traumatólogo.

Después de tres días el paciente es referido al área de terapia física donde empieza nuestra responsabilidad con el paciente en relación al tratamiento propuesto.

Se empieza con un test llamado VIS-A, el cual consiste en evaluar ciertos movimientos como subir gradas, ponerse en cuclillas, extender la rodilla, saltar sobre la pierna afectada entre otras, para poder verificar que grado de dolor tiene el paciente al realizar estas actividades.

Posteriormente comparamos si el usuario puede realizar estos ejercicios sin dificultad después del tratamiento fisioterapéutico, lo que quiere decir que este test de VIS-A es aplicado antes y después del tratamiento.

El tratamiento fisioterapéutico es de 15 días donde se le da una serie de indicaciones al paciente, entre ellas principalmente el reposo y se comienza colocando una compresa caliente más ejercicios isométricos, luego estiramientos tanto de cuádriceps como de isquiotibiales, luego se le aplica ultrasonido y para terminar una compresa fría.

Diariamente se llevo un registro de la evolución del paciente para ver si la técnica aplicada tuvo eficacia hasta concluir los quince días.

A continuación se detalla el procedimiento del Protocolo Aplicado.

PROTOCOLO DE TRATAMIENTO FISIOTERAPEUTICO EN TENDINITIS ROTULIANA

1.- Reposo relativo

Evitar realizar actividades que requieran un sobreesfuerzo del aparato extensor.

Suspender el deporte en su totalidad.

2.- Termoterapia (Compresa química caliente)

La compresa química se coloca al iniciar la sesión fisioterapéutica

La compresa se coloca de 10 a 15 minutos.

3.- Isométricos de cuádriceps

El paciente en de cubito supino, se pone una almohadilla bajo la rodilla, y se le pide al paciente que presione la almohadilla con la fosa poplíteica, y que sostenga por 5 segundos.

Repetimos dos series de 20 cada una.

Se los puede realizar mientras la compresa actúa, o después de haber aplicado esta.

4.- Estiramientos: Cuádriceps e Isquiotibiales

Cuádriceps

Para estirar el cuádriceps y la rodilla, nos sujetaremos la parte posterior del pie con la mano, tirando de él lentamente hacia las nalgas. (20 segundos cada pierna) 10 repeticiones.

Isquiotibiales

De pie con los pies juntos y las piernas estiradas.

Flexionar el tronco hacia delante y tocar los dedos de los pies con las manos, manteniendo las piernas estiradas, 20 segundos, 10 repeticiones.

5.-Sentadillas

Coloca las piernas con una separación igual al ancho de tus hombros, con el

peso del cuerpo balanceado sobre ambas piernas. Baja el cuerpo hasta que las caderas y los muslos se encuentren en posición paralela al suelo, sin despegar los talones

Se las realiza en 3 series de 10, se puede ir aumentando el peso, proporcionando al paciente mancuernas

6.-Fortalecimiento de miembros de inferiores

Se trabaja los grupos musculares, para lograr un equilibrio entre ellos.

La dosificación de los ejercicios se la va realizando según la necesidad del paciente

7.- Ultrasonido

Aplicamos el ultrasonido por 5 minutos en el tendón rotuliano.

8.-Crioterapia (Cold packs)

Aplicamos hielo en la zona de la rodilla por 5 minutos.

3.8 Cronograma

Actividades	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
1 Elaboración y aprobación del tema	X											
2 Estructura Capítulo I El Problema	X											
3 Estructura Capítulo II Marco Teórico		X										
4 Estructura Capítulo III Metodología			X									
5 Estructura Capítulo IV Resultados y Discusión				X								
6 Estructura Capítulo V					X	X						

Conclusiones												
7 Elaboración de Anexos						X						
8 Elaboración Lincografía y bibliografía							X					
9 Elaboración hojas preliminares							X					
10 Elaboración Caratula								X				
11 Elaboración Índice y tabla de contenidos									X			
12 Revisión Final										X		
13 Entrega de borradores											X	
14 Defensa de tesis												X

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Análisis e Interpretación de Datos

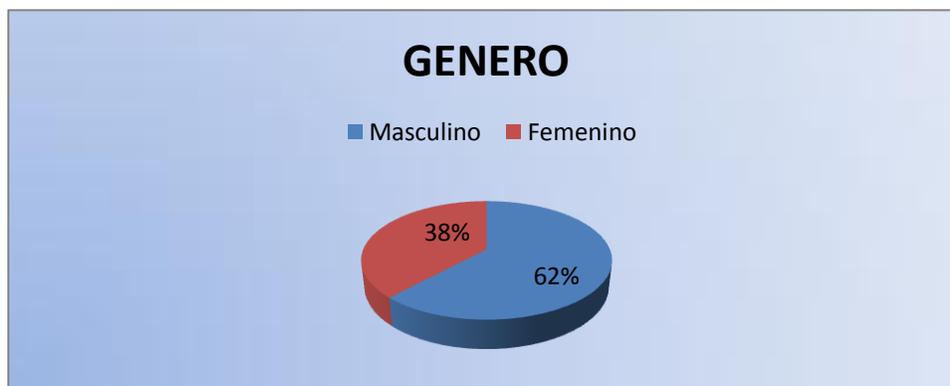
Tabla 1.- Distribución por genero de pacientes con tendinitis rotuliana aplicados el tratamiento propuesto que acudieron al CAAO.

Genero	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	26	61,90%
Femenino	16	38,10%
total	42	100,00%

Fuente: CAAO 2012

Responsables: Guevara F. Jiménez C.

Gráfico 1



Fuente: CAAO 2012

Responsables: Guevara F. Jiménez C.

Análisis:

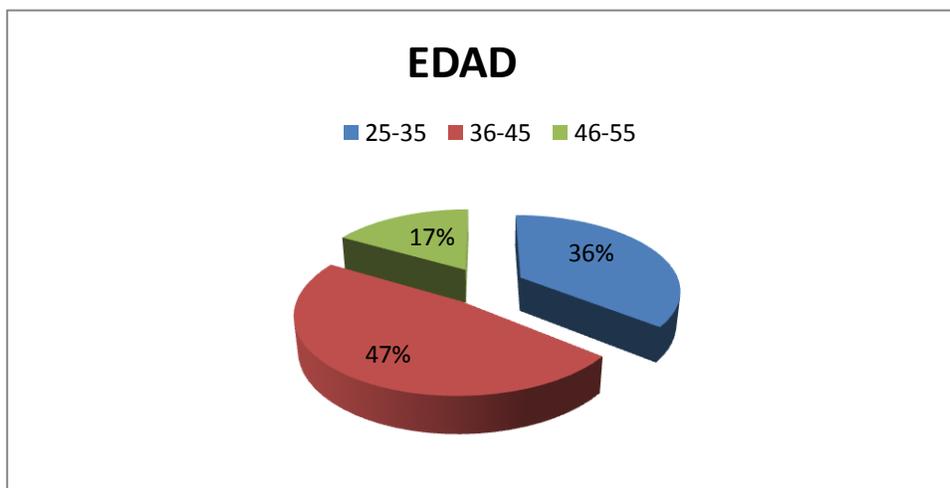
En el grupo estudiado se observó que un 62% de los pacientes eran de género masculino debido a que están más expuestos a sobrecarga laboral, y el género femenino solo represento un 38%.

Tabla 2.- Distribución de pacientes por grupos etarios con tendinitis rotuliana aplicados el tratamiento propuesto que acudieron al CAAO.

RANGO DE EDADES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
25-35	15	35,71%
36-45	20	47,62%
46-55	7	16,67%
Total	42	100%

Fuente: CAAO 2012
 Responsables: Guevara F. Jiménez C.

Gráfico 2



Fuente: CAAO 2012
 Responsables: Guevara F. Jiménez C.

Análisis:

En este gráfico se pudo evidenciar que existió un mayor porcentaje de personas en edades comprendidas de 36 a 45 años, seguido de un 36% que representan a la población en edades de 25 a 35 años y un 17% que representa a las edades de 46 a 55 años, dándonos a conocer que los primeros porcentajes son personas que son sometidas a un mayor esfuerzo físico.

Tabla 3.- Distribución de los pacientes según la rodilla afectada con tendinitis rotuliana.

Rodilla afectada	Frecuencia	Porcentaje
Rodilla derecha	25	60,98%
Rodilla izquierda	17	39,02%
total	42	100%

Fuente: CAAO 2012
Responsables: Guevara F. Jiménez C.

Grafico 3



Análisis: En esta gráfica se pudo evidenciar que existe un mayor porcentaje de aparición de tendinitis rotuliana en la rodilla derecha con 61%, y un 39% en la rodilla izquierda que representa la minoría.

Tabla 4.- Distribución de pacientes según actividad laboral que acudieron al CAAO.

Tipo de Actividad	Frecuencia	Porcentaje
Florícolas	14	33,33%
Profesores	7	16,67%
Choferes	6	14,29%
Deportistas	9	21,43%
Otros	6	14,29%
Total	42	100,00%

Fuente: CAAO 2012
 Responsables: Guevara F. Jiménez C.

Gráfico 4



Fuente: CAAO 2012
 Responsables: Guevara F. Jiménez C.

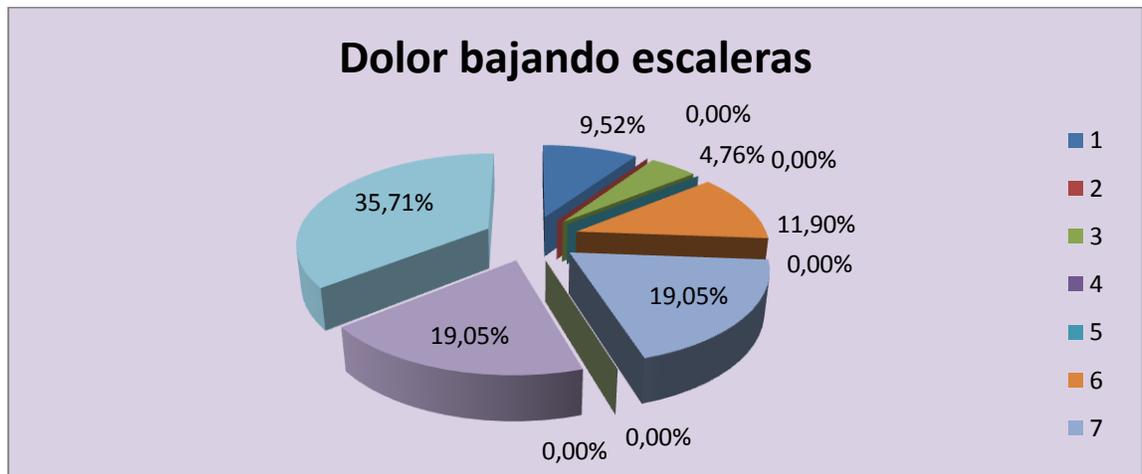
Análisis: En el siguiente análisis se pudo observar que el mayor número de pacientes afectados son los que trabajan en florícolas con un 33%, seguido con un 22 % en deportistas.

Tabla 5.- Distribución clínica Assessment-patellar tendón (VISA-P) según el dolor bajando escaleras con un ciclo de la marcha normal.

Dolor bajando escaleras	Frecuencia	Porcentaje
0	4	9,52%
1	0	0,00%
2	2	4,76%
3	0	0,00%
4	0	0,00%
5	5	11,90%
6	8	19,05%
7	0	0,00%
8	0	0,00%
9	8	19,05%
10	15	35,71%
Total	42	100%

Fuente: CAAO 2012
 Responsables: Guevara F. Jiménez C.

Gráfico 5



Fuente: CAAO 2012
 Responsables: Guevara F. Jiménez C.

Análisis:

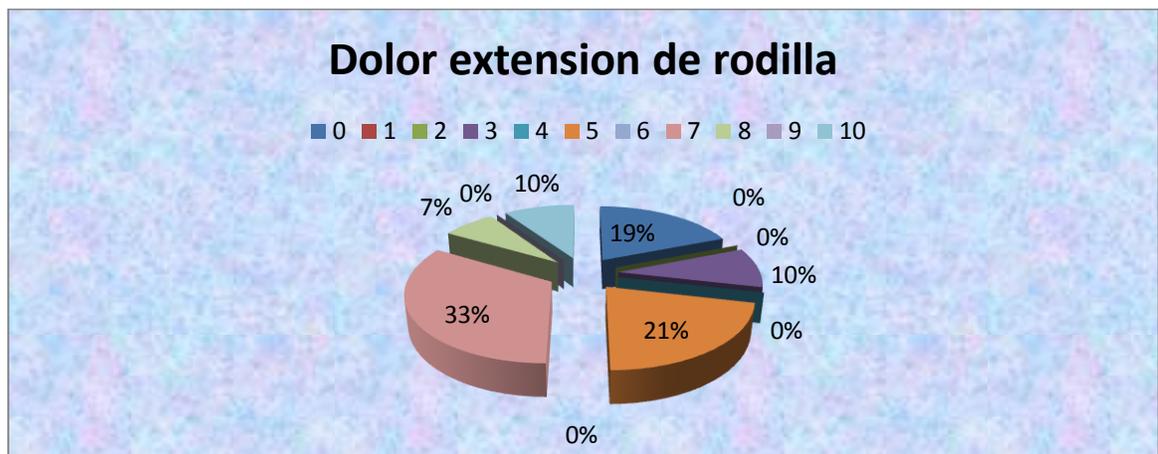
En este gráfico pudimos ver que la mayoría de los usuarios que son el 35,71% indicaron dolor al bajar las escaleras, seguido con un 19,05% de pacientes y solo el 9,52% no siente ningún tipo de dolor al realizar esta actividad.

Tabla 6.- Distribución clínica Assessment-patellar tendón (VISA-P) según dolor de Rodilla en un trabajo activo de extensión de rodilla sin carga.

Dolor extensión de rodilla	Frecuencia	Porcentaje
0	8	19,05%
1	0	0,00%
2	0	0,00%
3	4	9,52%
4	0	0,00%
5	9	21,43%
6	0	0,00%
7	14	33,33%
8	3	7,14%
9	0	0,00%
10	4	9,52%
Total	42	100%

Fuente: CAAO 2012
 Responsables: Guevara F. Jiménez. C

Gráfico 6



Fuente: CAAO 2012
 Responsables: Guevara F. Jiménez. C

Análisis:

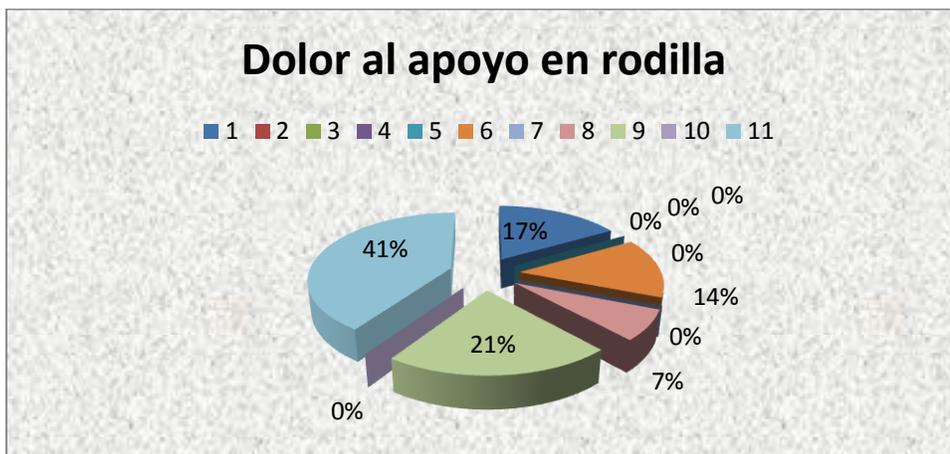
En esta representación grafica se observó que el 33,33% de las personas siente un dolor moderado al realizar algún trabajo activo de extensión de rodilla sin carga, mientras que el 19% no siente dolor y el 9,52% de los pacientes sintieron mucho dolor.

Tabla 7.- Distribución clínica Assessment-patellar tendón (VISA-P) según el dolor cuando se apoya completamente sobre la rodilla.

Dolor al apoyo de rodilla	Frecuencia	Porcentaje
0	7	16,67%
1	0	0,00%
2	0	0,00%
3	0	0,00%
4	0	0,00%
5	6	14,29%
6	0	0,00%
7	3	7,14%
8	9	21,43%
9	0	0,00%
10	17	40,48%
Total	42	100%

Fuente: CAAO 2012
 Responsables: Guevara F. Jiménez. C

Gráfico 7



Fuente: CAAO 2012
 Responsables: Guevara F. Jiménez. C

Análisis:

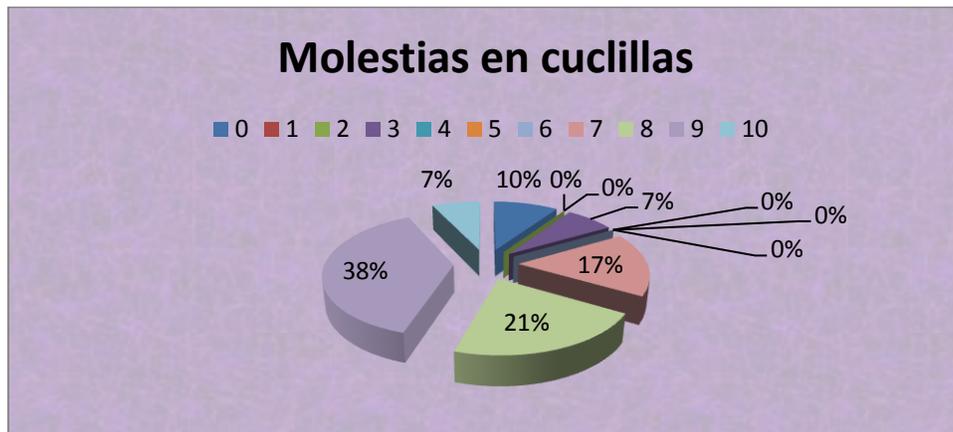
En el siguiente gráfico se pudo comprobar que la mayoría de usuarios representando el 40,48% tuvo un dolor intenso al apoyarse sobre la rodilla, el 21% sintió un dolor más moderado y el 16,67% no hubo ningún tipo de dificultad al arrodillarse.

Gráfico 8.- Distribución clínica Assessment-patellar tendón (VISA-P) según problemas cuando se pone de cuclillas.

Ponerse en cuclillas	Frecuencia	Porcentaje
0	4	9,52%
1	0	0,00%
2	0	0,00%
3	3	7,14%
4	0	0,00%
5	0	0,00%
6	0	0,00%
7	7	16,67%
8	9	21,43%
9	16	38,10%
10	3	7,14%
Total	42	100%

Fuente: CAAO 2012
 Responsables: Guevara F. Jiménez. C

Gráfico 8



Fuente: CAAO 2012
 Responsables: Guevara F. Jiménez. C

Análisis:

En la siguiente representación se pudo identificar que para el 38,10% de los pacientes hubo dificultad para ponerse de cuclillas, mientras que el 9,52% no presentó ninguna dificultad y apenas el 7,14% de los pacientes indicaron dolor.

Tabla 9.- Distribución clínica Assessment-patellar tendón (VISA-P) según algún dolor durante o inmediatamente después de hacer 10 saltos a la pata coja.

Salto en una pierna	Frecuencia	Porcentaje
0	5	11,90%
1	0	0,00%
2	8	19,05%
3	5	11,90%
4	0	0,00%
5	4	9,52%
6	0	0,00%
7	12	28,57%
8	0	0,00%
9	5	11,90%
10	3	7,14%
Total	42	100%

Fuente: CAAO 2012
 Responsables: Guevara F. Jiménez. C

Gráfico 9



Fuente: CAAO 2012
 Responsables: Guevara F. Jiménez. C

Análisis:

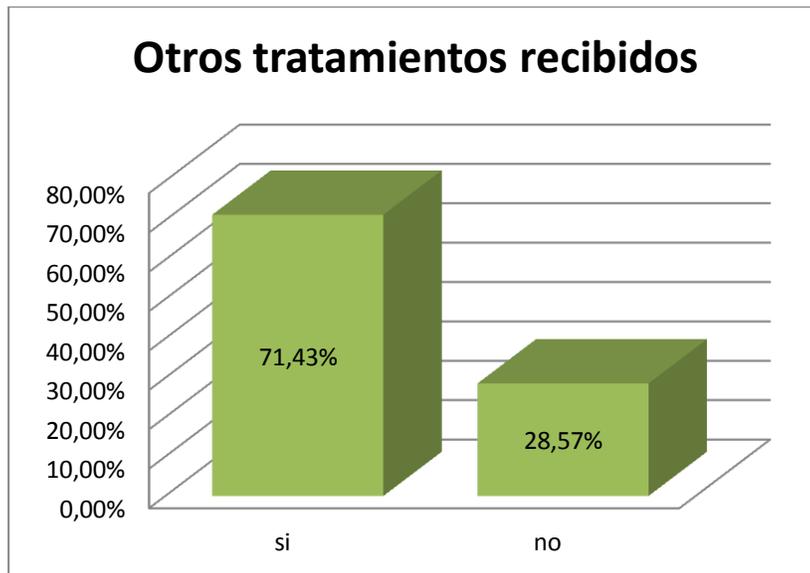
Al analizar el siguiente pastel observamos que el 28,57% de los pacientes tuvieron dificultades moderadas al saltar sobre la pierna con la patología, pero el 11,90% pudo realizarlo sin molestias, pero de la misma manera existe un grupo de pacientes que manifestaron mucho dolor al hacer esta actividad indicando el 7,14%.

Tabla 10.- Distribución de tipos de tratamientos recibidos antes de acudir al tratamiento propuesto de rehabilitación.

Otros tratamientos recibidos	frecuencia	porcentaje
si	30	71,43%
no	12	28,57%
total	42	100,00%

Fuente: CAAO 2012
 Responsables: Guevara F. Jiménez C.

Gráfico 10



Fuente: CAAO 2012
 Responsables: Guevara F. Jiménez C.

Análisis:

En este gráfico se observó que la mayoría de pacientes que representó el 71,43% han recibido otro tipo de tratamiento, mientras que el 28,57% no han recibido ningún tipo de tratamiento.

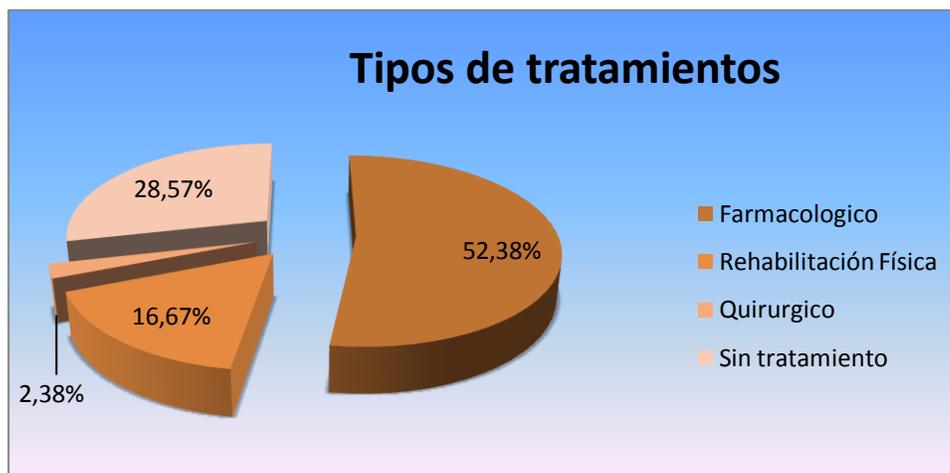
Tabla 11.- Distribución según tipos de Tratamientos recibidos con anterioridad.

Tipos de tratamientos	Frecuencia	Porcentaje
Farmacológico	22	52,38%
Rehabilitación Física	7	16,67%
Quirúrgico	1	2,38%
Sin tratamiento	12	28,57%
Total	42	100,00%

Fuente: CAAO 2012

Responsables: Guevara F. Jiménez C.

Gráfico 11



Fuente: CAAO 2012

Responsables: Guevara F. Jiménez C.

Análisis:

En la siguiente representación pudimos analizar que el 61,29% de los usuarios se les ha administrado un tratamiento farmacológico, mientras que el 32,26% no han recibido ningún tipo de tratamiento, y un 7% se han sometido a tratamientos conservadores y quirúrgicos.

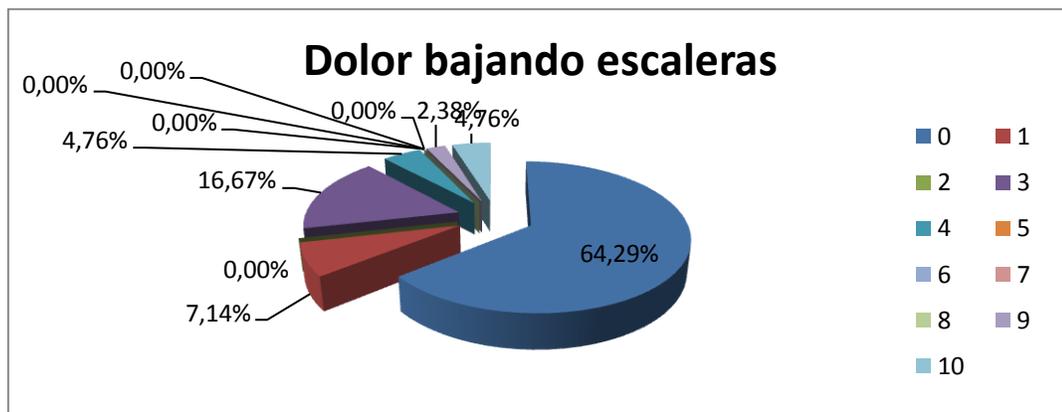
Resultados finales de la evaluación

Tabla 12.-Distribución clínica Assessment-patellar tendón (VISA-P) según el dolor bajando escaleras con un ciclo de la marcha normal.

Dolor bajando escaleras	Frecuencia	Porcentaje
0	27	64,29%
1	3	7,14%
2	0	0,00%
3	7	16,67%
4	2	4,76%
5	0	0,00%
6	0	0,00%
7	0	0,00%
8	0	0,00%
9	1	2,38%
10	2	4,76%
Total	42	100%

Fuente: CAAO 2012
Responsables: Guevara F. Jiménez C.

Grafico 12



Fuente: CAAO 2012
Responsables: Guevara F. Jiménez C.

Análisis: En esta tabla se pudo evidenciar que el 64% corresponde a un alivio total del dolor cuando el paciente baja gradas, mientras que el 4,76% no demostró mejoría con la sintomatología del dolor.

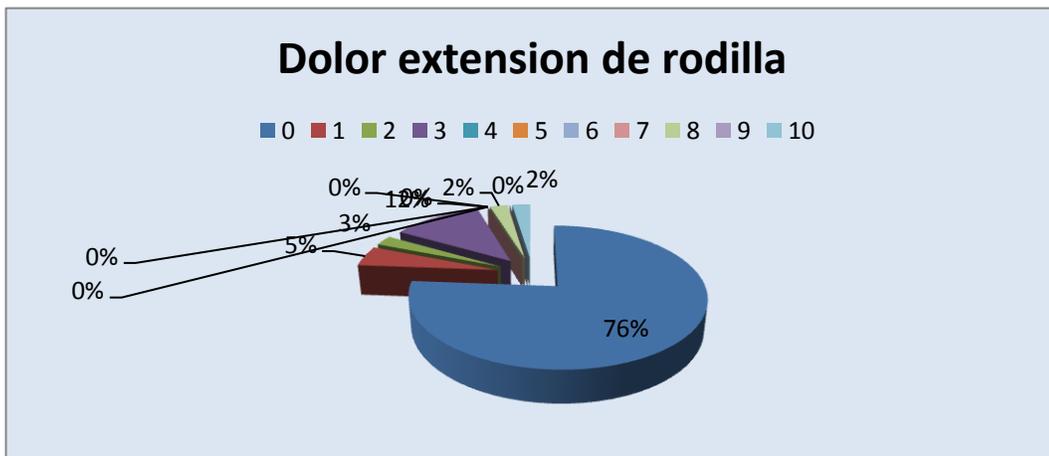
Tabla 13.- Distribución clínica Assessment-patellar tendón (VISA-P) según dolor de Rodilla en un trabajo activo de extensión de rodilla sin carga.

Dolor extension de rodilla	Frecuencia	Porcentaje
0	32	76,19%
1	2	4,76%
2	1	2,38%
3	5	11,90%
4	0	0,00%
5	0	0,00%
6	0	0,00%
7	0	0,00%
8	1	2,38%
9	0	0,00%
10	1	2,38%
Total	42	100%

Fuente: CAAO 2012

Responsables: Guevara F. Jiménez C.

Gráfico 13



Fuente: CAAO 2012

Responsables: Guevara F. Jiménez C.

Análisis:

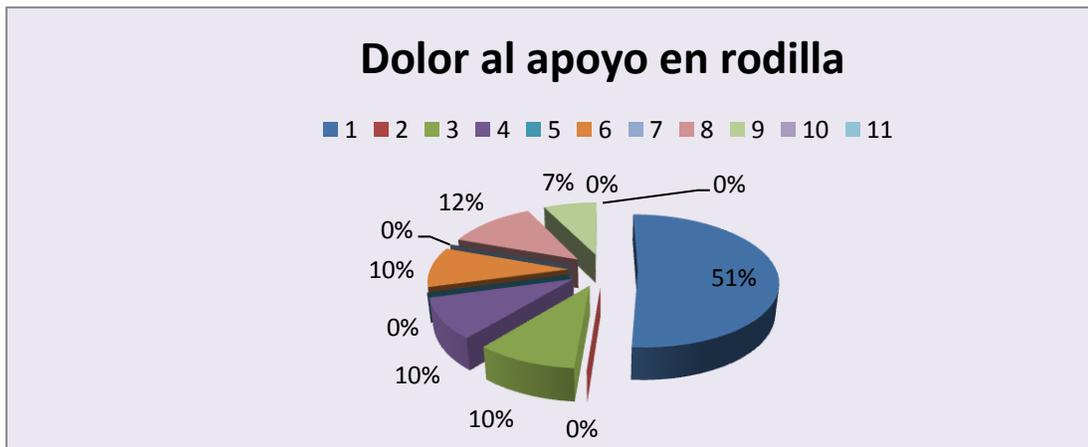
Se pudo analizar que el 76% de los pacientes atendidos no presentaron molestias después de haber recibido el tratamiento propuesto, por otro lado un 2.38% no presentaron ningún tipo de alivio.

Tabla 14.- Distribución clínica Assessment-patellar tendón (VISA-P) según el dolor cuando se apoya completamente sobre la rodilla.

Dolor al apoyo de rodilla	Frecuencia	Porcentaje
0	21	50,00%
1	0	0,00%
2	5	9,52%
3	4	9,52%
4	0	0,00%
5	4	9,52%
6	0	0,00%
7	5	11,90%
8	3	7,14%
9	0	0,00%
10	0	0,00%
Total	42	98%

Fuente: CAAO 2012
 Responsables: Guevara F. Jiménez C.

Gráfico 14



Fuente: CAAO 2012
 Responsables: Guevara F. Jiménez C.

Análisis: En la siguiente representación se pudo distinguir que el 51% de los usuarios no presenta dolor alguno al arrodillarse, por otro lado un 7.14% de personas manifestaron que aun tenían un tipo de molestia incomoda.

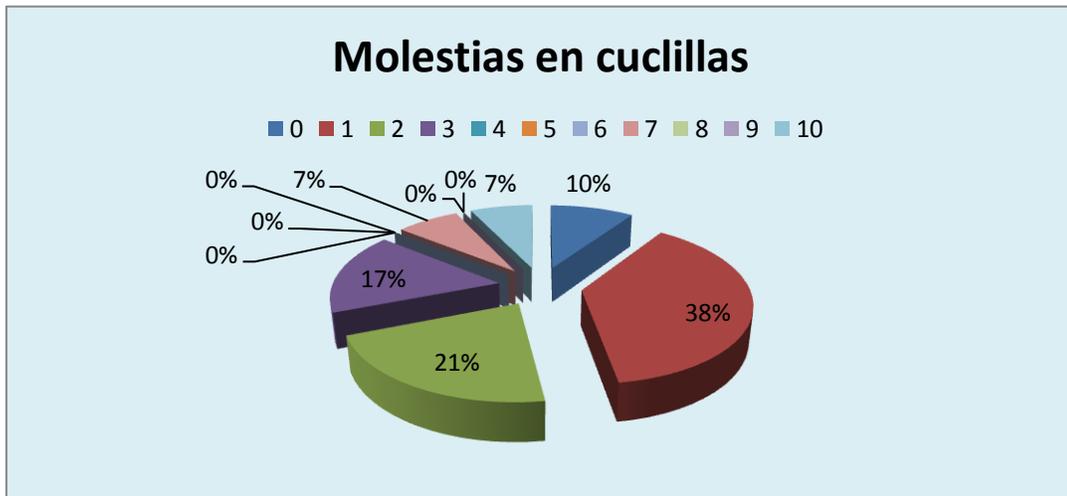
Tabla 15.- Distribución clínica Assessment-patellar tendón (VISA-P) según problemas cuando se pone de cuclillas.

Ponerse en cuclillas	Frecuencia	Porcentaje
0	4	9,52%
1	16	38,10%
2	9	21,43%
3	7	16,67%
4	0	0,00%
5	0	0,00%
6	0	0,00%
7	3	7,14%
8	0	0,00%
9	0	0,00%
10	3	7,14%
Total	42	100%

Fuente: CAAO 2012

Responsables: Guevara F. Jiménez C.

Gráfico 15



Fuente: CAAO 2012

Responsables: Guevara F. Jiménez C.

Análisis: Se determinó que un porcentaje equivalente al 38% de los usuarios manifestaron un alivio muy importante, en comparación del 7.14% de los pacientes no presentaron mejoría.

Tabla 16.- Distribución clínica Assessment-patellar tendón (VISA-P) según algún dolor durante o inmediatamente después de hacer 10 saltos a la pata coja.

Saltos en una pierna	Frecuencia	Porcentaje
0	12	28,57%
1	5	11,90%
2	10	23,81%
3	0	0,00%
4	0	0,00%
5	7	16,67%
6	0	0,00%
7	5	11,90%
8	0	0,00%
9	0	0,00%
10	3	7,14%
Total	42	100%

Fuente: CAAO 2012
 Responsables: Guevara F. Jiménez C.

Gráfico 16



Fuente: CAAO 2012
 Responsables: Guevara F. Jiménez C.

Análisis:

Al concluir con esta evaluación se determinó que la mayoría de pacientes en un 28% presentaron una mejoría, al contrario el 7.14% no presentó ningún alivio

Tabla 17.- Distribución de resultados de la evaluación del dolor.

Alivio de dolor	Frecuencia	Porcentaje
Total	27	64,29%
Parcial	13	30,95%
Nulo	2	4,76%
Total	42	100%

Gráfico 17



Fuente: CAAO 2012
Responsables: Guevara F. Jiménez C.

Análisis:

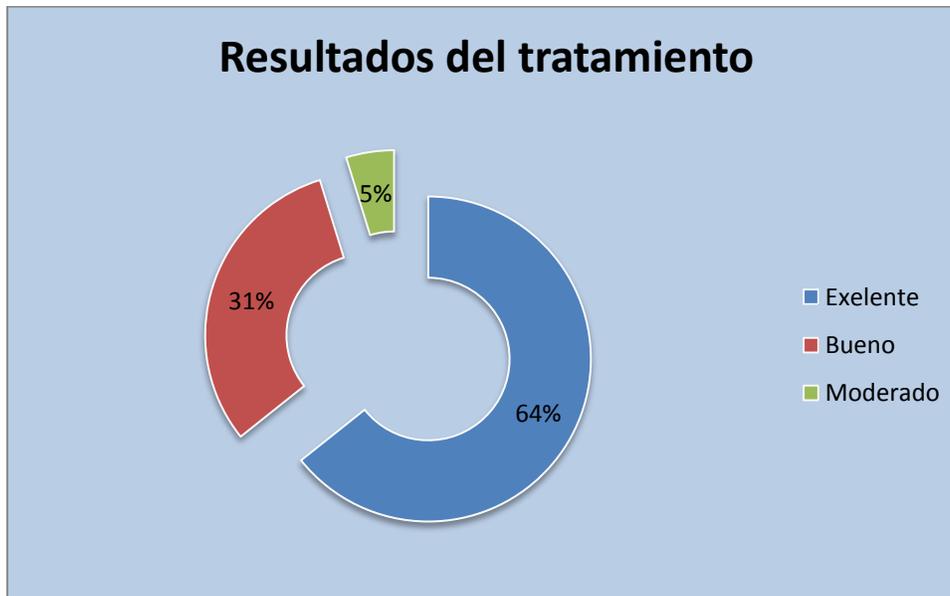
En el grupo de pacientes estudiados se pudo evidenciar que el 64,29% tuvo un alivio total en cuanto a su tendinitis, mientras que el 31% tuvo un alivio parcial y el tan solo el 4,76% de los pacientes no sintió ningún alivio.

Tabla 18.- Distribución de resultados finales del tratamiento

Resultados del tratamiento	Frecuencia	Porcentaje
Exelente	27	64,29%
Bueno	13	30,95%
Moderado	2	4,76%
Total	42	100%

Fuente: CAAO 2012
Responsables: Guevara F. Jiménez C.

Gráfico 18



Fuente: CAAO 2012
Responsables: Guevara F. Jiménez C.

Análisis:

Con esta representación grafica se consiguió observar que el tratamiento aplicado fue de gran impacto teniendo así un 64,29% con buenos resultados al 30,95% con resultados moderados y al 4,76% sin ningún resultado.

4.2 Discusión De Resultados

En cuanto a la aparición de la patología se pudo identificar que la mayor incidencia es entre la edad comprendida entre 36 a 45 años debido a que a las personas que cursan por esta etapa de la vida son más activos y productivos propio a la experiencia ganada durante años anteriores. La población entre 46 y 55 años tiene menos probabilidades de tener tendinitis rotuliana ya que en estas edades a las personas se les relega a realizar actividades menos arduas.

En el estudio titulado Cirugía de la Rodilla: Conceptos Actuales y Controversias Escrito por Vicente Sanchis Alfonso nos indica que la mayor aparición de la enfermedad es entre los 20 y 40 años donde representa el 80% de los investigados.³³

En esta investigación se obtuvo como resultado que en cuanto a género el 61,90% de los pacientes corresponden al sexo masculino y el 38,10% son de sexo femenino lo cual nos indica que los hombres están expuestos a mayor riesgo físico ya que la mayoría de pacientes encuestados son empleados de florícolas que se dedican a labores que son de sobrecarga para el individuo, mientras que las mujeres se dedican a actividades menos pesadas pero repetitivas, lo que viene a dar como resultado una inflamación del tendón.

Lo que corrobora con el estudio realizado en la Universidad de Caldas UCALDAS en Colombia donde exponen que la mayor incidencia es en los hombres con un 85% y el 15% restante es para las mujeres.

En cuanto a las actividades que realizan los usuarios llegamos a concluir que el 33,33% son más afectados por las actividades florícolas, el 21,43% son

³³ SANCHIS ALFONSO VICENTE.2005 Cirugía de la rodilla: conceptos actuales y controversia. Ed. Médica Panamericana.

deportistas que también han sido afectados por los movimientos repetitivos y excéntricos del tendón, ya que en el universo estudiado los deportes con mayor prevalencia son el vóley y el fútbol que implican saltos que exponen al tendón a una carga excesiva. Y el 6,45% pertenece a las personas que efectúan actividades poco invasivas al tendón como por ejemplo las amas de casa.

Según el estudio *Clinical course in the treatment of chronic patellar tendinopathy through ultrasound guided percutaneous electrolysis intratissue (EPI®): study of a population series of cases in sport*. Demuestra que En el ámbito laboral los problemas tendinosos representan entre el 15 y el 30% de los casos médicos; en la población deportista, la incidencia publicada puede llegar hasta el 50%. Esto se debe a que nuestro estudio se realizó en un centro médico donde los principales problemas son de ámbito laboral por sobrecarga debido a la ubicación del lugar, donde especialmente los pacientes son trabajadores de florícolas que presentan problemas tendinosos.^{34 35}

En la pregunta que corresponde a si han recibido otro tipo de tratamientos, tenemos como resultado el 61,29% si los han recibido debido a que su patología es de evolución crónica, y un 38,71% representa a los casos que no han recibido tratamiento ya que la aparición de la patología es reciente.

El 70% de los pacientes supo manifestar que sienten un dolor moderado al realizar diferentes actividades como práctica del deporte, subir y bajar gradas, ponerse de cuclillas, apoyarse sobre la rodilla, saltar sobre un pie, caminar, debido a que el tendón se encuentra inflamado, pero si no suspenden las

³⁴ FERRETTI, A., IPPOLITO, E., MARIANI, P., PUDDU, G. 2003 Jumper's knee .Am J Sports Med 11, 58.

³⁵ FERRETTI, A.: 2003. *Epidemiology of jumper's knee*. Sports Med 3, 289.

actividades y siguen realizándolas esto sigue aumentando hasta llegar a ser un proceso crónico que conlleva más tiempo para su recuperación.

Tenemos que tomar en cuenta que estas actividades son difíciles de suspender ya que son requerimientos de la vida diaria para poder desempeñarnos dentro de la sociedad.

En relación a los tratamientos recibidos podemos observar que un 61,29% han sido administrados fármacos para su enfermedad porque es el método más común como se trata esta patología, los casos que no han recibido tratamiento representan un 32,26% esto se debe a que la evolución de la enfermedad es aguda, el 3,23% de casos se les refirió tratamiento conservador que es la terapia física que es un tratamiento poco explotado en patologías como esta, y por ultimo un 3,23% son sometidos a un tratamiento quirúrgico como una última opción de tratamiento.

En cuanto a los resultados de la evaluación del dolor después de administrarles el tratamiento propuesto en esta investigación, el 64,29% de los casos tuvo una mejora total del dolor, el 30,95% parcial y el 4,76% nulo demostrando así que el tratamiento sinérgico de factores de crecimiento más protocolo de rehabilitación son efectivos en el tratamiento de tendinitis rotuliana.

4.3 Respuestas A Las Preguntas De Investigación

¿Cómo identificar la población que padece tendinitis rotuliana que acudieron al “Centro de Atención Ambulatoria IESS Otavalo”?

Se pudo identificar dicha población mediante encuestas y pruebas físicas (*Escala Victorian Institute of Sport Assessment-patellar tendon (VISA-P) en tendinopatía rotuliana*) que nos ayudaron a dar con un diagnóstico clínico y de esta manera pudimos realizar un diagnóstico diferencial, quedando así dentro del estudio únicamente pacientes con tendinitis rotuliana y sin ninguna patología adyacente.

¿Qué tipo de beneficios brindara la aplicación del tratamiento con factores de crecimiento acompañado de fisioterapia en los pacientes diagnosticados con tendinitis rotuliana?

Los factores de crecimiento acompañados de fisioterapia aplicados a los pacientes con tendinitis rotuliana han brindado grandes beneficios como:

Disminución del dolor al realizar deporte y varias actividades como subir y bajar gradas, arrodillarse, correr, hacer cuclillas, saltar sobre la pierna coja e incluso caminar.

Mejorar la movilidad articular.

Se ha evitado el consumo de medicamentos para alivio del dolor.

Y lo más importante se ha logrado un mejor desempeño en las actividades laborales de cada paciente sometido al tratamiento.

¿Cuál es el protocolo fisioterapéutico eficaz para ser aplicado luego de las infiltraciones con factores de crecimiento?

El estudio de esta investigación respalda a un tratamiento de rehabilitación muy amplio dentro de lo convencional, ya que en los centros de Terapia Física no se da la importancia adecuada a la kinesioterapia, dentro de esta patología se limita a usar solamente electroterapia y termoterapia. Sin tomar en cuenta las ventajas que nos puede brindar los ejercicios indicados que ayudan para la regeneración del tendón.

Después de la indagación que se realizó por tratamientos y protocolos propuestos por varios autores para la tendinitis rotuliana. Se pudo tomar como punto de partida la siguiente propuesta.

El reposo relativo, se lo tomo en cuenta ya que hay estudios que demuestran que el reposo prolongado de inmovilización del tendón provoca pérdida de estructuras fundamentales para su correcta funcionalidad. Al contrario del reposo en menor tiempo o relativo el cual evita que el tendón se siga degenerando.

Es fundamental aclarar que en el reposo relativo al paciente se le pide que no realice actividades repetitivas que requieran un sobreesfuerzo del tendón, pero puede seguir con las actividades de la vida diaria.

Termoterapia, esta es una herramienta muy utilizada en el ámbito de la rehabilitación en este estudio se la utilizo para muchos fines en forma de una compresas química. Uno de ellos es por su efecto analgésico en etapas subagudas o crónicas de cualquier lesión. Otro de los motivos es por su efecto térmico el cual aumenta la temperatura de los tejidos dejándolos aptos para la siguiente etapa del tratamiento.

Ejercicios isométricos, en la mayoría de lesiones de esta índole son insustituibles en la pauta de ejercicios de recuperación los cuales ayudan de gran manera para la regeneración del tendón.

Estiramientos musculares, estos fueron de mucha ayuda para el fin de la investigación debido a que entre una de las causas de la tendinitis rotuliana esta el desequilibrio muscular entre cuádriceps e isquiotibiales el cual provoca una limitación de movimiento. Los estiramientos se los realizo en todas las sesiones de rehabilitación, en una serie de 10 estiramientos con una duración de cada uno de 10 segundos.

Ejercicios excéntricos, para ponerlos en marcha utilizamos las sentadillas o cuclillas que son de gran utilidad para recuperar las propiedades biomecánicas y fisiológicas del tendón. En los primeros 5 días se los utilizo sin peso adicional, en 3 series de 10 repeticiones con una velocidad progresiva de una serie a otra. En la segunda semana se realiza el mismo procedimiento pero la única variable fue el aumento de peso con una mancuerna a cada lado de 3 libras.

Ultrasonido, las bondades de este aparato son muy varias entre una de ellas es la analgésica, la capacidad de remover adherencias, la de estimular la formación de fibras de colágeno y la de sintetizar proteínas por lo que es de gran utilidad en este proyecto por las infiltraciones de Factores de Crecimiento.

La dosificación fue la siguiente intensidad 1,0 w/cm², frecuencia 1Mhz continuo a 0,5w/cm² y 5 min. Esto es recomendable en lesiones tendinosas.

Crioterapia, se la utilizo por su fin analgésico, lo empleamos en cold packs después de cada sesión de rehabilitación para evitar el dolor después de cada tratamiento.

4.4 Validación y Confiabilidad

Para la validación y confiabilidad del contenido de esta investigación, se realizó la convalidación de la estructura y contenido del cuestionario de preguntas que fue aplicado a los pacientes del Centro de Atención Ambulatoria IESS Otavalo para lo cual se adjunta el certificado otorgado por el médico tratante responsable de la evaluación diagnóstico y tratamiento médico Dr. Edison Villalba, como de la responsable del área de rehabilitación del centro de atención ambulatoria de Otavalo. La Licenciada Pilar Cazar quien además de la revisión bibliográfica hizo el seguimiento de la terapéutica aplicada a los pacientes que asistieron al centro para el tratamiento. (Ver Anexo 4 y 5)

CAPITULO V

5.1 Conclusiones

- Se evidencio que el 74% de los pacientes que pertenecen al género masculino están más expuestos a tener este tipo de patología ya sea por el tipo de trabajo o su dedicación al deporte, lo contrario al género femenino que su trabajo requiere de menos carga y por ende menos exposición del tendón.
- Pudimos ver que la edad de los pacientes es importante ya que se pudo determinar que las personas entre 35 a 45 años tienen mayor riesgo a padecer de tendinitis rotuliana por su mayor exposición a riesgos físicos, ya que están en una edad productiva y esqueléticamente maduros.
- Pudimos concluir que en cuanto a la ocupación, la población que más sufre de tendinitis rotuliana son los usuarios que trabajan en florícolas con un 33% ya que ellos están más expuestos a trabajos repetitivos sin tener el descanso necesario, seguido de la población que practica deporte de manera amateur con un 23% por tener errores en el entrenamiento.
- Se pudo concluir que los pacientes que llegaron al inicio del programa con un dolor intenso, catalogado dentro de la escala visa-p del 10 al 8, manifestaron que después de recibir el tratamiento propuesto tuvieron una mejoría considerable al realizar actividades de la vida diaria como caminar, arrodillarse, bajar gradas, y su calificación respecto a las molestias fue de 0 a 3 lo que nos arroja resultados positivos dentro de la investigación.

- Pudimos concluir que al inicio del estudio el 33,33% de pacientes sintieron dolor moderado al trabajo activo de extensión de rodilla y un 9,52% sintieron mucho dolor, después de recibir el tratamiento propuesto el 76% de personas refirieron un alivio total al realizar esta actividad que está considerada como AVD y causa muchas molestias a lo largo del día en pacientes con tendinitis rotuliana.
- Pudimos concluir que el 64,29% de pacientes tuvo un alivio total en cuanto a sus molestias, mientras que el 31% manifestó un alivio parcial y tan solo el 4,76% de los pacientes no sintió ningún alivio, lo que se puede catalogar como positivos a los resultados finales en cuanto al alivio del dolor.
- Pudimos observar que el tratamiento aplicado fue de gran impacto teniendo así un 64,29% con buenos resultados con esto mejorando la calidad de vida del paciente y desempeño en las actividades de la vida diaria, el 30,95% con resultados moderados donde manifestaron gran mejoría y al 4,76% sin ningún resultado, a pesar de esta minoría, los resultados generales del tratamiento son alentadores lo que indica que el protocolo de rehabilitación establecido en este estudio fue adecuado.

5.2 Recomendaciones

- Difundir a las diferentes Instituciones información pertinente para que tengan conocimiento de los riesgos que corren sus empleados al no ser atendidos a tiempo y de forma correcta, ya que a medida que pasa el tiempo el personal no solo se agravará con su enfermedad, sino que también traerá consigo pérdidas para la empresa, su familia y la comunidad.
- Dar mayor apertura a tratamientos biológicos como los factores de crecimiento ya que estos no provocaran reacciones adversas como podría dar un tratamiento farmacológico.
- Informar al paciente que es necesario al empezar la primera fase de rehabilitación se deje por completo las actividades deportivas, y más si estás implican saltos.
- Seguir en forma correcta el protocolo de rehabilitación, respetando los tiempos de pausa y de trabajo para de esta manera obtener resultados óptimos, sin recidivas de la enfermedad.
- Recomendar a la Universidad se ponga mayor interés en los proyectos de investigación, dando prioridad a los que sean de carácter social.

5.3 Glosario De Términos

Anhídrido de carbono: es un gas cuyas moléculas están compuestas por dos átomos de oxígeno y uno de carbono. Su fórmula química es CO₂.

Cloruro cálcico: es un compuesto químico, inorgánico, mineral, utilizado como medicamento en enfermedades o afecciones ligadas al exceso o deficiencia de calcio en el organismo.

Coagulación: Se denomina coagulación al proceso, por el cual, la sangre pierde su liquidez, tornándose similar a un gel en primera instancia y luego sólida, sin experimentar un verdadero cambio de estado.

Contractilidad: Propiedad vital que poseen ciertas células, y particularmente la fibra muscular, de reducir una o varias de sus dimensiones efectuando un trabajo activo.

Factores de crecimiento: son proteínas que regulan los procesos clave de la reparación tisular.

Fibras intrafusales: Son fibras transformadas y especializadas funcionalmente como mecanorreceptores de elongación. Se ubican a todo lo largo del musculo estriado.

Fulcro: Punto de apoyo de la palanca.

Hemoglobina: es una proteína globular, que se encuentra en grandes cantidades dentro de los glóbulos rojos y importancia fisiológica, para el aporte normal de oxígeno a los tejidos

Hemofilia: es una enfermedad genética recesiva relacionada con el cromosoma X.

Hematíes: Célula de la sangre de forma redonda u ovalada que contiene hemoglobina que le da el color rojo y se encarga de transportar el oxígeno a todas las partes del cuerpo.

Hematocrito: es el porcentaje ocupado por glóbulos rojos del volumen total de la sangre.

Leucocitos: son un conjunto heterogéneo de células sanguíneas que son los efectores celulares de la respuesta inmunitaria, así intervienen en la defensa del organismo contra sustancias extrañas o agentes infecciosos.

Líquido sinovial: líquido sinovial o sinovia es un fluido viscoso y claro que se encuentra en las articulaciones.

Locomoción: es un término de la biología para expresar la habilidad que tienen las células para moverse espontáneamente e independientemente.

Metabolismo: es el conjunto de reacciones bioquímicas y procesos físico-químicos que ocurren en una célula y en el organismo.

Metaloproteína: es un término genérico para una proteína que contiene un ion metálico como cofactor. Las funciones de las metaloproteínas son muy

variadas en las células, actuando como enzimas, proteínas de transporte y almacenamiento.

Plasma sanguíneo: es la porción líquida de la sangre en la que están inmersos los elementos formes, también llamados elementos figurados.

Plasminogeno: es una glicoproteína sintetizada por el hígado, presente en el plasma sanguíneo y la mayor parte del fluido extracelular como el precursor inactivo de una enzima proteasa llamada plasmina.

Proliferación celular: es el incremento del número de células por división celular.

Quimiotaxis: es un tipo de fenómeno en el cual las bacterias y otras células de organismos uni o multicelulares dirigen sus movimientos de acuerdo a la concentración de ciertas sustancias químicas en su medio ambiente.

Tendinitis rotuliana: se denomina la lesión que ocurre frecuentemente en personas que realizan esfuerzos excéntricos del tendón rotuliano.

Tenocitos: Son células integrantes del tejido tendinoso, que fabrican todos los componentes extracelulares del tendón.

Trombocitos: también llamados plaquetas son fragmentos citoplasmáticos pequeños, irregulares y carentes de núcleo.

ANEXOS

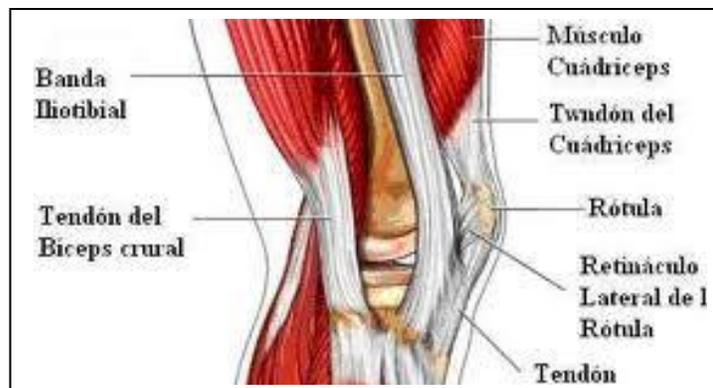
Anexo 1. Gráficos

Gráfico. 1.- Huesos que conforman la articulación de la rodilla.



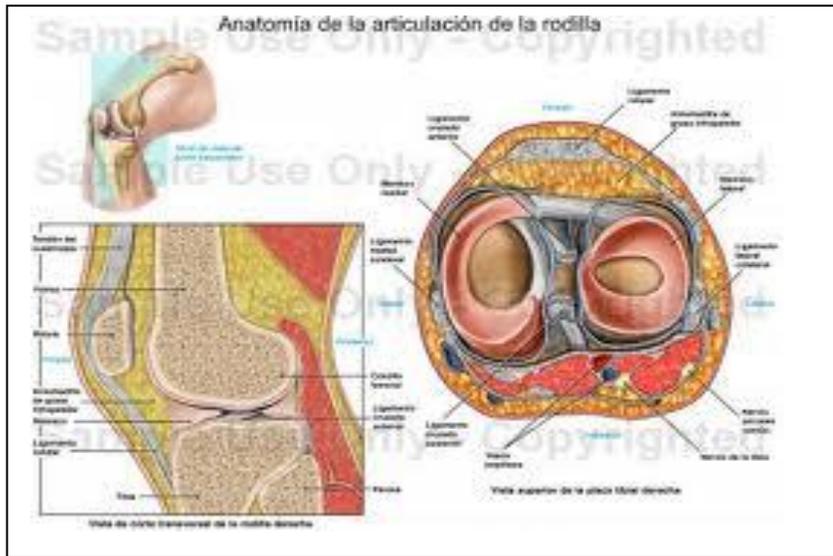
Fuente: © 2011 University of Maryland Medical Center (UMMC).

Gráfico 2.- Músculos del aparato extensor



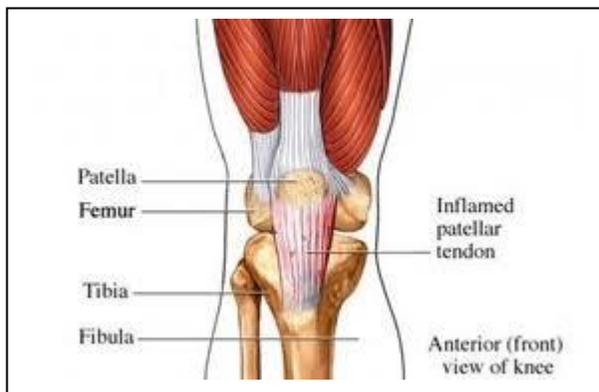
Fuente: © 2011 University of Maryland Medical Center (UMMC).

Gráfico 3.- Anatomía de la articulación de la rodilla



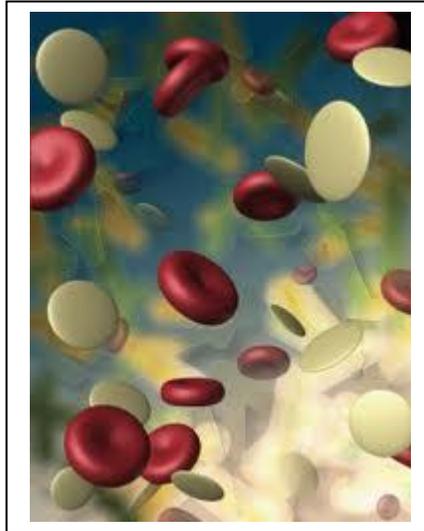
Fuente: INSHT España

Gráfico 4. Inflamación del tendón rotuliano



Fuente: Fuente: INSHT España

Gráfico 5. Factores de crecimiento celular



Fuente: medicablogs.diariomedico.com

Gráfico 6. Extracción y aplicación de factores de crecimiento

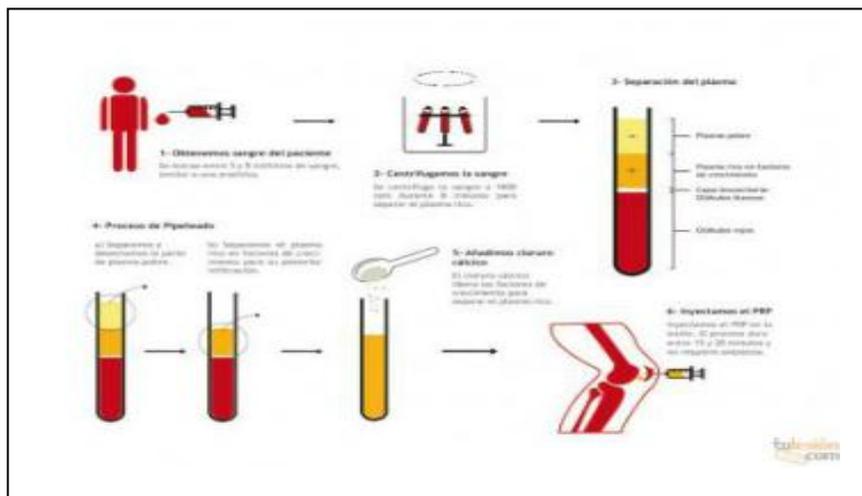
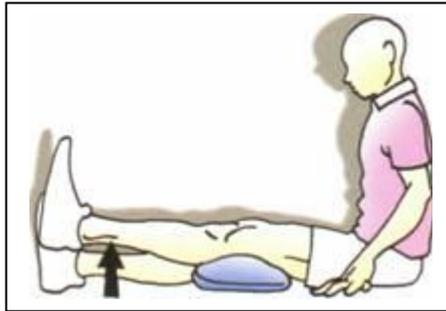


Gráfico 7. Ejercicios de rehabilitación para tendinitis rotuliana

Contracciones isométricas de cuádriceps



Fuente: Ejercicios isométricos _ Sánchez, Ibáñez

Gráfico 8. Estiramientos de cuádriceps e isquiotibiales



Fuente: Ejercicios isométricos_ Sánchez, Ibáñez

Gráfico 9. Ejercicios excéntricos del tendón. Cuclillas



Fuente: Ejercicios isométricos_ Sánchez, Ibáñez

Anexo 2: Encuesta

Escala Victorian Institute of Sport Assessment-patellar tendon (VISA-P) en tendinopatía rotuliana (Adaptado de Visantini et al 1998).

1. ¿Cuántos minutos se siente libre de dolor? Puntos

0 min.

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

 100 min.

2. ¿Tiene dolor bajando escaleras con un ciclo de la marcha normal?

Puntos

Dolor

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

 No
dolor
Muy
Fuerte

3. ¿Tiene dolor de Rodilla en un trabajo activo de extensión de rodilla sin carga?

Puntos

Dolor

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

 No
Muy
dolor
Fuerte

4. ¿Tiene dolor cuando se apoya completamente sobre la rodilla?

Puntos

Dolor
Muy
dolor
Fuerte

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

No

5. ¿Tiene problemas cuando se pone de cuclillas?

Puntos

Sin

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Incapaz
problemas

6. ¿Tiene algún dolor durante o inmediatamente después de hacer 10 saltos a la pata coja?

Puntos

Dolor
Muy
Fuerte

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

No dolor

7. ¿Realizas habitualmente deporte o alguna actividad física?

Puntos

0 No, nada

4 Entrenamiento modificado ± modificando la competición

7 Entrenamiento completo ± competición pero no al mismo nivel que cuando empezaron los síntomas.

10 Competición al mismo nivel o mayor nivel que cuando empezaron los síntomas.

8. Por favor completa cualquiera de estas respuestas A, B o C:

A. Si No tienes dolor mientras practicas deporte, completa sólo la **8-a**

B. Si tienes dolor cuando hace deporte pero No le hace parar y finaliza el entrenamiento sólo la **8-b**

C. Si tienes dolor que te hace parar la práctica deportiva responde sólo la **8-c**

8-a Si No tienes dolor cuando practica deporte ¿Durante cuánto tiempo puedes entrenar o practicar deporte?

Puntos

Nada	0-5 minu	6-10 minu	11-15 minu	> 15 minu
<input type="checkbox"/>				

8. b Si tiene algún dolor mientras practicas deporte, pero no te paras y puedes completar el entrenamiento o la práctica deportiva. ¿Durante cuanto tiempo puedes entrenar o practicar deporte?

Puntos

Nada	0-5 minu	6-10 minu	11-15 minu	> 15 minu
<input type="checkbox"/>				

8-c Si tiene dolor que le obliga a parar completamente el entrenamiento o la práctica deportiva. ¿Durante cuánto tiempo puedes entrenar o practicar deporte?

Nada	0-5 minu	6-10 minu	11-15 minu	> 15 minu
<input type="text"/>				

CENTRO DE ATENCION AMBULATORIA IESS OTAVALO

Datos generales del paciente	Edad:	Sexo:	M	F	Fecha:
Dirección:	Tipo de trabajo:			Historia Clínica:	
Diagnóstico:	izq.	der	Tiempo de evolución:		
Antecedentes traumáticos:	SI	NO	Cual:		

EXAMEN FISICO (ESCALA VISA-P)

¿Tiene dolor bajando escaleras en un ciclo de la marcha normal?	Dolor	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	No dolor
¿Tiene dolor de rodilla en un trabajo activo de extensión de rodilla?	Dolor	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	No dolor
¿Tiene dolor cuando se apoya completamente sobre la rodilla?	Dolor	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	No dolor
¿Tiene problemas cuando se pone de cuclillas?	Incapaz	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Sin problemas
¿Tiene algún dolor durante o inmediatamente después de hacer 10 saltos a la pata coja?	Dolor	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	No dolor

EXAMENES COMPLEMENTARIOS

RAYOS X	ECOSONOGRAMA	RESONANCIA MAGNETICA
---------	--------------	----------------------

TRATAMIENTOS RECIBIDOS

FARMACOLOGICO	REHABILITACION	QUIRURGICO	SIN TRATAMIENTO
---------------	----------------	------------	-----------------

INFILTRACION CON FACTORES DE CRECIMIENTO

Fecha	
-------	--

1	FECHA	AGENTES FISICOS	ELECTROTERAPIA	KINESIOTERAPIA
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				



UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA TERPIA FISICA

EFICACIA DE LOS FACTORES DE CRECIMIENTO Y LA APLICACIÓN DE
PROTOCOLOS FISIOTERAPEUTICOS EN EL TRATAMIENTO DE
TENDINITIS ROTULIANA.

Objetivo: Analizar la evolución pre y post aplicación de tratamiento con factores de crecimiento y rehabilitador.

Lea detenidamente las preguntas, y conteste con sinceridad.

Las preguntas de opción múltiple tienen una sola respuesta

Nombre:

Edad:

Sexo:

Instrucción:

Estado civil:

Dirección:

Ocupación:

1.- Tiempo de evolución de la patología:

2.- Antecedentes traumáticos previos a la patología:

3.- Realizan algún deporte:

4.- Dolor aumenta con la actividad:

5.- Que tipo de actividad:

Deporte

Trabajo

Que aceres domésticos

6.- Puede realizar estas actividades sin dificultad:

Arrodillarse

Ponerse de pie

Subir gradas

Caminar.

7.- Escala de dolor:

Leve

Moderado

Severo

8.- ¿La patología que usted padece influyo en su desempeño laboral?

17.- Cree que la aplicación de los factores de crecimiento tengan efectos secundarios dañinos

SI NO

18.- Tiene algún inconveniente que se utilice su propia sangre para obtener plasma rico en factores de crecimiento.

SI NO

19.- Opina usted que si la aplicación de factores de crecimiento, sin un protocolo de rehabilitación tiene un mismo efecto en su recuperación.

SI NO

20.- Cree usted que los factores de crecimiento tienen una mayor efectividad que los corticoides en el alivio del dolor.

SI NO

Anexo 3: Fotografías

Fotografía 1



Fotografía 2



Fotografía 3



Fotografía 4



Fotografía 5



Fotografía 6



Fotografía 7



Fotografía 8



Fotografía 9



Fotografía 10



Fotografía 11



Fotografía 12



5.5 Bibliografía

1. ALMEKINDERS, LC Temple, JD. 1998. Etiology, diagnosis, and treatment of tendonitis: an analysis of the literature. *Med Sci Sports Exerc* 30, 1183.
2. ALMEKINDERS LC., VELLEMA JH., and WEINHOLD PS.: 2002. Strain patterns in the patellar tendon and the implications for patellar tendinopathy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* Jan; 10(1):2-5.
3. BASMAJIAN JHON V. 2004 *Terapeutica por el ejercicio*. Editorial medica panamericana.
4. BLAZINA, ME., KERLAN, RK. JOBE, FW. CARTER, VS., CARLSON, JG.: 1973. Jumper's knee. *Orthop Clin North Am* 4,665.
5. BOLGA, LA., KESKULA, DR.: 1997 Reliability of lower extremity functional performance tests. *J Orthop Sports Phys Ther* 26,138.
6. CANNELL LJ, JE TAUNTON, DB CLEMENTE, SMITH C, KHANKM. 2001 Un ensayo clínico aleatorizado de la eficacia de la rodilla del saltador, se pone en cuclillas o de caída de extensión de piernas / leg curl ejercicios para el tratamiento de puente de diagnóstico clínico de la rodilla en deportistas: piloto estudio. *Br J Sports Med*; 35 (1): 60-4.
7. CLANCY, WG. LEADBETTER, WB. BUCKWALTER, JA. GORDON, SL.: 1990. *Sports- Induced Inflammation*. (American Academy of Orthopaedic Surgeons, Park Ridge, IL).
8. COOK JL., KHAN KM.: 2001. What is the most appropriate treatment for patellar tendinopathy?. *Br J Sports Med.* Oct; 35 (5):291-4.
9. DYE SF., CAMPAGNA-PINTO D., DYE CC., SHIFFLETT S., EIMAN T.: 2003 Soft-tissue anatomy anterior to the human patella. *Bone Joint Surg Am.* Jun; 85 A (6):1012- 7.
10. FERRETTI, A., IPPOLITO, E., MARIANI, P., PUDDU, G. 2003 Jumper's knee. *Am J Sports Med* 11, 58.

11. FERRETTI, A.: 2003. *Epidemiology of jumper's knee*. Sports Med 3, 289.
12. HASPL M., DUBRAVCIC-SIMUNJAK S., BOJANIC I., PECINA M.: 2001. Anterior knee pain associated with sports and work. Arh Hig Rada Toksikol. Dec; 52(4):441-9.
13. HAYES DW J.R, GILBERTSON EK., MANDRACCHIA VJ. DOLPHIN TF: 2000. Tendon pathology in the foot. The use of corticosteroid injection therapy. Clin Podiatr Med Surg. Oct; 17(4):723-35.
14. INSALL J. 1993. Surgery of the knee. New York, NY: Churchill Livingstone.
15. IÑAKI RABADÁN DE COS, JUAN BENÍTEZ SILLERO, MANUEL GUILLÉN DEL CASTILLO, JOSÉ A PÉREZ JORGE, ÁLVARO M MONTERO. 2007 Aproximación al Conocimiento de la Recuperación Funcional de la Tendinitis Rotuliana. G-SE Standard. G-SE.COM/A/724.
16. JAKOB RP. SEGESSER B.: 1980. Extension training of the quadriceps-a new concept in the therapy of tendinosis of the knee extensor apparatus (jumper's knee). Orthopade. Jun; 9(3):201-6.
17. JOZSA, L., KANNUS, P.: 1997. Human Tendons: Anatomy, Physiology, and Pathology. (Human Kinetics, Champaign, IL).
18. KAPANDJI. 1999. Cuadernos de fisiología articular. Volumen II. Barcelona. Ed. Masson,: 82 – 91.
19. KHAN, KM., COOK, JL., BONAR, F., HARCOURT, P., ASTROM, M.: 1999. Histopathology of common tendinopathies: update and implications for clinical management. Sports Med 27, 393.
20. KELLY, DW. CARTER, VS., JOBE, FW. KERLAN, RK. 1984. Patellar and quadriceps tendon ruptures: jumper's knee. Am J Sports Med 12, 3.

21. KRUSSEN. 2004 Medicina física y rehabilitación. Edit. Medica Panamericana. Madrid.
22. KUJALA, UM. JAAKKOLA, LH. KOSKINEN, SK., TAIMELA, S., HURME, M.
NELIMARKKA, O.: 1993. Scoring of patellofemoral disorders .Arthroscopy 9, 159.
23. KUJALA, UM, OSTERMAN, K., KVIST, M., AALTO, T.,FRIBERG, O.: 1986. Factors predisposing to patellar chondroplasty and patellar apicitis in athletes .Int Orthop 10, 195.
24. LAPRADE, J., CULHAM, E., BROUWER, B.: 1998. Comparison of five isometric exercises in the recruitment of the vastus medialis oblique in persons with and without patellofemoral pain syndrome. J Orthop Sports Phys Ther 27:197.
25. PURDAM C, COOK J, D. HOPPER. R 2009 discriminativo la capacidad de las pruebas de carga funcional para adolescentes la rodilla de saltador. Phys. Hay Deporte; 4: 3-9.
26. SÁNCHEZ-IBÁÑEZ, JM. (2005): "Fisiopatología de la regeneración de los tejidos blandos". En Fisioterapia del aparato locomotor. Ed Mc Graw Hill.
27. SÁNCHEZ-IBÁÑEZ JM (2005):" Treatment of painful chronic patellar tendinopathy in sportsmen through Intratendon Electrical Stimulation (EPI®)".XIV International Congress on Sports Rehabilitation and Traumatology. Boloña. Italy.
28. SÁNCHEZ-IBÁÑEZ, JM. (2003). Tratamiento de la entesopatía rotuliana en deportistas mediante electro estimulación endógena guiada (EEG). Análisis de supervivencia dependiendo de la clasificación Victorian Institute of Sport Assessment (VISA). Memoria de Tesis Doctoral por la Universitat Internacional Cataluña.

29. SÁNCHEZ-IBÁÑEZ, JM. (2004): "Tratamiento de las tendinopatías mediante Electrólisis percutánea intratendinosa (EPI®)".XXX Congreso Nacional de la Sociedad Española de Reumatología. Barcelona.
30. SÁNCHEZ-IBÁÑEZ, JM. (2008). Tratamiento mediante electrólisis percutánea intratisular (EPI) eco guiada de una tendinopatía de Aquiles en un futbolista Profesional. Podología clínica.
31. SÁNCHEZ-IBÁÑEZ JM. (2008): "Ultrasound guided percutaneous electrolysis (EPI®) in patients with chronic insertional patellar tendinopathy: a pilot study".13th ESSKA 2000 Congress-May 21-24.
32. SANCHIS ALFONSO VICENTE.2005 Cirugía de la rodilla: conceptos actuales y controversia. Ed. Médica Panamericana.
33. SCRANTON, PE. FARRAR, EL.: 1992. Mucoïd degeneration of the patellar ligament in athletes .J Bone Joint Surg Am 74, 435.
34. SHELLOCK, F (1992). Músculos calientes para vencer.
35. WILMORE, J.; COSTILL, D (2001). Fisiología del esfuerzo y del deporte
36. XHARDEZ IVES. 2002 Vademecum de Kinesioterapia y de reeducación muscular. Buenos Aires. El ateneo.

5.6 Lincografía

1. http://www.cto-am.com/t_rotuliana.htm
2. <http://www.efisioterapia.net/foros/tendinitis-rotuliana-plantillas-t4707.html>
3. <http://www.efdeportes.com/efd142/la-tendinitis-rotuliana-en-el-ciclismo.htm>
4. http://kidshealth.org/parent/en_espanol/medicos/jumpers_knee_esp.html
5. [http://es.fitness.com/forum/threads/13615-Tendinitis-rotuliana\(Rodilla-de-Saltador\)](http://es.fitness.com/forum/threads/13615-Tendinitis-rotuliana(Rodilla-de-Saltador))
6. http://www.siempreenplay.com/Entrenamiento_y_preencion/V3-Tratamiento_de_la_Tendinitis_Rotuliana.html
7. <http://www.todoexpertos.com/categorias/salud-y-bienestar/respuestas/1123566/tendinitis-rotuliana>
8. http://www.portalesmedicos.com/foros_medicina_salud_enfermeria/ubbthreads.php/posts/43528/Tendinitis_Rotuliana_Cronica
9. <http://www.fisioterapiaricardogonzalez.com/wp-content/uploads/excentricos-II.pdf>
10. http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-adulto/programa_ejercic_tendinop.pdf
11. [http://www.macroestetica.com/articulos/crioterapia-y-termoterapia-en-las-lesiones-del-aparato-locomotor/ 10](http://www.macroestetica.com/articulos/crioterapia-y-termoterapia-en-las-lesiones-del-aparato-locomotor/)
12. <http://www.patrikpatriks.com/pdf1.pdf> (termoterapia)
13. <http://www.make-your-martial-art-grow.com/physiology.es.html>
14. http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/rehabilitacion-ejer/estiramientos_1.pdf
15. <http://malvarfisioterapiadeportiva.com/ESTIRAMIENTOS.pdf>

16. <http://www.ing.unal.edu.co/deportes/lesiones%20deportivas/estiramiento.pdf> (estiramientos)
17. <http://es.scribd.com/doc/12985327/01-Tendinitis-Rotuliana-Planeta-Running> (e10)
18. http://www.fisioclinic.info/fisioterapia_ultrasonidos_2.html
19. <http://es.scribd.com/doc/12985327/01-Tendinitis-Rotuliana-Planeta-Running>
20. <http://www.macroestetica.com/articulos/crioterapia-y-termoterapia-en-las-lesiones-del-aparato-locomotor>