

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE ENFERMERIA
TERAPIA FISICA**

**DISERTACIÓN DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN TERAPIA FÍSICA**

**Eficacia del ejercicio muscular concéntrico y excéntrico en
deportistas aficionados con tendinopatias rotulianas en el
centro de rehabilitación ASOFISIO**

**Elaborado por:
Carla Pamela Rivera Santos**

Quito, Abril del 2015

RESUMEN

La *tendinitis rotuliana* es una enfermedad muy extendida entre deportistas aficionados. Afortunadamente, la tendinitis rotuliana tiene fácil tratamiento y el índice de personas que se recupera de esta lesión es gracias a la fisioterapia.

Es una lesión que afecta el tendón que conecta la rótula con la tibia. El tendón rotuliano juega un papel fundamental en la flexo extensión de los miembros inferiores. Ayuda a los músculos a extender la pierna para que pueda realizar las actividades diarias o patear una pelota, empujar los pedales de una bicicleta y saltar en el aire.

El propósito de esta investigación es determinar cuál de los dos tipos de ejercicio muscular es el adecuado para tratar las tendinopatías rotulianas en deportistas aficionados dentro del centro de rehabilitación ASOFISIO.

En la investigación participaron 60 pacientes del centro de rehabilitación ya que esta muestra realizaba actividad deportiva de fines de semana y presentaron dolor a nivel de rodilla; donde se puede evidenciar que las variables: el peso, la talla, el tiempo que realizan la actividad deportiva, son factores que pueden provocar las tendinopatías rotulianas.

Esta, realidad, nos lleva a reflexionar sobre la importancia de la fisioterapia dentro de las lesiones en deportistas, para brindar una buena recuperación y la reintegración del mismo a su deporte.

ABSTRACT

Patellar tendinitis is a widespread disease among amateur athletes. Fortunately, patellar tendinitis is easily treated and the rate of people recovering from this injury is with the physiotherapy.

It is an injury that affects the tendon that connects the kneecap to the tibia. The patellar tendon plays a fundamental role in the flexo-extension of the lower limbs. Helps extend the leg muscles so you can perform daily activities or kicking a ball, push the pedals of a bicycle and jumping in the air.

The purpose of this research is to determine which of the two types of muscular exercise is suitable for treating patellar tendinopathy in amateur sports in the rehabilitation center ASOFISIO.

The research involved 60 patients of the rehabilitation center since this sample performed sport activity weekends and had pain in his knee , where you can show that the variables : weight, height, time to perform the sporting activity are factors that can cause patellar tendinopathy.

This actually leads us to reflect on the importance of physiotherapy in sports injuries, to provide a good recovery and reintegration of the same to their sport.

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación lo dedico en primer lugar a Dios, quién es mi apoyo y sin él no hubiera tenido la oportunidad de seguir adelante y alcanzar cada meta que me he propuesto, por haberme dado las fuerzas necesarias para no decaer y por permitirme compartir este momento maravilloso con todas las personas que me han apoyado.

A mi Abuelita, que aunque ya no esté presente físicamente, siempre confió en mí, en mi carrera y me apoyo moralmente a terminarla para llegar a ser alguien de bien en la sociedad.

A mi familia, principalmente a mis padres por darme la vida y ser un pilar fundamental en mi camino, ser el apoyo esencial en cada una de las decisiones que he tomado a lo largo de mi camino, por darme una carrera para mi futuro y por brindarme el valioso ejemplo de lucha y perseverancia ante los infortunios de la vida, y por enseñarme no solo a pensar en grande, ¡sino a ser grande!

A mi hijo, que desde el momento en que nació es mi razón de vivir y el estímulo que necesito para seguir adelante, MATEO quien en mi vida es una bendición, me enseñó el verdadero significado de superación, a luchar por los ideales y siempre a caminar con la frente en alto, gracias a su apoyo incondicional he logrado culminar un peldaño más.

Este trabajo es el resultado de todo el esfuerzo hecho durante varios años y a pesar de tropiezos, y más que todo felicidad, finalmente puedo culminar esta etapa de mi profesión.

AGRADECIMIENTOS

Gracias totales a:

Mí querida Pontificia Universidad Católica del Ecuador, a la Facultad de Enfermería y sobre todo a la Carrera de Terapia Física por brindarme un lugar donde estudiar estos años y realizarme como profesional de la salud.

Gracias infinitas a:

Cada uno de mis profesores que durante toda mi carrera universitaria han contribuido en mi formación y me han enseñado tanto en la parte académica como en los valores humanos sobre esta hermosa labor.

Un agradecimiento muy especial a:

Mi director de tesis, Licenciado Fernando Iza por su tiempo, esfuerzo, su paciencia y dedicación, quién con sus conocimientos, su experiencia y su motivación ha logrado que pueda terminar con éxito esta disertación.

Al Dr. Edgar Rojas, por su guía y orientación para la culminación de este trabajo.

También quisiera agradecer a mis amigos, a quienes tuve la dicha de conocer en el transcurso de cada uno de los semestres, por sus palabras de apoyo, motivación y ayuda para poder culminar este trabajo.

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	ii
ABSTRACT.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
INDICE DE GRAFICOS/FIGURAS.....	vii
INTRODUCCION.....	10
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:.....	12
2. JUSTIFICACION.....	14
3. OBJETIVO GENERAL.....	16
4. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	16
MARCO METODOLOGICO.....	17
5. Fuentes, técnicas e instrumentos de recolección de información.....	18
6. Procesamiento y análisis de información.....	18
MARCO TEORICO - CAPITULO I.....	1
1.1 ANATOMIA FUNCIONAL DE LA RODILLA.....	1
1.2 TENDINITIS ROTULIANA.....	2
1.2.1 ALTERACIONES ANATOMICAS.....	3
1.2.2 ALTERACIONES FISIOLÓGICAS.....	5
1.2.3 ALTERACIONES BIOMECANICAS.....	6
1.3 TIPOS Y ESTADIOS DE LAS TENDINOPATIAS ROTULIANAS.....	8
CAPITULO II.....	10
2.1 EL DEPORTE Y LAS TENDINOPATIAS ROTULIANAS.....	10
2.2 MECANISMOS DE LAS LESIONES EN EL FUTBOL.....	11
FACTORES INTRÍNSECOS.....	12
FACTORES EXTRÍNSECOS.....	13
2.2.1 CAUSAS DE LAS LESIONES EN EL FUTBOL.....	14
2.3 MANEJO DE LAS TENDINOPIAS DEPORTIVAS.....	16
2.3.1 MANEJO CLINICO.....	16
2.3.2 MANEJO FISIOTERAPEUTICO.....	16
a. Evaluación del dolor.....	20
Fase Aguda.....	20
Fase Subaguda.....	21
Fase Crónica.....	23
2.4 PREVENCIÓN DE LAS TENDINOPATIAS ROTULIANAS EN EL DEPORTE.....	23
CAPITULO III.....	24
3.1 MUSCULO ESQUELETICO.....	24
3.2 ANATOMIA MACROSCOPICA DEL MUSCULO ESQUELETICO.....	25
3.3 FIBRAS MUSCULARES.....	26
3.4 CONTRACCION MUSCULAR.....	27
3.4.1 TIPOS DE CONTRACCION MUSCULAR.....	28
3.5 FUERZA MUSCULAR.....	30
3.5.1 FASES DEL FORTALECIMIENTO.....	31
CAPITULO IV.....	32
4.1. TECNICAS DE FORTALECIMIENTO MUSCULAR PARA EL MANEJO DE LA TENDINOPATIA ROTULIANA.....	32
4.1.1 FORTALECIMIENTO CON LA CONTRACCION MUSCULAR CONCENTRICA.....	33
4.1.2 FORTALECIMIENTO CON LA CONTRACCION MUSCULAR EXCENTRICA.....	34
4.2 CARACTERISTICAS Y EFECTOS DE LOS EJERCICIOS CONCENTRICOS Y EXCENTRICOS.....	36
4.1.2.1 PRECAUCIONES PARA EL EJERCICIO EXCENTRICO.....	38
7. HIPOTESIS.....	39
CAPITULO III- RESULTADOS Y CONCLUSION.....	40

CONCLUSIONES.....	80
RECOMENDACIONES	83
BIBLIOGRAFIA.....	84
ANEXO N°1	87
ANEXO N°2	89
ANEXO N°3	91
ANEXO N°4	94

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación de la rodilla del saltador	9
Tabla 2: Factores de la lesión.....	14
Tabla 3: Normas para la rehabilitación tras lesiones deportivas.	17
Tabla 4: Precauciones generales en el entrenamiento excéntrico	38
Tabla 5: Número total de sesiones realizadas por pacientes mujeres	47

INDICE DE GRAFICOS/FIGURAS

Figura.1: Anatomía de rodilla	2
Figura. 2: Fundamentos de fisiología de la actividad física y el deporte	26
Figura. 3: Tipos de contracciones musculares	30
Gráfico. 4: Total de pacientes.....	40
Gráfico 5: Edades femeninas con tendinopatías rotulianas.....	41
Gráfico 6: Peso y talla mujeres/ hombres.....	42
Gráfico 7: Edades de pacientes hombres.....	43
Gráfico 8: Lesiones crónicas en mujeres.....	44
Gráfico 9: Lesiones agudas en mujeres.....	45
Gráfico 10: Lesiones agudas en hombres.....	46
Gráfico 11: Lesiones crónicas en hombres.....	46

Gráfico 12: Total de sesiones en mujeres.....	47
Gráfico 13: Total de sesiones en hombres.....	48
Gráfico 14: Lateralidad mujeres.....	49
Gráfico 15: Lateralidad hombres.....	50
Gráfico 16: Tipo de deporte en mujeres y hombres.....	51
Gráfico 17: Que deporte practica.....	52
Gráfico 18: Tipo de ejercicio en básquet mujeres.....	53
Gráfico 19: Tipo de ejercicio en futbol mujeres.....	54
Gráfico 20: Tipo de ejercicio volley mujeres.....	55
Gráfico 21: Concéntrico vs. Excéntrico mujeres.....	55
Gráfico 22: Tipo de ejercicio en básquet hombres.....	56
Gráfico 23: Tipo de ejercicio en futbol hombres.....	57
Gráfico 24: Tipo de ejercicio en volley hombres.....	58
Gráfico 25: Concéntrico vs. Excéntrico en hombres.....	59
Gráfico 26: Dolor al bajar las escaleras.....	60
Gráfico 27: Tiene dolor en rodilla en extensión completa y activa de la misma.....	61
Gráfico 28: Tiene dolor al hacer una carga completa de peso.....	62
Gráfico 29: Tiene problemas en cunclillas.....	63
Gráfico 30: Tiene dolor durante o inmediatamente después de hacer 10 saltos individuales de piernas.....	64
Gráfico 31: Está llevando a cabo el deporte u otra actividad física.....	65
Gráfico 32: Pregunta 7 ^a , 7b, 7c.....	66
Gráfico 33: Que deporte practica.....	67
Gráfico 34: Cuanto tiempo practica deporte.....	68
Gráfico 35: Molestia en la rodilla afectada.....	69

Gráfico 36: Ha vuelto a sus actividades deportivas normales.....	70
Gráfico 37: Dolor durante las actividades físicas.....	71
Gráfico 38: Dolor inmediato o después de algún tiempo.....	72
Gráfico 39: Tiempo que persistió el dolor.....	73
Gráfico 40: Tipo de entrenamiento.....	74
Gráfico 41: Hubo dolor en el entrenamiento.....	75
Gráfico 42: Molestia en la rodilla durante el ejercicio.....	76
Gráfico 43: Aún persisten molestias en la actividad deportiva.....	77
Gráfico 44: El tratamiento aplicado fue de gran ayuda para la recuperación de su lesión.....	78

INTRODUCCION

Los tendones son parte del llamado tejido conectivo del organismo, que, junto a los tejidos óseo y muscular, forman parte de la estructura básica y fundamental de nuestro sistema locomotor. Es por ello que los tendones trabajan permanentemente en el movimiento del cuerpo y, por lo tanto, la exigencia sobre ellos está en directa relación con la magnitud de la actividad física que se realice.

En el caso de la tendinopatía rotuliana, ésta tiene que ver con la alteración estructural del tendón que une la rótula con la tibia en cualquier parte de su recorrido y es parte del mecanismo extensor de la rodilla, articulación que recibe una carga muy importante en el cuerpo.

Si bien es cierto, existe variada información sobre las tendinopatías rotulianas en los deportistas; no obstante pocos trabajos son los que investigan los tipos de entrenamiento físico para esta lesión, los factores intrínsecos y extrínsecos que pueden estar influenciando en la aparición de la misma en los deportistas.

Por tanto la presente investigación se centra en determinar qué clase de ejercicios son los adecuados para este tipo de lesiones realizando una evaluación de los mismos para aplicar el adecuado; para esto los posibles desencadenantes serán valorados mediante un test de dolor, el cual nos determinará con que signos y síntomas acude el paciente al centro de rehabilitación.

En el capítulo uno se presenta las generalidades de la investigación donde se recalca las características generales del tema de estudio como son planteamiento del problema, justificación, objetivos y metodología.

En segunda instancia, se presenta el contenido teórico que sustenta la presente investigación donde se recopila toda la bibliografía y estudios relacionados con los objetivos de la investigación.

Finalmente en el tercer capítulo se presenta el análisis de los resultados y discusión a partir de los cuales se plantean las conclusiones y recomendaciones.

ASPECTOS BASICOS DE LA INVESTIGACION

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

El fútbol es uno de los deportes en el que mayor incidencia de lesiones se producen (Majewski, 2006). En la última década según estudios realizados (Gomez , 1997) en etiopatogenias, histopatología, clínica y biomecánica se ha visto un incremento exponencial de lesiones rotulianas en el fútbol.

(Junge y Dvorak , 2004) Las lesiones más frecuentes en fútbol son las de tren inferior, sobre todo rodilla; específicamente esguinces, tendinitis y contusiones. La mayoría de las lesiones están causadas por traumatismos, contactos con otro jugador, en los que en muchas ocasiones son infringidas las reglas del juego; aunque también tienen importancia las causadas por sobreentrenamiento; en competiciones internacionales aumenta la proporción de lesiones, La mayoría de autores indican que las lesiones producidas por factores ajenos al contacto con otros se dan en una proporción entre el 26 y el 59% del total de lesiones.

La tendinopatía rotuliana se entiende como una lesión por sobreuso o por microtrauma repetitivo que afecta la inserción del tendón en el polo distal de la rótula, aunque también se ha llegado a producir por algunos factores intrínsecos para su desarrollo, especialmente la falta de flexibilidad en el cuádriceps y en los músculos isquiotibiales.

(Blazina, 1976) Utilizó por primera vez el término rodilla de saltador para describir una tendinopatía de inserción que aparece en atletas esqueléticamente maduros, aunque Sinding-Larson Johansson, y anteriormente Smillie ya describieron esta condición en los años 70's.

Aunque la actividad física y el deporte pueden constituir hábitos con un impacto positivo sobre la salud y el bienestar personal existen numerosos datos que indican que la práctica deportiva conlleva un elevado riesgo de que se produzcan lesiones. Como consecuencia de la magnitud que este problema parece tener en el contexto deportivo, diversas disciplinas orientan sus esfuerzos hacia la identificación y el control de los diferentes factores que pueden incidir en el riesgo de los deportistas a lesionarse.

Según autores en sus comunicados, la extremidad inferior es en la que suceden la mayor parte de las lesiones. Las lesiones de las extremidades inferiores de la Liga Española, suponen un total de 46,13%, en el fútbol las extremidades inferiores alcanzan un 57,3% del total de las lesiones. (Montero, Medline, 2001)

Durante los últimos 5 años, la proporción de casos que aparecen con tendinitis rotuliana se ha incrementado significativamente, probablemente porque los deportistas en general realizan tiempos más prolongados de entrenamiento y competición y debido también al mayor conocimiento de esta patología tanto para los deportistas como por los terapeutas del deporte. (Sanchez, 2003)

Debido a una lesión a nivel de la rótula, los pacientes permanecen constantemente en rehabilitación y alejados de su actividad deportiva, por tal razón, aquí se tratará sobre como trabajan los ejercicios excéntricos y concéntricos en tendinopatías rotulianas, la ayuda que ofrece y la recuperación óptima del paciente para su pronto retorno a la actividad deportiva.

Con lo ya establecido anteriormente, se puede especificar que este estudio se enfoca a los pacientes con tendinopatías rotulianas del centro de Rehabilitación ASOFISIO, el cual es el encargado de reintegrar a las actividades deportivas a personas que la practican y han sufrido de lesiones rotulianas, por lo que comparando adecuadamente los dos tipos de ejercicios musculares, se ayudará al paciente a tener una recuperación eficaz y el pronto retorno a su actividad deportiva.

En resumen, el 59% de las lesiones deportivas se ocasionan en tren inferior, de las cuales el 26% son específicamente en rodilla, el 80% de deportistas alguna vez en su temporada deportiva sufren cualquier tipo de lesiones en rodilla. En el ámbito futbolístico las lesiones representan el 46.13%, siendo este un porcentaje elevado para la tendinopatía rotuliana y la cual afecta en magnitud tanto al deportista, a la institución y a al entorno que lo rodea.

2. JUSTIFICACION

El centro de rehabilitación física ASOFISIO, fue creado para atender a pacientes que requieran de un servicio específico en lesiones deportivas.

De entre los casos que se atiende con frecuencia, es la Lesión de la rodilla, (tendinopatía Rotuliana), a consecuencia de una mala realización de gestos deportivos, calentamiento inadecuado, impactos y sobreentrenamiento entre otros, siendo factores estos que afectan la disminución significativa del rendimiento deportivo.

Con este antecedente, justifica el presenta tema de investigación, ya que permitirá observar resultados de tratamientos aplicados a tendinopatias rotulianas, que influyen en la frustración de la generación de la fuerza muscular de los miembros inferiores del deportista, a través de un análisis comparativo de ejercicios excéntricos y concéntricos por medio del análisis de variables.

Este tipo de patología siendo tratada con responsabilidad profesional y aplicando estándares creados para el efecto ayudará a deportistas a tener un mínimo de tiempo de inactividad física y deportiva en su labor, tomando en cuenta que la mayoría de ellos lo hacen como parte de su trabajo y sustento para su familia.

La intervención inmediata y oportuna de los profesionales para con el deportista, ayudará a acortar tiempos de tratamiento.

Cuando el deportista no acude de inmediato a su chequeo de control después de haber sufrido una lesión, a futuro esto ocasionará molestias, mismas que afectaran el rendimiento, se presentará desconfianza en su campo deportivo en que debe desenvolverse, tiempo, dinero y más que todo también problemas de inseguridad en su desempeño, arrojando resultados negativos para su vida profesional y de los que le manejan.

El tiempo de inactividad física y deportiva en pacientes deportistas que sufren de tendinopatía, afectara su entorno socioeconómico ya que de su trabajo dependerá mucha gente como entrenadores, club al que pertenezca y su familia.

Los centros de rehabilitación y los terapeutas físicos, están llamados para ayudar en todo tipo de trabajo que se competa, a fin de alcanzar el bienestar saludable del paciente.

3. OBJETIVO GENERAL

Determinar cuál de los dos tipos de ejercicios excéntricos o concéntricos es el más beneficioso en una tendinopatía rotuliana.

4. OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Determinar con que frecuencia se presenta la tendinopatía rotuliana y el tiempo de recuperación que existe con los ejercicios excéntricos y concéntricos.
2. Identificar los factores que conducen a una tendinopatía rotuliana en los deportistas aficionados.
3. Detallar los beneficios y contraindicaciones del trabajo muscular excéntrico y concéntrico en pacientes deportistas diagnosticados tendinopatía rotuliana en el centro de rehabilitación ASOFISIO.
4. Crear un protocolo oportuno y eficaz de fortalecimiento muscular para la tendinopatía rotuliana.

MARCO METODOLOGICO

Enfoque de la investigación: el enfoque de esta investigación es cuantitativo ya que las variables establecidas son el fortalecimiento muscular excéntrico y fortalecimiento muscular concéntrico, con un método de razonamiento deductivo.

Nivel de la investigación: el presente estudio es de nivel explicativo, ya que se hablara sobre los diferentes tipos de fortalecimiento muscular y se dará a conocer el mejor y el más conveniente para cada paciente.

Tipo de estudio: Este estudio es de tipo descriptivo analítico, prospectivo ya que se va a aplicar dos tipos de fortalecimientos en dos grupos con tendinopatias rotulianas desde el mes de Septiembre hasta febrero 2013.

El tipo de investigación es transversal, porque los pacientes serán evaluados al inicio de aplicar el tratamiento para conocer su estado inicial, y al final del tratamiento para analizar su evolución.

Universo: el universo de este estudio serán 60 pacientes que acuden al centro de rehabilitación ASOFISIO con tendinopatias rotulianas en el periodo establecido para esta investigación.

5. Fuentes, técnicas e instrumentos de recolección de información

En el presente estudio las fuentes de información son: fuentes primarias ya que la información se obtendrá del mismo paciente.

Se utilizara la técnica DIAGRAMA DE FLUJO ya que esta es útil para determinar cómo funciona realmente el proceso a estudiar y al final producir un resultado.

También se utilizara la técnica conocida como observación, la misma que tiene amplia aceptación científica y consiste como su nombre lo dice en observar al paciente realizando su trabajo.

6. Procesamiento y análisis de información

- **Plan de análisis**

Todas las variables serán sometidas a análisis univariados con estadísticas descriptiva

Adicionalmente se realizará análisis bivariados con estadísticos inferencial de las siguientes variables:

La contextura muscular de los pacientes se analizara con el sexo, la edad de los pacientes

La efectividad del tratamiento se analizara con la edad y el sexo

Para la presentación de los resultados se utilizaran gráficos, los análisis univariados serán presentados en forma descriptiva o con gráficos de distribución (pasteles y barras acumuladas)

MARCO TEORICO - CAPITULO I

1.1 ANATOMIA FUNCIONAL DE LA RODILLA

La rodilla es la articulación que une el fémur con la tibia, pero, debido a la diferente dirección de las diáfisis de ambos huesos, dicha unión forma un ángulo obtuso, abierto lateralmente, de entre 170° y 175°, llamado valgo fisiológico. La disminución de dicho ángulo se conoce como genu valgo, mientras que su aumento y, sobre todo, su inversión, es la condición conocida como genu varo. Vistos de perfil, fémur y tibia se encuentran en alineación, salvo en ciertas circunstancias –conocidas como genu recurvatum– en las que existe un ángulo obtuso de alrededor de 175° abierto hacia adelante

La rodilla es la articulación más grande del esqueleto humano; cuando la articulación es saludable, se mueve, con suavidad y facilidad, permitiendo caminar, correr y voltear sin dolor alguno. La rodilla está conformada particularmente por 3 huesos:

- * El extremo inferior del fémur.
- * El extremo superior de la tibia.
- * La rótula.

Constituye una articulación de suma importancia para la marcha y la carrera, que soporta todo el peso del cuerpo en el despegue y la recepción de saltos.

Su mecánica articular resulta muy compleja, pues por un lado ha de poseer una gran estabilidad en extensión completa para soportar el peso corporal sobre un área relativamente pequeña; pero al mismo tiempo debe estar dotada de la movilidad necesaria para la marcha y la carrera y para orientar eficazmente al pie en relación con las irregularidades del terreno.

La rodilla humana es una estructura bi articular compuesta por la articulación:

- * Tibiofemoral
- * Femorrotuliana.

La rodilla soporta fuerzas y momentos elevados y se sitúa entre los brazos de palanca más largos del cuerpo (el fémur y la tibia), esto hace particularmente susceptible de lesiones.

FIG. 1 ANATOMIA DE RODILLA



Fuente: Atlas de Netter

1.2 TENDINITIS ROTULIANA

La *tendinitis rotuliana* es una enfermedad muy extendida entre deportistas aficionados. Afortunadamente, la tendinitis rotuliana tiene fácil tratamiento y el índice de personas que se recupera de esta lesión gracias a la fisioterapia suele ser muy alto.

Es una lesión que afecta el tendón que conecta la rótula con la tibia. El tendón rotuliano juega un papel fundamental en la flexo extensión de los miembros inferiores. Ayuda a los músculos a extender la pierna para que pueda realizar las actividades diarias o patear una pelota, empujar los pedales de una bicicleta y saltar en el aire.

La tendinitis rotuliana se caracteriza por un dolor en la zona situada entre la rótula y la parte superior-anterior de la tibia y por dificultades a la hora de saltar. Se acompaña de una sensación de pérdida de fuerza en la rodilla y por fuertes molestias al incorporarse tras permanecer sentado o al intentar ponerse en cuclillas. (Ballesteros, 1990)

Generalmente es provocada por el uso excesivo de la articulación de la rodilla, por ejemplo al saltar con frecuencia, al realizar movimientos o cambios de giros en una cancha, o correr sobre superficies muy duras y con zapatillas poco adecuadas. Esta lesión se presenta como un dolor anterior de la rodilla, acompañado de inflamación del tendón rotuliano y de inserciones óseas, además de presentar impotencia funcional, inflamación y en ocasiones crepitación.

La tendinitis rotuliana es más común en atletas cuyos deportes implican saltar con frecuencia, como jugadores de baloncesto, fútbol y voleibol. Por esta razón, la tendinitis rotuliana se conoce comúnmente como rodilla de saltador. Sin embargo, cualquier persona puede sufrir tendinitis rotuliana.

1.2.1 ALTERACIONES ANATOMICAS

Dentro de la anatomía de la rodilla existe el ángulo Q que se define como el resultante entre el eje del cuádriceps y el del tendón rotuliano. Se obtiene a partir de la unión de los segmentos de espina ilíaca antero superior y el centro de la tuberosidad anterior de la tibia. Este ángulo está comprendido normalmente en un rango de 15° en hombres a 20° en mujeres. Este ángulo se puede ver modificado según el grado de anteversión del cuello femoral y/o torsión tibial. Tanto su aumento como su disminución repercuten directamente en la biomecánica del aparato extensor de la rodilla.

Los dos problemas principales de los tendones son la tendinitis y la tenosinovitis. La tendinitis, o inflamación de un tendón (los cordones resistentes de tejido que conectan los músculos a los huesos) puede

afectar a cualquier tendón en el cuerpo. Cuando los tendones se irritan, a menudo se produce hinchazón, dolor e incomodidad.

La tenosinovitis es la inflamación del revestimiento de las vainas tendinosas que rodean a los tendones. La vaina tendinosa es lo que se suele inflamar, pero tanto la vaina como el tendón pueden inflamarse al mismo tiempo. La causa de la tenosinovitis a menudo es desconocida, pero generalmente influyen el esfuerzo excesivo, las lesiones y el uso o el ejercicio excesivos. La tendinitis también puede estar relacionada con alguna enfermedad (como por ejemplo, la diabetes o la artritis reumatoide). (Medical, 2002)

Existen varios tipos de alteraciones anatómicas en miembros inferiores, especialmente en rodillas que, las mismas producen lesiones a nivel del tendón rotuliano, y llegan a ser contraproducentes para las actividades de los pacientes que las presentan, estas son:

- GENU VARO: angulación hacia afuera de la articulación de la rodilla con desviación interna del eje longitudinal de tibia y peroné, esta alteración produce que la rótula este dirigida hacia afuera, por lo tanto los músculos externos de miembro inferior, van a presentar mayor fuerza que los internos y esto a su vez producirá una inflamación en el tendón rotuliano, conocida como tendinopatía rotuliana.
- GENU VALGO: Aquí la desviación de ejes de los miembros inferiores es sentido contrario al del Genu varo, en donde las rodillas tienden a converger y las piernas se separan (rodillas encontradas o piernas en X).

El genu valgo es una deformidad caracterizada porque el muslo y la pierna se encuentran desviados, en el plano frontal, de tal manera que forman un ángulo hacia afuera en el eje diafisario femoro-tibial (el ángulo que va desde la cresta ilíaca antero-superior, pasando por la rótula hasta el tobillo). Cuando el individuo está de pie, las rodillas se aproximan hacia la línea media, es decir, los talones de los pies están separados y las rodillas juntas.

- Rótula alta La rótula alta es una entidad en la que la rótula, o patela, se encuentra colocada en un nivel significativamente superior o proximal al plano articular de la rodilla.
- Rótula parva (pequeña) que no encaja, no se asienta, porque al ser tan pequeña no es retenida en la tróclea y se mueve excesivamente.
- Rótula magna, esta patología se refiere a que la rótula es muy grande y no presenta un movimiento adecuado y funcional.
- Displasia trócleo femoral: Las superficies de contacto no están bien formadas y no se encajan.
- Mala alineación de ejes: Es más frecuente en chicas con un genu valgo que provoca una tracción externa, valguizada, del tendón rotuliano y saca la rótula de su posición. Suele estar en el contexto de una laxitud, con genu valgo y puede que pies planos. En el genu varo (rodillas del vaquero o en paréntesis) la tracción del tendón es hacia adentro y suele acompañarse de talo varo y, con frecuencia, pies cavos

1.2.2 ALTERACIONES FISIOLÓGICAS

A nivel macroscópico, podemos observar en los tendones fácilmente palpables un engrosamiento fusiforme por edema, con reacción vascular más o menos intensa en su periferia.

Las responsables de estas alteraciones parecen ser dos factores principales que se han apuntado como causas patogénicas:

(Caraballo Gatón & Nuñez Rodríguez, 2004)

- *Causas degenerativas*: La lesión inicial consiste en una alteración de la sustancia fundamental, con aumento de la densidad celular, disminución de la concentración de polisacáridos y fusión de las fibrillas colágenas. Esta degeneración primitiva o “envejecimiento” parece estar producida por una vascularización deficiente y provoca una fragilización del tendón, más expuesto así a los microtraumatismos deportivos.

- *Causas micro traumáticas:* la lesión inicial sería la separación de las fibrillas colágenas, seguida de su rotura por efecto de los microtraumatismos.

Así pues, podemos concluir que debemos entender las tendinitis como un desfase o desequilibrio entre el trabajo solicitado al tendón y su facultad para resistir estas exigencias. El factor degenerativo pasa a formar parte de este desequilibrio con la edad.

Para entender más sobre las alteraciones fisiológicas del tendón se enumerara algunos factores que parecen favorecer la patología tendinosa:

- *Factores infecciosos:* se ha demostrado la relación de las tendinopatias con focos infecciosos, sobre todo bucofaríngeos.
- *Factores metabólicos:* defectos de hidratación, desequilibrios iónicos.

Para que su función se adecuada, los componentes del tendón deben hallarse suficientemente hidratados. La deshidratación altera notablemente los elementos del sistema y produce *lesiones tendinosas*.

1.2.3 ALTERACIONES BIOMECANICAS

Para hablar sobre las alteraciones biomecánicas del tendón, primero se debe mencionar como es la adecuada función del tendón, la función primaria de los tendones es transmitir la fuerza creada en el músculo a los huesos, haciendo posible el movimiento articular.

Para hacer esto, los tendones deben ser capaces de resistir altas fuerzas tensiles pero con elongación limitada. En otras palabras, los tendones transmiten cargas con mínima pérdida de energía y deformación. Sin embargo, el tendón es elástico y capaz de deformarse y retornar a su longitud original. En

este aspecto, las uniones mio y osteotendinosa son partes muy importantes de la unidad funcional.

Las alteraciones biomecánicas del tendón rotuliano son un conjunto de factores que provocan un agotamiento funcional del tendón. Destacaremos las deformidades anatómicas como varo/valgo de pie, las desviaciones axiales de los miembros inferiores (genu varo/valgo) que provocan la desviación del eje de tracción musculotendinoso y algunas displasias de la cadera. Todas estas deformidades alteran la correcta mecánica tendinosa, y asociadas a sollicitación excesiva, son fuentes de lesiones tendinosas. (Caraballo Gatón & Nuñez Rodríguez, 2004).

En relación a los factores predisponentes a las lesiones deportivas, ocupan un papel predominante las alteraciones biomecánicas. De entre ellas destacan los acortamientos musculares, los déficits de fuerza muscular, los desequilibrios musculares y los trastornos de alineación.

Existen factores mecánicos que se mencionaran, que son parte de las causas que producen las tendinopatias rotulianas:

- el pie plano repercute en la biomecánica ascendente, provocando alteración de los ejes que en muchas ocasiones lleva a lesiones y desajustes en el cuerpo. Cuando una patología osteoarticular hace salir al centro de gravedad de sus límites, se produce un aumento del gasto energético en el organismo, el cual tiene que trabajar más y en peores condiciones para poder ser funcional.

Entre los factores mecánicos se mencionara otro tipo de causas favorecedoras de lesión, relacionadas con la actividad deportiva:

- La propia actividad deportiva, que cuando es intensa provoca por si misma pequeños microtraumatismos.

1.3 TIPOS Y ESTADIOS DE LAS TENDINOPATIAS ROTULIANAS

TIPOS:

Las tendinitis es una inflamación extensa del tendón y según su localización podemos distinguir varios tipos:

- *Tendinitis en general:* la afectación se localiza en el cuerpo del tendón.
- *Tenoperiostitis o entesitis:* la afectación está localizada en la zona de inserción del tendón en el periostio.
- *Miotendinitis:* la afectación se localiza en la unión musculo-tendón.
- *Tenosinovitis:* la afectación está localizada en la vaina sinovial del tendón.

Conviene asimismo diferencia en función de la evolución, la llamada tendinitis nodular, que es una secuela de una regeneración de microrroturas o de cicatrización de una lesión localizada, y la tenosinovitis estenosante, que es manifestación de una cronicidad de la tenosinovitis. (Carballo Gatón & Nuñez Rodríguez, 2004)

En realidad, todas estas formas son expresión de la reacción del tendón y sus anexos a la sobrecarga funcional

Las lesiones deportivas pueden originarse de 2 formas: un macrotrauma por impacto o un microtrauma por sobreuso, ambas conducen a una sobrecarga estructural del tejido. También debe tenerse en cuenta cuando la lesión es aguda, caracterizada por una fuerza que no permite la restauración anatómica y funcional inmediata, o si es crónica, caracterizada por minitraumas a repetición que representan un fallo en la adaptación de la matriz celular frente a la exposición de cargas. (Álvarez, Jacobo, Marrero, & Castro Soto del Valle, 2004)

(Brotzman, 1996) realizó una nueva clasificación de la rodilla del saltador:

Tabla 1 CLASIFICACION DE LA RODILLA DEL SALTADOR

GRADO	La relación de los síntomas con la actividad	Pautas de actuación Tratamiento físico
I	El dolor aparece sólo después de la actividad.	Se permite continuar con la actividad. Aplicar hielo después de la actividad.
II	El dolor aparece antes y después del ejercicio. El dolor disminuye gradualmente durante el ejercicio.	Tratamiento físico. Modificación de la actividad deportiva.
III	Dolor durante la práctica deportiva que provoca restricción de la misma.	Tratamiento físico. Reposo de la actividad agravante.
IV	Dolor durante las actividades cotidianas (el dolor empeora o progresa).	Reposo por un período prolongado. Programa de rehabilitación largo (mínimo 3 meses). Puede ser necesaria la cirugía si no hubiese mejoría con el tratamiento rehabilitador.

Fuente: Lesiones Deportivas, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación BAHR

El dolor es agudo por lo general durante las actividades tales como saltar o correr, y persiste como un dolor sordo después de la actividad.

Inicialmente el dolor puede estar presente sólo durante el inicio o después de completar la actividad deportiva o el trabajo, y posteriormente progresa y empeora y se hace más constante. Las actividades cotidianas tales como subir y bajar escaleras podría ser muy dolorosas.

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.

CAPITULO II

2.1 EL DEPORTE Y LAS TENDINOPATIAS ROTULIANAS

La mayoría de las lesiones que son atribuidas a la práctica deportiva, son en realidad la consecuencia de la repetición de prácticas inadecuadas. Con el desarrollo que han adquirido las ciencias del deporte, estos problemas son absolutamente previsibles y evitables.

Las tendinopatias rotulianas ocurren durante la práctica de un deporte o durante el ejercicio físico. Algunas ocurren accidentalmente. Otras pueden ser el resultado de malas prácticas de entrenamiento o del uso inadecuado del equipo de entrenamiento. Algunas personas se lastiman cuando no están en buena condición física. En ciertos casos, estas tendinopatias se deben a la falta o escasez de ejercicios de calentamiento o estiramiento antes de jugar o hacer ejercicio.

Las lesiones deportivas comúnmente resultan de dos circunstancias, las cuales se presentan:

En la primera, hay un hecho traumático, ya sea un objeto o el mismo cuerpo humano que hace de objeto por la velocidad que desarrolla, chocando con otro cuerpo, con el suelo o con otro objeto. Esa es la llamada lesión aguda, accidental, donde la colisión o el choque vencen la resistencia de los tejidos. A pesar de que los tejidos estén adaptados a ese esfuerzo, la lesión es mucho mayor por la velocidad desarrollada hasta el impacto.

En la segunda, la lesión deportiva crónica es la que tiene lugar por la repetición de actividad deportiva que, sumada en el tiempo, va produciendo en un organismo un microtraumatismo, que llega a vencer la resistencia del tejido como si fuera el gran impacto del choque de la lesión aguda. La correcta denominación de este daño es "lesión por sobrecarga", porque la carga de trabajo fue mayor a la que es capaz de soportar un tejido determinado, llámese tendón, ligamento o músculo, componentes todos ellos del aparato locomotor.

Las diferencias entre estas dos categorías de lesiones deportivas son importantes. En la lesión deportiva aguda, se produce una rotura instantánea porque la fuerza es grande. En cambio, en la lesión crónica el dolor aparece de repente y sin haber hecho aparentemente nada fuera de lugar. Siempre es el exceso de fuerza sobre el tejido lo que produce la lesión. Cualquier tipo de lesión para el deportista es importante, porque no le permite desarrollar su rendimiento máximo, para lo cual trabajó un determinado tiempo.

2.2 MECANISMOS DE LAS LESIONES EN EL FUTBOL

Existen 7 mecanismos básicos en la producción de las tendinopatias rotulianas dentro del deporte:

- Por contacto.
- Por impacto.
- Por sobreuso.
- Por sobrecarga dinámica.
- Por poca flexibilidad.
- Ante estructuras vulnerables.
- Por rápido crecimiento.

A más de estos mecanismos básicos para la producción de tendinopatias, tenemos también ciertos factores intrínsecos como extrínsecos que son tomados en cuenta al hablar de este tipo de lesiones, pero este capítulo se va a centrar en los factores intrínsecos, ya que los factores extrínsecos son externos al deportista y por tanto la actuación del terapeuta es más limitada que en el caso de trabajar los factores intrínsecos del atleta.

No se trata de afirmar que factores como la climatología, la superficie del terreno de juego y el equipamiento, por citar algunos casos no son

importantes, sino que simplemente la actuación que se vaya a tener al respecto está muy ligada a la lógica. Por ejemplo, si el terreno de juego esta mojado o está seco, el calzado a utilizar será diferente, e es evidente que hemos de conocer cual elegir en cada momento. Al revisar la bibliografía, del porcentaje de lesiones, es evidente que la mayoría de ellas están causadas por factores intrínsecos

Factores intrínsecos.

Uno de los factores más imprescindibles para una lesión rotuliana es el Déficit de la flexibilidad muscular, existen estudios retrospectivos que han hecho pensar en los posibles factores que podrían causar una predisposición para desarrollar una tendinopatía rotuliana.

(Witvrow, 2001) realizan un estudio prospectivo durante 2 años con una muestra de 138 personas (varones y mujeres) estudiantes de educación física. Se evaluaron las variables antropométricas, características de alineación de la pierna, perímetro muscular, flexibilidad y fuerza muscular. De los 138 estudiantes, 19 desarrollaron una tendinopatía rotuliana. Este análisis reveló que el único factor significativamente determinante era la flexibilidad muscular. Los pacientes que desarrollaron una tendinopatía rotuliana tenían menos flexibilidad muscular de la musculatura del cuádriceps, isquiotibiales y gemelos que el grupo control.

También son muy importantes factores como:

La edad, la flexibilidad y la laxitud articular. Sobrepeso. Además, el sobrepeso o la obesidad aumenta el estrés sobre el tendón rotuliana, y algunas investigaciones sugieren que el hecho de tener un mayor índice de masa corporal puede aumentar el riesgo de la tendinitis rotuliana.

Contractura de los músculos de la extremidad inferior. La reducción de la flexibilidad en los músculos del muslo (cuádriceps) y los isquiotibiales, podría aumentar la tensión en el tendón rotuliano.

Mal alineación del pie, tobillo y pierna. Pueden desempeñar un papel clave en la tendinitis. La posición del pie en el suelo, las anomalías en el recorrido de la rótula, la rotación de la tibia, llama torsión tibial, y una diferencia de longitud de las piernas puede provocar aumento, y a menudo, una distribución asimétrica de la carga en el mecanismo del cuádriceps.

Factores extrínsecos

El calzado inadecuado, errores de entrenamiento (frecuencia, intensidad, duración), Problemas de la superficie o suelo (de superficie dura, cemento) que se utiliza para el deporte o evento (como por ejemplo correr).

Errores de entrenamiento, que se resumen en la regla de los "toos" (too much, too far, too fast, or too long). Esto se refiere a demasiado entrenamiento, demasiado lejos, demasiado rápido o demasiado largo. Avanzar en el plan de entrenamiento en la agenda demasiado rápido es una de las causas de la tendinitis rotuliana. (Mahiques, 2002)

2.2.1 CAUSAS DE LAS LESIONES EN EL FUTBOL

Tabla 2 FACTORES DE LA LESION	
<u>Factores extrínsecos</u>	<u>Factores intrínsecos</u>
Mala dosificación de entrenamiento (excesivos o defectuosos)	Condición física inadecuada: defectos de alineación (genu varo, genu valgo, etc.), problemas en los pies (pies cavos, pies planos, etc.)
Falta de calentamiento	Edad inadecuada al deporte practicado
Técnica deportiva inadecuada.	Desigualdad de poderío físico con el contrincante
Terreno y/o calzado inadecuado	Lesiones previas (esguinces, distensiones musculares, roturas tendinosas, etc.)
Deporte mal elegido según las características físicas del deportista	Otras patologías: problemas de artrosis, problemas respiratorios, cardiovasculares, metabólicos, etc.

Esta condición puede ser provocada por el uso excesivo de la articulación de la rodilla, por ejemplo, al saltar con frecuencia sobre superficies duras. Puede darse en el aparato extensor de la rodilla: tendón del cuádriceps o tendón rotuliano y alerones rotulianos externo e interno. También suele estar causada por una excesiva tensión del cuádriceps que degenera el tendón e incluso puede provocar desgarros en él. El cuádriceps interviene en la absorción de los impactos tras un salto de ahí que esta lesión también sea conocida como rodilla del saltador.

Los jugadores de futbol son particularmente vulnerables a las lesiones agudas y crónicas del tendón debido a los cruces, los giros, los chuts, las rápidas aceleraciones y desaceleraciones y la actividad repetitiva e incesante durante el partido.

La causa principal de la tendinitis rotuliana es la sobrecarga producida por la tensión del músculo cuádriceps, ocasionando degeneración del tendón y en ocasiones desgarro de alguna de sus fibras (Boni, & Castelli, 1990). Por ejemplo, al fortalecer dicho músculo con flexo-extensión repetitiva con carga y no alternarla con ejercicios isométricos.

Sin embargo algunos de los factores que han sido estudiados por diversos autores y que pueden orientar sobre los mecanismos de producción de las lesiones en los deportistas, son: biomecánica del deporte, alineaciones, disimetrías, etc.; constitución morfológica y antropométrica, alimentación, nutrición e hidratación, desarrollo óptimo de las cualidades físicas según el tipo de esfuerzo, zapatillas utilizadas para entrenar, calentamiento previo al entrenamiento y a la competición, hora del día y época del año, especialidad practicada, factores psicológicos, exceso de entrenamiento, estrés y fatiga, sueño y descanso..., climatología, práctica simultánea de otros deportes, superficie de entrenamiento, antecedentes deportivos; lesiones anteriores, etc. (García Soidán, 2003)

El músculo cuádriceps del muslo está formado por cuatro músculos: recto anterior, vasto interno, vasto externo y porción crural. Éste último es el que más estabiliza la rótula y alinea de esta forma el tendón rotuliano.

Al realizar flexo-extensión con carga sin trabajar de forma isométrica se debilita en detrimento de las otras tres porciones musculares llegando a una descompensación muscular importante. (Shellock, 1992).

Otras causas las podemos encontrar en una rótula grande o alta y/o debido a una inestabilidad rotuliana.

2.3 MANEJO DE LAS TENDINOPIAS DEPORTIVAS

2.3.1 MANEJO CLINICO

El entrenamiento excéntrico de la fuerza, en general durante un mínimo de 12 semanas, debe representar la primera intervención para la “rodilla del saltador”. Sin embargo, los pacientes que no mejoran luego de 6 meses de entrenamiento excéntrico adecuado deben someterse a la recesión quirúrgica del área lesionada.

El tratamiento básico dentro del manejo clínico de primera elección son los fármacos. Se lo puede tratar con diversos fármacos que tienen un efecto periférico, como el paracetamol u otros antiinflamatorios.

Los antiinflamatorios no esteroides (AINES) se utiliza ampliamente para tratar lesiones por deportes. Estos están disponibles en comprimidos, en forme de gel e inyectables.

2.3.2 MANEJO FISIOTERAPEUTICO

El objetivo de la rehabilitación es el regreso del paciente al nivel de actividad deseado. Es preciso eliminar el dolor y restablecer la amplitud de movimiento, técnica y coordinación, y evitar la pérdida de fuerza muscular y de resistencia durante el periodo que el deportista no puede entrenarse al máximo.

En el período de convalecencia debemos fortalecer y devolver la funcionalidad al tejido lesionado. Esto puede conseguirse con un programa de ejercicios terapéuticos bien planificados y ejecutados.

La rehabilitación debe iniciarse de forma temprana, siendo constantes y siguiendo normas (tabla 2) que aumenten su eficacia. Los ejercicios tienen por

objetivo recuperar la fuerza, la resistencia, la movilidad y la flexibilidad en las articulaciones y los músculos.

Tabla 3 Normas para la rehabilitación tras lesiones deportivas.

Es necesario que el plan terapéutico sea bien entendido por el paciente para una adecuada ejecución.

Los ejercicios deben hacerse de forma progresiva y escalonada dependiendo de la rigidez y el dolor.

Se comienza por estiramientos pasivos y activos, y por la movilidad articular.

Los ejercicios de fuerza y resistencia muscular deben realizarse cuando exista una buena movilidad articular y no haya dolor; deben empezar sin carga.

Todos los ejercicios hay que hacerlos varias veces al día.

Se realizan en cada sesión varios ciclos repetitivos.

Estos ciclos van aumentando su número a medida que pasan los días.

El entrenamiento excéntrico de la fuerza ejerce un efecto positivo en algunos pacientes con este diagnóstico. Este tipo de entrenamiento debe llevarse a cabo dos veces por día y cada sesión debe consistir en 3 series de 15 repeticiones. Los ejercicios pueden realizarse sin calentamiento y cada sesión de entrenamiento dura alrededor de 5 minutos. Los ejercicios pueden formar parte de un programa ambulatorio y deben llevarse a cabo en una tabla inclinada de 25°.

El deportista debe realizar sentadillas sobre la extremidad inferior comprometida, con una carga excéntrica sobre el cuádriceps del lado comprometido, y luego debe levantarse a través de la activación concéntrica de los extensores de la rodilla de la pierna asintomática. Si experimenta síntomas en las dos rodillas el paciente debe usar los brazos como asistencia durante la fase concéntrica. Se debe esperar dos segundos para iniciar el componente excéntrico de cada repetición. Los individuos deben realizar estos ejercicios a pesar del dolor desencadenado por ellos salvo que sea demasiado intenso, en cuyo caso el deportista debe detenerse o reducir la carga. Al comienzo del

entrenamiento no se debe aplicar cargas externas. A medida que el dolor del paciente se reduce se puede agregar peso de a 5 kilogramos.

El terapeuta debe controlar el programa en forma meticulosa y además debe controlar muy bien las actividades del deportista para asegurar que no realice otros ejercicios que puedan provocar dolor.

Se debe tener cuidado en las reeducaciones del cuádriceps, puesto que si son demasiado intensas y dinámicas pueden producir tendinitis.

Los ejercicios de fortalecimiento en flexión de 90 grados o más, sólo se realizarán en la última fase del tratamiento, siempre y cuando no produzcan dolor.

Estimulación propioceptiva.

Se debe tomar en cuenta las fases de las tendinopatias rotulianas para así, poder efectuar un tratamiento fisioterapéutico adecuado y tener una notoria mejoría.

Es el caso de:

* Un deportista que presenta una tendinitis rotuliana por primera vez requiere un período de recuperación de 2-3 meses. Un paciente con una larga historia de dolor puede requerir de 4-6 meses libres de dolor para volver a la competición sin recurrencia.

* La descarga selectiva del tendón es el factor crítico para el éxito del tratamiento.

Esto puede lograrse por la modificación de actividad y por las correcciones biomecánicas. Las anomalías biomecánicas pueden ser anatómicas (estáticas y/ o dinámicas) o funcionales (resultantes de una disfunción regional).

La potenciación progresiva excéntrica es el tratamiento de elección para la tendinitis rotuliana. La prescripción del ejercicio eficaz requiere una valoración completa de la capacidad funcional del paciente y una aproximación experta al incremento de la demanda sobre el tendón.

Es posible dividir la rehabilitación en tres estadios:

- Estadio agudo: dura desde algunos días a semanas
- Estadio de rehabilitación: dura desde algunas semanas a meses
- Estadio de entrenamiento: dura desde algunas semanas a meses

Primera y segunda semana:

Al reposo absoluto y la indicación de tratamiento de fisioterapia hay que agregar: Elongación de la musculatura, específicamente Cuádriceps. Se elonga el resto de la musculatura de la extremidad inferior. El hielo en la zona del tendón por espacio de 10 minutos es muy factible ya que ayuda a desinflamar después de los ejercicios realizados (3 a 4 V/D).

Tercera y cuarta semana:

Se comenzará a realizar trabajo contra resistencia de los músculos que no estén relacionados con el tendón rotuliano y también:

- Contracciones isométricas de cuádriceps (sin originar dolor)
- Entrene su capacidad aeróbica en la piscina o en equipos especialmente adaptados para dicho fin.
- Comenzar a trabajar cuádriceps con un poco de carga (sin originar dolor) y de inicio a entrenamiento en bicicleta estática sin carga y sin originar molestias.

Quinta semana

Controles con médico tratante e iniciar pequeños trotes en el TREADMIL¹. Elongar el cuádriceps sin restricción y comenzar a realizar actividad física controlada por su terapeuta. También se agregará evaluación muscular Isokinética para conocer el estado de la musculatura del muslo, la reintegración a la actividad deportiva actual se la realizará cuando no sienta ninguna

¹ TREADMIL: plataforma móvil con velocidad y pendientes graduables (caminadora)

molestia luego de entrenar dos semanas seguidas sin presentar el más mínimo problema.

a. Evaluación del dolor

Dentro del manejo terapéutico, la valoración del dolor debe ser individualizada.

Debido al gran número de características intrínsecas y extrínsecas ligadas al dolor, su evaluación es a menudo difícil y obliga a recurrir a diversas técnicas que engloban aspectos verbales, conductuales y fisiológicos.

La valoración del dolor es importante porque:

- Una mala valoración del dolor implica una mala decisión terapéutica y viceversa, una evaluación correcta del dolor se asocia con un buen tratamiento del mismo
- Es necesaria para valorar la eficacia de diferentes tratamientos

En esta investigación el dolor fue evaluado mediante el cuestionario de VISA PATELLA, este test se basa en preguntas básicas, como el origen del dolor y el momento en el cual cada paciente presenta molestias al realizar o no alguna actividad.

Fase Aguda

El principal objetivo de esta fase es evitar que la lesión empeore, y el deportista a menudo tendrá que reducir la participación en la rutina del entrenamiento o en la competición, o detenerlas por completo. El tipo de lesión y el deporte que practica determinará cuánto tiempo deberá permanecer alejado de la actividad.

1. Inmovilización: Para disminuir el stress y la irritación tendinosa.
2. Hielo: Para disminuir el edema las primeras 36 horas aplicando 20 minutos cada 2 horas. Se pueden colocar paquetes fríos, bolsa de hielo, masaje con hielo, agua helada.
3. Medicación.

Durante esta fase los objetivos principales son preparar al deportista para entrenarse normalmente y por completo. Es decir, es necesario asegurar:

- Amplitud normal del movimiento
- Fuerza normal
- Función neuromuscular normal
- Capacidad aeróbica normal

Fase Subaguda

En esta fase es muy importante el tratamiento denominado de contraste, ya que ayuda a mejorar la circulación sanguínea produciendo un efecto analgésico.

Hielo-calor-hielo, para disminuir el dolor y mejorar la circulación.

- A. 3 minutos de hielo - 1 de calor - 3 de hielo, por 27 minutos.
- B. 10 minutos de hielo - 7 de calor -10 de hielo, por 27 minutos.

Masaje:

Descontracturante y trófico.

- a. De puntos gatillos producidos en otras zonas por protección del dolor.
- b. Transversal profundo: Igual al masaje de cicatriz hipertrófica o de queloides (masaje en cremallera).
- c. Relajante de zonas cercanas.

Electroterapia Una o más alternativas.

A. Ultrasonido. Micromasaje profundo, calor profundo, disminución del dolor, mejora el metabolismo, ayuda a la cicatrización, aumenta el metabolismo, tiene acción refleja simpática, aumenta la longitud del tejido colágeno y disminuye su

tensión, son ampliamente usados en el tratamiento de las tendinitis por su efecto analgésico y antiinflamatorio, solos o combinados con sonoforesis con geles antiinflamatorios. En procesos agudos se utilizan dosis bajas (0,5-1 W/cm² pulsante) y durante tiempos cortos de 3 a 5 minutos. En tendinitis crónicas se utilizan dosis más altas (1,5-2 W/cm² pulsante o 0,5-1 W/cm² continuo) y tiempos más largos (5-10 minutos).

B. Láser puntual por depósitos, en zonas anatómicas y dolorosas a 1 cm, más tratamiento zonal y de pincelado o barrido, de 6 a 8 Julios/cm², de 3 a 5 veces por semana para disminuir dolor, acelerar la cicatrización y desinflamar. Estos han sido usados con cierto éxito en el tratamiento de tendinitis crónicas. Parece ser que la técnica puntual resulta más eficaz que la de barrido, que reparten la energía en una zona muy extensa como para tener efectos fotobiológicos.

C. Estimulación eléctrica:

a. corrientes diadinámicas: Corrientes alternas en forma sinusoidal, de baja frecuencia mono o bifásica de acción hiperhermizante y antálgica.

Estimuladores de alto voltaje: corriente continua para disminuir el dolor, mejorar la circulación y el trofismo, con frecuencias entre 80 y 120 Hz son una intensidad que produzca estímulo sensorial utilizando técnica mono o bipolar, por 20 a 30 min.

Ejercicios:

Se inicia con ejercicios activos asistidos para mantener arcos de movimiento dentro de los límites de dolor y ejercicios isométricos suaves para mantener el trofismo, se progresa a ejercicios activos y resistidos con o sin estabilización rítmica de acuerdo a la tolerancia del paciente. Todos los ejercicios deben realizarse con pocas repeticiones.

Estiramientos: Suaves y progresivos.

Fase Crónica

Son bastante incapacitantes y de difícil manejo. El tratamiento que se les realiza es quirúrgico y posteriormente se trabaja en la recuperación progresiva post-quirúrgica.

2.4 PREVENCIÓN DE LAS TENDINOPATIAS ROTULIANAS EN EL DEPORTE

Idealmente, las medidas de prevención de una lesión se fundamentan sobre la información de investigaciones sobre los factores de riesgo y sobre los mecanismos de lesión de los diferentes deportes.

A pesar de que los distintos deportes tienen patrones de lesión únicos, con diferentes causas y factores de riesgo para las lesiones más frecuentes, algunos principios generales de prevención de la lesión se aplican a todos los deportes.

Entrada en calor y elongación: una apropiada entrada en calor antes del entrenamiento y de la competición es el prerrequisito para un desempeño óptimo y para evitar una lesión. La entrada en calor debe comenzar con ejercicios generales de moderada intensidad (como el trote), a fin de aumentar la temperatura corporal, y seguir con elongaciones para preparar los músculos y las articulaciones para un esfuerzo máximo.

Para prevenir las lesiones se debe integrar programas de elongación que deben incluir ejercicios de elongación estáticos; cada uno de 10 a 15 segundos de duración, este tipo de estiramiento es con el propósito de preparar al musculo, articulación y demás estructuras para un esfuerzo máximo. En este programa se debe incluir todos los grupos musculares importantes y esenciales para el desempeño deportivo. (Bahr, 2004)

Progresión adecuada del entrenamiento. Uno de los factores de riesgo más importante para las lesiones por uso excesivo es aumentar la carga del entrenamiento muy rápido. Sin embargo si el deportista va a incrementar su rendimiento, debe aumentar su carga de entrenamiento más allá de lo que está acostumbrado.

El riesgo de lesiones es mayor en relación con los cambios en el programa de entrenamiento; los cambios en las cargas deben planificarse bien y hay que prestar mucha atención al riesgo de lesiones por uso excesivo.

Equipo protector: el equipo protector es una de las medidas mejor documentadas en la prevención de lesiones por los deporte. Es crucial que los deportistas los usen apropiadamente ajustados. El equipo protector en el campo de juego también debe ser minuciosamente examinado. Las superficies del campo de juego deben ser evaluadas, en este caso en el campo de futbol con mantenimiento deficiente puede tener montículos de tierra levantados o incluso zonas potencialmente peligrosas.

Juego limpio. El cumplimiento de las reglas del juego es la responsabilidad de los árbitros y una parte central de su entrenamiento debería ser el reconocimiento y la toma de conciencia de los factores de seguridad. Más aun, es incluso vital para los entrenadores ser conscientes de su responsabilidad y transmitir con claridad las características de un juego limpio y respetar las reglas del deporte. (Bahr, 2004)

CAPITULO III

3.1 MUSCULO ESQUELETICO

El musculo esquelético se caracteriza por transformar la energía química (ATP) en energía mecánica para producir trabajo. Es un tejido voluntario, aunque también se puede contraer de forma refleja. Entre sus funciones:

- Movimiento
- Estabilidad y mantenimiento de la postura.
- Termogénesis (producción de calor). Las contracciones musculares generan hasta el 85% del calor total de nuestro organismo.

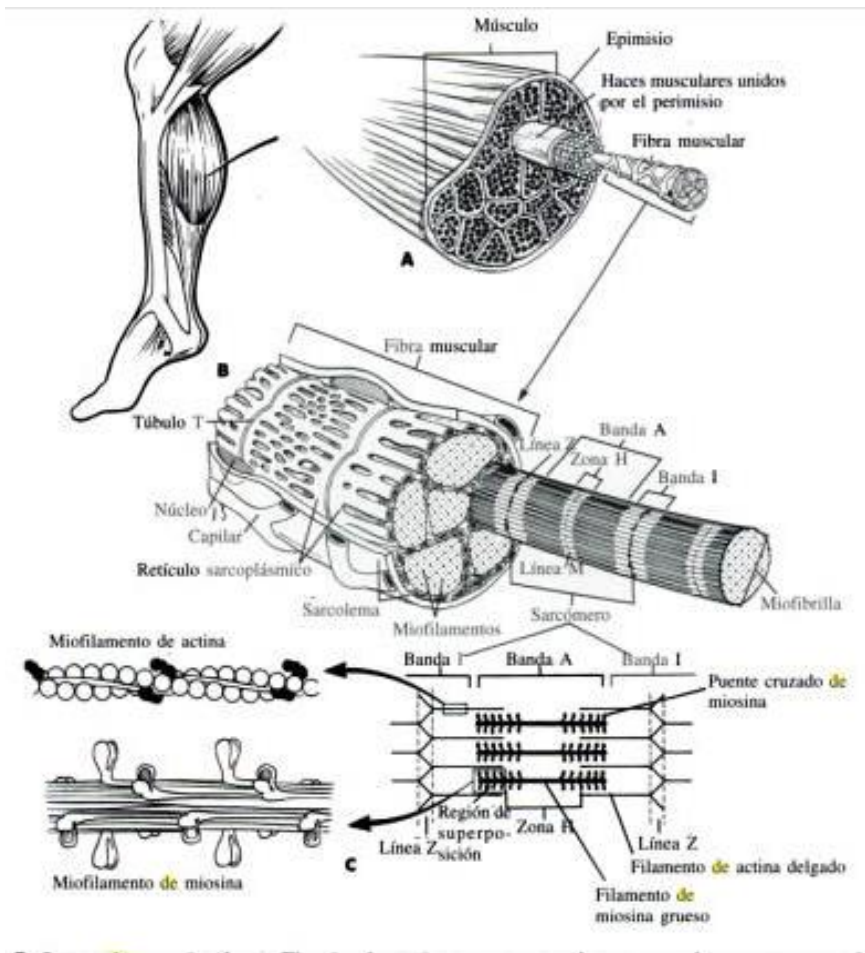
El musculo esquelético se caracteriza por tener las siguientes propiedades:

- *Excitabilidad.* Propiedad de responder a estímulos químicos contrayéndose.
- *Contractilidad.* Capacidad de acortarse y generar fuerza para realizar trabajo.
- *Extensibilidad.* Capacidad de estiramiento que tiene el musculo sin lesionarse.
- *Viscoelasticidad.* Propiedad de recuperar su forma original después de haberse contraído o extendido. La propiedad elástica ayuda a que vuelva a recuperar su forma, pero no lo hace de inmediato por la propiedad viscosa.

3.2 ANATOMIA MACROSCOPICA DEL MUSCULO ESQUELETICO.

Las unidades de organización, las células se denominan fibras musculares. Se caracterizan por ser largas, cilíndricas y con numerosos núcleos en la periferia. Se disponen paralelamente y se agrupan en fascículos musculares. Las fibras individuales, los fascículos y el musculo esquelético en conjunto están rodeadas por tejido conectivo. Este tejido denso forma la cubierta de todo el musculo se denomina *epimisio*, el que rodea cada fascículo se denomina *perimisio* y el que envuelva cada fibra muscular es el *endomisio*.

FIG. 2 FUNDAMENTOS DE FISIOLÓGÍA DE LA ACTIVIDAD FÍSICA Y EL DEPORTE



Fuente: TECNICAS DE REHABILITACION EN MEDICINA DEPORTIVA
William E. Prentice

3.3 FIBRAS MUSCULARES

Las fibras musculares muestran variabilidad tanto en su funcionamiento como en su morfología. Hay dos familias de fibras, en esta división encontramos fibras de contracción lenta (I) y de contracción rápida (II); estas últimas se subdividen en IIa, IIb.

- Fibras blancas de contracción rápida o tipo IIb: son las de mayor tamaño. Están inervadas por neuronas del tipo motoneuronas a-1, de gran calibre, que solo se activan cuando hay que realizar una fuerza considerable, respondiendo con una contracción del tipo “todo o nada” (se contrae toda la fibra o no se contrae). Las mitocondrias son escasas y pequeñas, ya que el metabolismo de este tipo de fibras es principalmente anaeróbico.

- Fibras rojas, fibras de contracción lenta o tipo I: son las más pequeñas. Están inervadas por pequeñas neuronas del tipo motoneuronas a-2. La contracción es más prolongada que la de las fibras blancas, haciéndolas muy resistentes a la fatiga debido a su inervación y metabolismo aeróbico. En las fibras rojas, las mitocondrias son grandes, abundantes y en íntima relación con las miofibrillas.

El color rojizo característico de estas fibras se debe al mayor contenido en mioglobina y de capilares. Este tipo de fibras son especialmente eficaces en el mantenimiento de la postura, trabajos de baja intensidad y larga duración (resistencia).

Los músculos presentan una variedad y equilibrio de estos tipos de fibras en su composición. La cantidad de fibras musculares y que sean de un tipo u otro vienen determinadas por una serie de factores complejos, entre los más importantes tenemos: la genética, niveles hormonales y estímulos mecánicos.

No obstante, músculos posturales (musculatura tónica) presentan mayor cantidad de fibras rojas, mientras que en los músculos de fuerza y velocidad (musculatura fásica) predominan las fibras blancas. Se ha observado que la cantidad de fibras rojas es mayor en la región profunda del musculo, posiblemente para desempeñar mejor una función estabilizadora. (Johnson & Polgar, 1973)

3.4 CONTRACCION MUSCULAR

El proceso concéntrico se inicia en la unión del nervio con el musculo (placa motora) mediante la generación de un potencial de acción que se propaga por el sarcolema y por la membrana de los túbulos T, hasta el interior de la fibra muscular. Se activan una serie de mecanismos que producen la liberación rápida de calcio del retículo sarcoplasmático.

En el musculo en reposo, los lugares de unión de la miosina con los filamentos delgados quedan bloqueados por los complejos tropomiosina-troponina, estos impiden la interacción de las cabezas de miosina con la actina.

El calcio liberado de las cisternas terminales al sarcoplasma se une a las subunidades de troponina C situada a los largo de los filamentos de actina.

Para que se produzca realmente la contracción han de tener lugar centenares de ciclos de formación y ruptura de puentes para producir el desplazamiento observado en cualquier musculo. Para relajar el musculo debe cesar el estímulo nervioso, el calcio vuelve activamente al retículo sarcoplasmático.

3.4.1 TIPOS DE CONTRACCION MUSCULAR

- Contracción estática (isométrica): Se produce cuando la fuerza producida no es capaz de vencer a la de la resistencia, por lo tanto no hay un cambio en la longitud externa del musculo, ni se observa movimiento. En este tipo de contracción las fuerzas se encuentran equilibradas. Existen varias formas de realizar ejercicios isométricos contra resistencia; entre ellas se cuentan el mantener la posición del miembro contra una fuerza aplicada manualmente, sostener un peso en una posición determinada, mantener una posición venciendo el propio peso corporal, o bien empujar o tirar de un objeto inmóvil.

Durante las décadas de 1950 y 1960, el entrenamiento isométrico contra resistencia tuvo una gran difusión como alternativa a los ejercicios dinámicos contra resistencia, inicialmente se pensó que era un método más efectivo para el fortalecimiento muscular. (Liberson, 1978)

- Contracción dinámica: Es la que se realiza mediante un ciclo de acortamiento-estiramiento, es decir, hay un movimiento externo, que se puede observar. Estas son conocidas como contracciones isotónicas, etimológicamente isotónico significa igual tono muscular y como en la práctica el tono muscular varía con los distintos grupos musculares en los distintos ángulos del recorrido articular se prefiere el término dinámico, por esta razón es así que dentro de este grupo están tres situaciones:

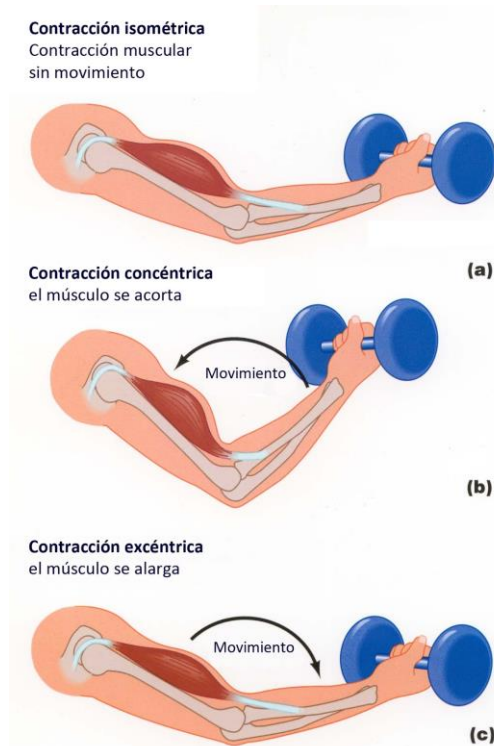
- Contracción concéntrica: (contracción de acortamiento o positiva). Las fuerzas que producimos vencen a la resistencia y se produce un acortamiento del musculo y el movimiento de la resistencia. Puede ser realizado en forma aeróbica o anaeróbica dependiendo de la intensidad y de la pausa de recuperación. Como el musculo se aproxima se acercan los músculos de inserción y la carga se desplaza.
 - La fuerza es mayor que la resistencia.
 - El trabajo es positivo.
 - El sarcómero se acorta por deslizamiento de las miofibrillas.
 - El esfuerzo se realiza en contra de la ley de la gravedad.
 - Energía mecánica representa un 30% y energía calórica un 70%
- Contracción excéntrica: (contracción de alargamiento o negativa). Cuando la fuerza externa es mayor a la que puede producir el musculo este es vencido y se va alargando mientras se mantiene la tensión. El musculo actuaría como un freno que controla el movimiento de la carga. La actividad eléctrica en un movimiento excéntrico es menor cuando los mismos músculos se contraen de manera concéntrica, con la misma carga y rapidez. La contracción excéntrica está realizada por los antagonistas del movimiento, por ejemplo, agacharse (flexión de rodillas) se realiza por el frenado del musculo cuádriceps (extensor de rodilla).

Se cree que el entrenamiento excéntrico en particular es un componente esencial de todo programa de rehabilitación o de acondicionamiento para reducir el riesgo de lesiones musculo esqueléticas o de recidivas de lesiones durante actividades en las que se producen desaceleraciones de gran magnitud y cambios rápidos en la dirección del movimiento.

- La fuerza es menor a la resistencia
- El trabajo es negativo

- Hay descontracción del sarcómero.
 - El esfuerzo se hace a favor de la ley de gravedad.
 - Aquí la energía mecánica representa un 30% y la calórica un 70%.
- Contracción isocinética: Es la que se realiza a una velocidad constante, puede ser concéntrica o excéntrica.

FIG. 3 TIPOS DE CONTRACCIONES MUSCULARES



Fuente: Medline

3.5 FUERZA MUSCULAR

Capacidad de la musculatura para deformar un cuerpo o para modificar la aceleración del mismo, iniciar o detener el movimiento de un cuerpo, aumentar o reducir su velocidad o hacerle cambiar de dirección. El músculo está diseñado para acelerar o desacelerar segmentos corporales.

La producción de fuerza necesita de un corto periodo de tiempo desde que se produce el estímulo hasta que se transmite a los huesos a través de tendones y aponeurosis.

La fuerza generada por una fibra muscular depende de la longitud del sarcómero; las fibras blancas tienen sarcómeros ligeramente más largas.

Podemos deducir que la fuerza es inversamente proporcional a la velocidad. Si podemos vencer una leve resistencia (fase concéntrica), la cantidad de unidades motoras a reclutar es menor.

3.5.1 FASES DEL FORTALECIMIENTO

FASE DE ADAPTACION ANATOMICA (3-10 SEMANAS)

Según el nivel del deportista, cuanto mayor entrenado esta menos adaptación anatómica necesita, ya que predominaría más bien el reclutamiento de fibras musculares lentas, para los deportistas de fuerza y velocidad sería contraproducente.

Esta fase es de carácter profiláctico, donde se trabajan todos los grupos musculares, además de todas las estructuras blandas, desde una orientación genética para preparar al deportista a continuar con el proceso de fortalecimiento.

FASE DE RECLUTAMIENTO DE FIBRAS (3-10 SEMANAS)

Cada tipo de fibra tiene mayor o menor capacidad de fuerza, pero dicha capacidad tiene relación directa con el gasto energético. Como el organismo cuida la energía, este solo usa las fibras que necesita según sus requerimientos.

Esto es, nada más y nada menos, que el reclutamiento de fibras. El reclutamiento de fibras depende, en gran parte, del tamaño de la resistencia a vencer. Cuando la resistencia es ligera, basta reclutar algunas fibras. Cuando la resistencia es mayor, deberán reclutarse fibras más poderosas. Finalmente, cuando la resistencia sea extrema, deberán reclutarse todas las fibras.

El reclutamiento está controlado por el sistema nervioso y prosigue en una secuencia estandarizada, denominada principio del tamaño. En primer lugar se reclutan las unidades motoras más pequeñas y sensibles, produciendo un incremento de la fuerza de contracción. A medida que la intensidad del ejercicio aumenta y se supera el umbral de cada unidad motora adicional, se van reclutando unidades motoras de mayor tamaño y la intensidad de la contracción aumenta. La fuerza de estimulación aumenta hasta que se alcanza el nivel máximo de contracción, momento en el que no se reclutan más unidades motoras y el músculo no se puede contraer con más energía.

FASE DE HIPERTROFIA (4-6 SEMANAS)

Hay que tener mucho cuidado en esta fase ya que para un deportista esta fase se podría saltar ya que un aumento desproporcionado de la masa muscular le impediría desplazarse con facilidad, por lo que hay que evaluar y considerar si en verdad al deportista le interesa el aumento de la masa muscular.

CAPITULO IV

4.1. TECNICAS DE FORTALECIMIENTO MUSCULAR PARA EL MANEJO DE LA TENDINOPATIA ROTULIANA.

El fortalecimiento muscular es un problema frecuente en kinesiterapia. En numerosos casos resulta fundamental para restablecer el movimiento. Requiere del terapeuta un conocimiento amplio de la fisiología y de la biomecánica del musculo. Comprende la valoración de las deficiencias, el análisis de las limitaciones en las actividades de la vida diaria, el diagnostico kinesiterapéutico y la determinación de objetivos concretos. Estos últimos dependen de la enfermedad, pero también de las actividades de cada paciente, que necesitan características musculares específicas. La realización de un programa de fortalecimiento exige adaptaciones con respecto a las estructuras y funciones afectadas y al paciente a quien vaya dirigido. Se utilizan numerosas herramientas, de las más sencillas a las más complejas, con sus ventajas e inconvenientes, pero frecuentemente complementarias unas de

otras. El fortalecimiento muscular en rehabilitación debe basarse en la utilización de programas personalizados y no en la aplicación de protocolos generales.

La clasificación empleada en el deporte es también aplicable en rehabilitación. Se pueden distinguir varios tipos de fortalecimiento que permitan desarrollar la fuerza máxima, la potencia máxima y la fuerza explosiva también llamada fuerza-velocidad. (Miller, 1997). Estos tipos de fortalecimiento se definen según la intensidad de la contracción, el número de repeticiones y la velocidad del movimiento.

Se realizará un trabajo de fortalecimiento progresivo de la unidad musculotendinosa afectada, inicialmente mediante trabajo estático intermitente, que ofrece la ventaja de desarrollar eficazmente la fuerza muscular sin solicitar al tendón de una forma excesiva. Progresivamente se asociarán ejercicios excéntricos en combinación con estiramientos-FNP para el tratamiento de tendinitis rotuliana, y concéntricos sólo en la fase final de la recuperación.

Durante todo el programa de rehabilitación se incluirán protocolos de ejercicio aeróbico mediante entrenamiento continuo, de intervalos, y combinado.

4.1.1 FORTALECIMIENTO CON LA CONTRACCION MUSCULAR CONCENTRICA

Un acortamiento del músculo durante la contracción es llamada concéntrica (dinámica positiva) o de acortamiento; por ejemplo esto sucede con los músculos cuádriceps cuando un individuo está levantándose de una silla o con los flexores el codo al llevar un vaso hasta la boca; en las contracciones concéntricas el origen y la inserción se aproximan produciendo la aceleración de segmentos del cuerpo, o sea, acelera el movimiento. (Tous, 2011)

Características de la contracción concéntrica:

- Aumento de la absorción de oxígeno (aumento con la intensidad del ejercicio);
- Gasta 6 veces más energía que la contracción excéntrica;
- Recluta 5 veces más unidades motoras que la contracción excéntrica;
- La fuerza concéntrica aumenta con velocidad baja (mayor conexión entre actina y miosina).

En la contracción concéntrica la fuerza siempre superará la resistencia impuesta, haciendo que el movimiento deseado sea concretado; por ejemplo, una persona intenta empujar un coche en una subida; entonces si el coche sube, la fuerza aplicada por la persona será mayor que la resistencia impuesta por el coche realizando así una contracción concéntrica.

4.1.2 FORTALECIMIENTO CON LA CONTRACCION MUSCULAR EXCENTRICA

El término excéntrico se define, como la carga muscular – tensión específica aplicada a la unidad musculo-tendinosa - que incorpora una fuerza de aplicación externa con un incremento de tensión durante el estiramiento de la unidad músculo-tendinosa. Teniendo en cuenta este concepto de estiramiento forzado del músculo y tendón, el término contracción queda mejor definido como "acción" cuando se aplica el modelo excéntrico.

Cuando un músculo se alarga durante la contracción, esta es llamada excéntrica (dinámica negativa) o de alargamiento; por ejemplo esto sucede con los cuádriceps ocurre lo mismo cuando el cuerpo la persona se sienta o con los flexores del codo cuando el vaso es bajado hasta la mesa; en las contracciones excéntricas el origen e inserción se alejan produciendo la desaceleración de los segmentos del cuerpo y suministrando absorción de choque (amortiguamiento) cuando se aterriza de un salto al piso, o sea, se frena el movimiento. (Tous, 2011)

- Provee un 40% de mayor tensión en relación la contracción concéntrica y contracción isométrica máxima;
- Mayor exigencia muscular;
- Menor gasto energético;
- Menor reclutamiento de unidades motoras;
- La tensión excéntrica aumenta con velocidades mayores;
- El esfuerzo excéntrico es mayor del que el concéntrico.

Los programas de fortalecimiento muscular se consideran actualmente el elemento clave en el tratamiento de estas tendinopatias. En los años 80 Stanish y Curwin proponen un programa de ejercicios excéntricos durante 6-8 semanas, con el que observan un alivio completo de los síntomas en un tercio de los casos y mejoría parcial en los dos tercios restantes. (Curwin & Stanish, 2002).

Desde hace tiempo se acepta que el fortalecimiento excéntrico es un elemento clave para el éxito del tratamiento de las tendinopatias. Tiene una gran eficacia del fortalecimiento muscular en el tratamiento sobre todo de las tendinopatias rotulianas.

Las contracciones musculares excéntricas están de todos modos presentes en muchas de las actividades de la vida diaria. Por ejemplo, durante la marcha la actividad muscular es esencialmente excéntrica o basada en el ciclo estiramiento-relajación, hecho que origina su funcionamiento económico. El descenso de escaleras se lleva a cabo fundamentalmente por el control excéntrico de la cadena de extensores de los miembros inferiores.

Las actividades excéntricas intervienen de manera fundamental en la estabilidad de las articulaciones.

En la carga excéntrica del tendón rotuliano, el ejercicio clave es la sentadilla desde la bipedestación hasta los 100-120° de flexión de la rodilla. Se realizan tres series de 10 repeticiones por sesión. Este programa terapéutico hace hincapié en el entrenamiento específico, la carga máxima y la progresión.

Un aspecto que a menudo preocupa a los fisioterapeutas es cuando y como empezar el programa de fortalecimiento. Incluso los deportistas con una tendinopatía rotuliana grave deberían ser capaces de realizar algunos ejercicios, como mínimo el fortalecimiento del tríceps sural en bipedestación y el trabajo isométrico del cuádriceps.

La base del programa es someter al tendón del cuádriceps a una tensión progresiva en posición de alargamiento. El ejercicio básico consiste en flexionar las rodillas, partiendo de la posición inicial en bipedestación, y descender rápidamente hasta que los muslos estén casi paralelos al suelo en semiacuclillamiento. Se establecen 4 niveles de intensidad de los ejercicios que irán variando progresivamente. Los ejercicios se realizan una vez al día, 5 días a la semana. Cuando son capaces de realizar tres series de 20 acuclillamientos fácilmente, se progresa al siguiente nivel. La carga de trabajo se incrementa realizando el movimiento con pesos progresivos en ambas manos. Se les recomienda aplicarse frío al finalizar el entrenamiento y se les advierte que es normal notar algo de dolor durante la realización de los ejercicios.

En la contracción excéntrica la fuerza siempre será superada por la resistencia impuesta, haciendo que el movimiento deseado no sea concretado; por ejemplo, una persona que intenta empujar un coche en una subida, entonces si el coche descende, la fuerza aplicada por la persona será más pequeña que la resistencia impuesta por el coche, realizando así una contracción excéntrica.

4.2 CARACTERISTICAS Y EFECTOS DE LOS EJERCICIOS CONCENTRICOS Y EXCENTRICOS

Carga de entrenamiento. Una contracción concéntrica máxima produce menor fuerza que una contracción excéntrica máxima bajo las mismas condiciones. En otras palabras se puede levantar menos peso que el que se

puede bajar. Esta diferencia en la magnitud de las cargas que puede controlarse en las contracciones concéntricas en comparación con las excéntricas puede estar asociada con la contribución de factores tanto contráctiles como no contráctiles del músculo. Cuando se baja una carga, la fuerza se ejerce no solo sobre los componentes musculares activamente contraídos sino que también colabora el tejido conectivo localizado en el tejido muscular y alrededor de él. En contraste cuando se levanta un peso solo el componente contráctil del músculo participa en el movimiento.

Velocidad del ejercicio. La velocidad a la que se ejecutan los ejercicios concéntricos o excéntricos afecta en forma directa la capacidad de generar fuerza de la unidad neuromuscular. A baja velocidad y con cargas elevadas, una contracción excéntrica producirá una tensión máxima mayor que una contracción concéntrica. Por ende a baja velocidad será más fácil bajar (con control) una carga que levantarla.

Consumo de energía. Durante los ejercicios excéntricos se consume menos oxígeno y, en consecuencia, los depósitos de energía permanecen casi invariables, en comparación con los ejercicios concéntricos bajo cargas similares. Por lo tanto, la indicación de actividades excéntricas como correr pendiente abajo, puede ser más efectiva para mejorar la resistencia muscular que actividades concéntricas equivalentes, ya que la fatiga muscular se produce más tempranamente en los ejercicios concéntricos.

Efecto de entrenamiento cruzado. Se ha demostrado que tanto el entrenamiento concéntrico como el excéntrico tienen un efecto de entrenamiento cruzado, es decir, un leve aumento en la fuerza del mismo grupo muscular del miembro opuesto, no entrenado. (Weir, 1995). Este efecto en ocasiones denominado ejercicio cruzado, también se observa en ejercicios de alta intensidad que involucran una combinación de contracciones concéntricas y excéntricas. Este efecto sobre el grupo muscular no ejercitado puede ser producto de las contracciones repetitivas del miembro que no se está ejercitando para estabilizar el cuerpo durante los ejercicios de alta intensidad

4.1.2.1 PRECAUCIONES PARA EL EJERCICIO EXCENTRICO

Existe el riesgo potencial de una tensión excesiva sobre el sistema cardiovascular (es decir, aumento de la frecuencia cardiaca y la tensión arterial media) debido a una respuesta de presión cuando se realiza el ejercicio excéntrico con un esfuerzo máximo. (KISNER & LYNN ALLEN , 2005)

Por tanto, las tecnicas de respiracion ritmica para esta clases de ejercicios son esenciales. Tambien hay que tener cuidado con los deportistas con hipertension y antecedentes de enfermedades cardiovasculares.

El ejercicio excéntrico tiene la capacidad de producir microtraumatismos mayores en las fibras musculares y el tejido conjuntivo cuando un músculo se elonga ante una resistencia que cuando se acorta. Además, se necesita mas resistencia para sobrecargar una estructura que realiza una contracción excéntrica que cuando realiza una contracción concéntrica.

Tabla 4 Precauciones generales en el entrenamiento excéntrico
<ul style="list-style-type: none">• El paciente debe tener claro que no debe sentir dolor al realizar los distintos ejercicios.• No se comienza el entrenamiento contra resistencia con un nivel máximo de resistencia, en particular en los ejercicios excéntricos, para minimizar la aparición del dolor muscular tardío. Indicar ejercicios livianos durante los periodos de recuperación.• No aplicar resistencia sobre articulaciones inestables o en los segmentos distales a un sitio de fractura.• Indicar al paciente que no contenga la respiración al realizar ejercicios contra resistencia, resaltar la importancia de que exhale durante el esfuerzo máximo.• Evitar movimientos no controlados, dado que ponen en riesgo la seguridad del paciente y la efectividad del ejercicio.• Detener el entrenamiento si el paciente refiere dolor, mareos o disnea no habitual.

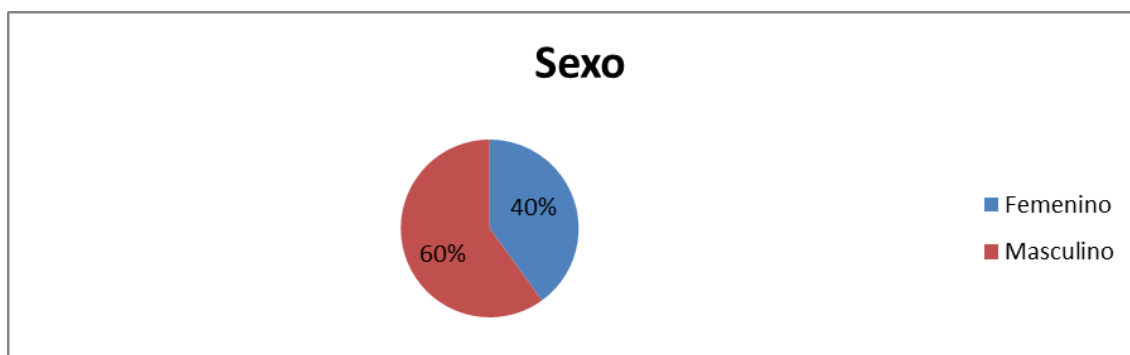
7. HIPOTESIS

El fortalecimiento muscular excéntrico en las tendinitis rotulianas en los futbolistas aficionados es más efectivo que el fortalecimiento muscular concéntrico.

CAPITULO III- RESULTADOS Y CONCLUSION

3.1 Análisis de los pacientes evaluados con tendinopatias rotulianas

Gráfico N° 4

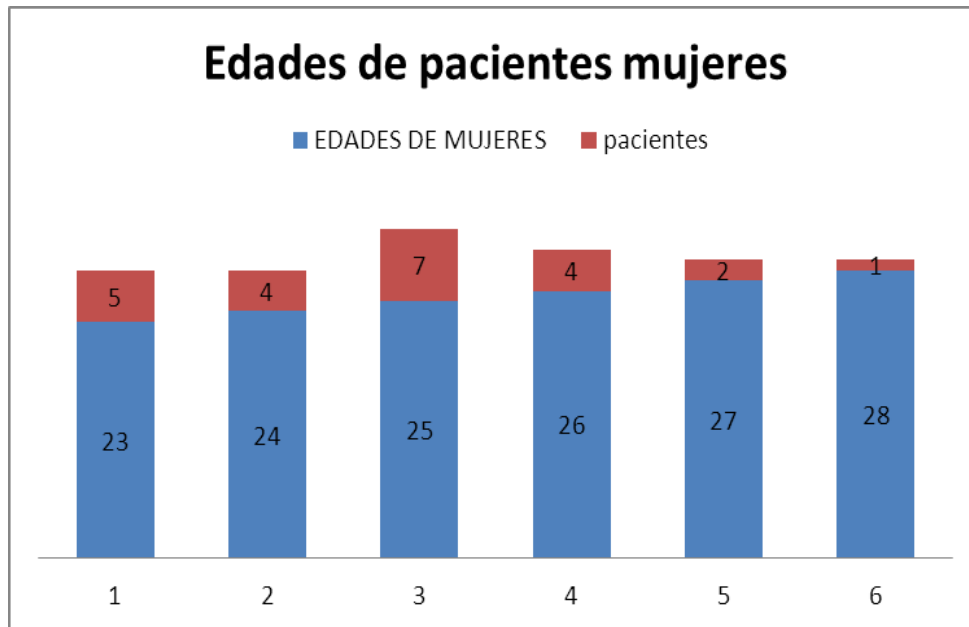


Elaborado por: Carla Rivera

Fuente: Pacientes investigados del centro de rehabilitación ASOFISIO

La investigación de campo realizada en el Centro de Rehabilitación ASOFISIO, arroja el predominio del sexo masculino que sufre Tendinopatias rotulianas, con una importante diferencia sobre el sexo femenino, consecuencia del sedentarismo en las mujeres.

Gráfico N° 5 Edades femeninas con tendinopatias rotulianas

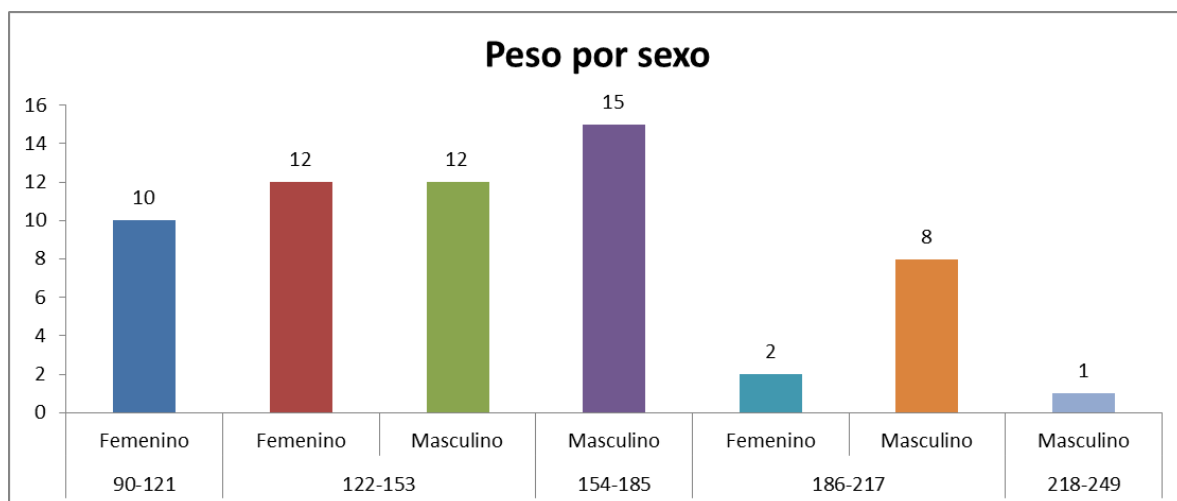
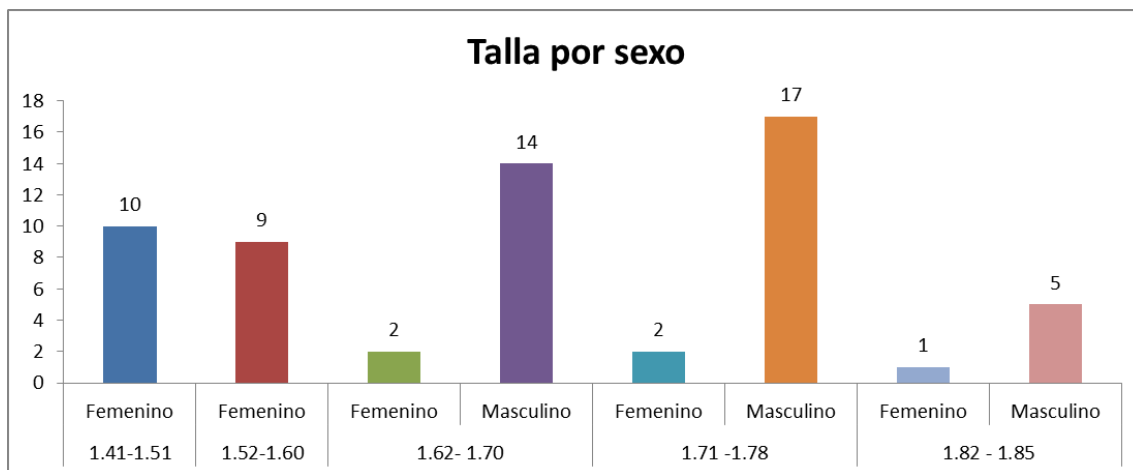


Elaborado por: Carla Rivera

Fuente: Pacientes investigados del centro de rehabilitación ASOFISIO

Del gráfico precedente se evidencia que el mayor porcentaje de mujeres con tendinopatía rotuliana estaban comprendidas entre los 23 a 26 años, damas que se dedican con mayor espacio de tiempo a la actividad deportiva, contraponiéndose con el otro sector que representan a mujeres que dividen sus actividades hogareñas y laborales con las deportivas.

Gráfico N° 6 Peso y Talla en mujeres/hombres



Elaborado por: Carla Rivera S.

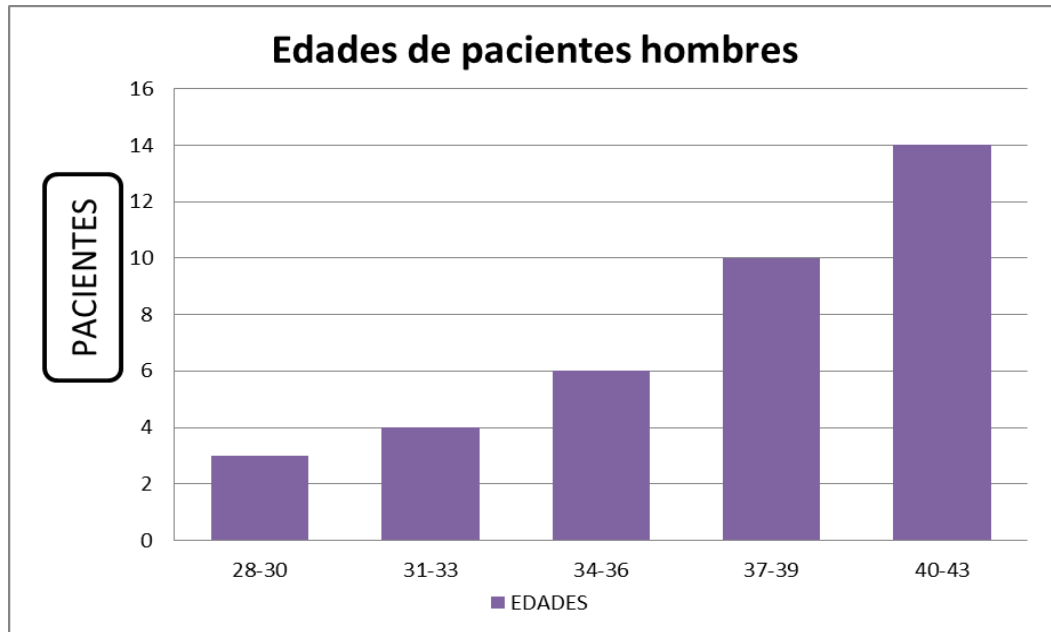
Fuente: Pacientes investigados del centro de rehabilitación ASOFISIO

Como se puede observar los resultados que se extraen de estos gráficos, al cruzar las variables sexo con talla nos dan a conocer que la mayoría de los pacientes masculinos oscilan una talla de 1.71-1.78, con un peso de 154-185 lb mientras que las mujeres se encuentran en una talla promedio de 1.41-1.51 con un peso de 90-121 lb, los mismos que coincidieron con 12 hombres del mismo peso, seguidos por diez mujeres que tienen el peso de 90-121 lb con una estatura entre 1.41 y 1.51 cm.

El peso y la talla son variables importantes que hay q tomar en cuenta para la evaluación y la recuperación optima de una lesión, ya que mientras más

peso y menos estatura, en deportistas aficionados, la lesión permanecerá hasta que el paciente llegue a su peso óptimo de acuerdo con su estatura.

Gráfico N° 7



Elaborado por: Carla Rivera

Fuente: Pacientes investigados del centro de rehabilitación ASOFISIO

En este grupo de pacientes a diferencia de las pacientes mujeres, el mayor 65% con lesiones de tendinopatias rotulianas, sufren aquellos individuos que realizan actividades deportivas sin un previo calentamiento y también oscilan en edades superiores a los 37 años.

Gráfico N° 8

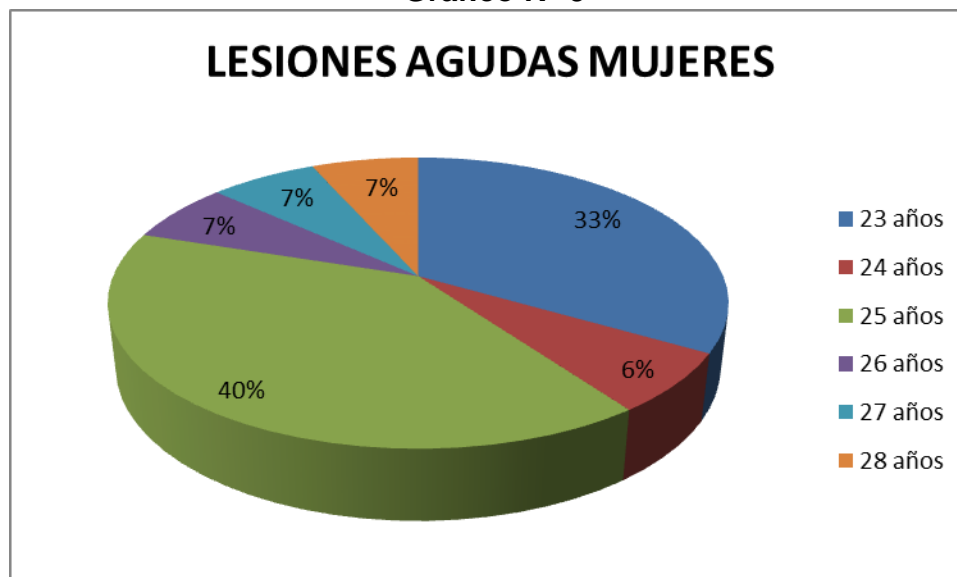


Elaborado por: Carla Rivera

Fuente: Pacientes investigados del centro de rehabilitación ASOFISIO

En este gráfico podemos observar que las lesiones están divididas por rangos, quiere decir que entre las edades de 24-25 años ocupan un porcentaje del 12%, mientras que 27-28 tienen un porcentaje del 13% y 25% de pacientes con lesiones crónicas oscilan entre 23 y 26 años, lo que se puede presumir es que estas pacientes por un lado jóvenes, pasan su tiempo más en actividades educativas y extracurriculares, que no le dan tanta importancia a sus dolencias

Gráfico N° 9



Elaborado por: Carla Rivera

Fuente: Pacientes investigados del centro de rehabilitación ASOFISIO

En comparación con el gráfico de lesiones crónicas en mujeres en esta investigación se pudo observar que pacientes con predominio de 25 años de edad ocupa el 40%, debido a que dichas mujeres tienen su tiempo dividido entre actividades laborales y el deporte, siendo las labores lo principal en sus días, seguido de pacientes de 23 años con un porcentaje del 33%, estas pacientes, por lo general, son mujeres que se encuentran estudiando, y la mayoría de su tiempo se lo dedican a formarse, y la lesión pasa a segundo plano más bien cuando vuelven a realizar actividad deportiva y reaparece la lesión, y ahí es cuando recién acuden al médico especialista, para ser remitidas al servicio de terapia física, y empezar con un tratamiento adecuado.

Gráfico N° 10

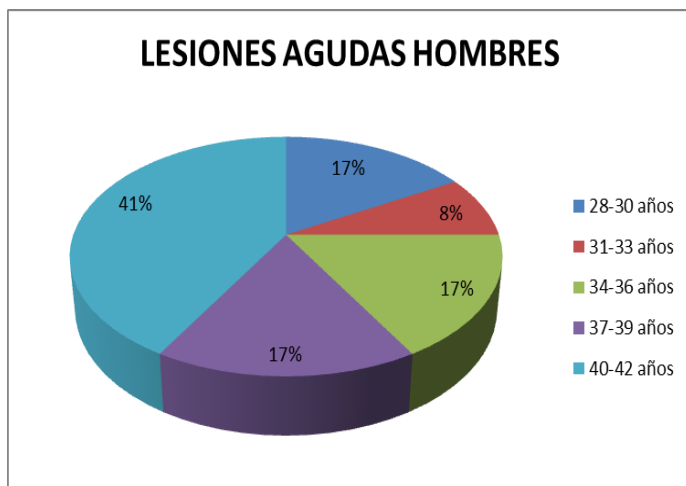
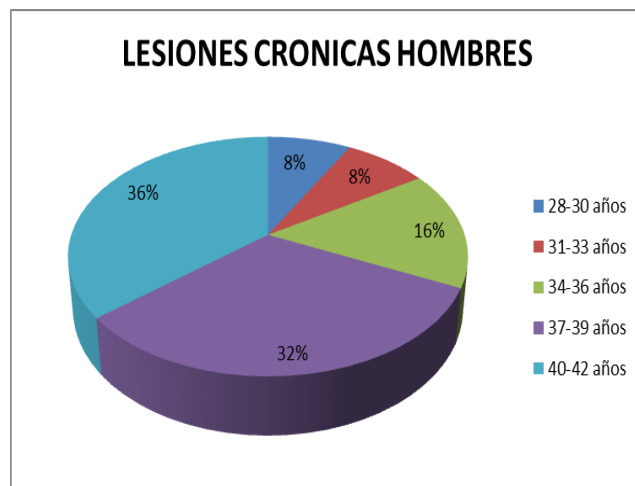


Gráfico N° 11



Elaborado por: Carla Rivera

Fuente: Pacientes investigados del centro de rehabilitación ASOFISIO

Como se puede observar en comparación los dos gráficos de lesiones tanto agudas como crónicas en hombres, en la investigación realizada, se evidenció que el mayor porcentaje de pacientes evaluados fueron aquellos cuyas edades están entre 40 y 42 años, siendo así, pacientes que realizan su actividad deportiva de preferencia únicamente los fines de semana, sin un previo calentamiento añadiendo que juegan dos o tres partidos consecutivos, después de esto siguen pacientes que sus edades están entre 37 y 39 con un porcentaje del 32% en crónicas y el 17% en agudas, predominando las lesiones crónicas, porque cuando el dolor está instalado y limita realizar sus actividades diarias, los pacientes acuden a los controles y en esos casos es cuando ya son remitidos a rehabilitación.

Después del análisis de los pacientes de sexo masculino como femenino lesionados que acudieron al centro de rehabilitación, analizaremos el espacio de tiempo que dedicaron para realizar la terapia física de recuperación.

Tabla 5 NUMERO TOTAL DE SESIONES REALIZADAS POR PACIENTES MUJERES

MUJERES	PORCENTAJE	NUMERO DE SESIONES
10	16,67	10
10	33,33	20
3	50,00	30

Como se lo ha estado practicando en estos 6 últimos años dentro del ámbito de la rehabilitación según (Hollman, 2006), el número de sesiones que realice un paciente ya no son de mucha importancia, más bien, lo que se está aplicando es la calidad de la terapia que se le puede ofrecer más el tiempo de duración de la misma.

Sin embargo en esta investigación si fue tomado en cuenta el número de sesiones realizadas por cada paciente.

Gráfico N° 12



Elaborado por: Carla Rivera

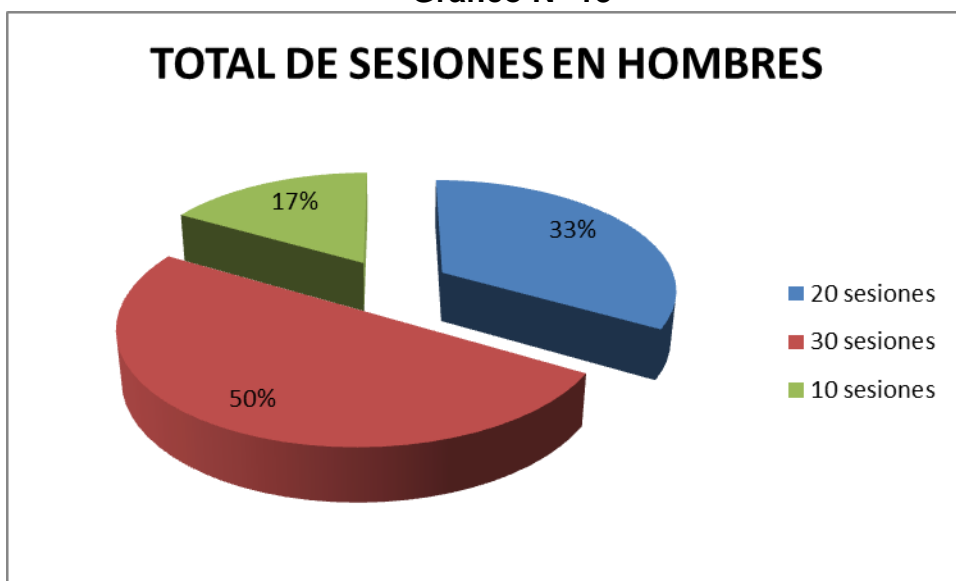
Fuente: Pacientes investigados del centro de rehabilitación ASOFISIO

En la investigación realizada de acuerdo al número de sesiones realizadas por pacientes mujeres, queda demostrado que tres pacientes únicamente completaron el ciclo de rehabilitación, correspondiendo al 50%, seguido del 33% del total que únicamente realizaron 10 sesiones de rehabilitación al igual que el 17% restantes.

Las tres mujeres que realizaron completo su ciclo de rehabilitación, fueron mujeres con edades comprendidas entre los 23 y 24 años, seguidas por las que no realizaron completo la rehabilitación que estuvieron con edades de entre 25 a 28 años.

Esta diferencia se debe a que las mujeres con menos edad, únicamente tenían actividades académicas y realizaban deporte, en lo contrario, las mujeres que no alcanzaron a completar toda su rehabilitación, fue porque aparte de realizar actividad deportiva tenían actividades extracurriculares como hogar, familia, estudios, etc.

Gráfico N° 13



Elaborado por: Carla Rivera

Fuente: Pacientes investigados del centro de rehabilitación ASOFISIO

En este caso 10 pacientes varones fueron los que completaron las 30 sesiones de todo el tratamiento, siendo representado por el 50% seguido por 20 pacientes que realizaron 20 sesiones, correspondido al 33% y los otros 7 pacientes solo realizaron 10 sesiones que es representado por el 17%.

Existe un gran diferencia entre los pacientes varones y mujeres que realizaron todo el tratamiento de fisioterapia, las mujeres que completaron

todas las sesiones se encontraban con edades menores es decir de 23-24 años de edad, mientras que en los pacientes varones se presentó una situación diferente, todos los que culminaron su tratamiento se encontraron en edades ya más avanzadas es decir entre 34-43 años.

En el caso de los varones que realizaron toda su terapia, se dió más bien porque el dolor ya se presentaba recurrentemente, y les imposibilitaba realizar sus actividades de la vida diaria con normalidad.

Estas diferencias se presentaron únicamente por las actividades que realizaban cada uno de los grupos estudiados.

Gráfico N° 14

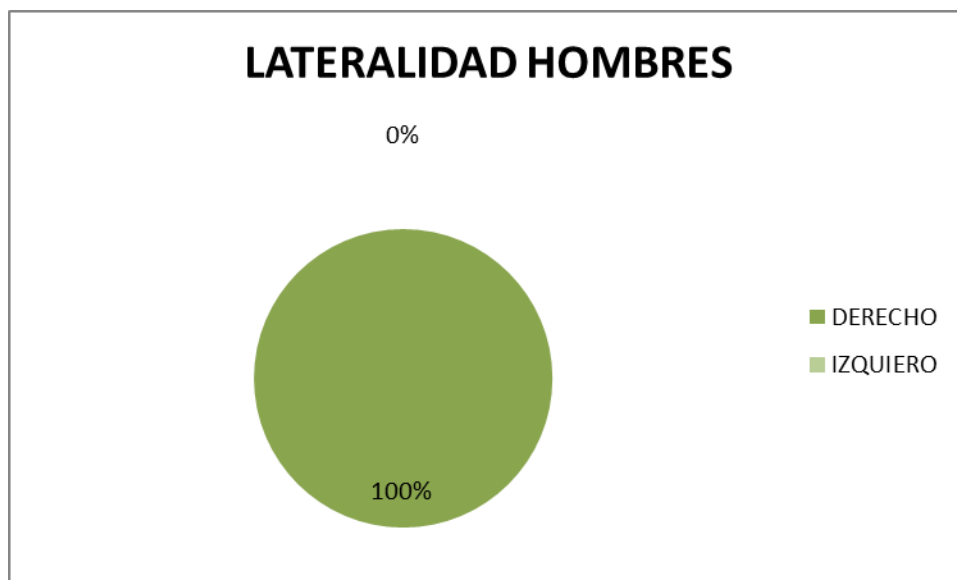


Elaborado por: Carla Rivera

Fuente: Pacientes investigados del centro de rehabilitación ASOFISIO

Durante el periodo de investigación realizado en ASOFISIO, las mujeres que presentaron tendinopatía rotuliana, la mayoría fue de lateralidad derecha, con un 96% del total, llevándose así el 4% de pacientes con lateralidad izquierda.

Gráfico N° 15



Elaborado por: Carla Rivera

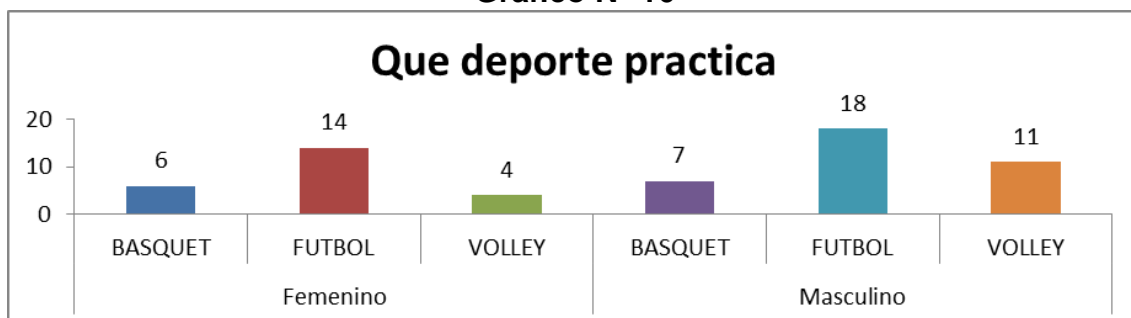
Fuente: Pacientes investigados del centro de rehabilitación ASOFISIO

En el caso de hombres, en este estudio, todos los pacientes evaluados fueron derechos, no se obtuvo casos de pacientes lesionados con lateralidad izquierda.

Entendemos como lateralidad el predominio de un lado del cuerpo sobre el otro (derecho o izquierdo) para realizar determinadas acciones que requieran fuerza o habilidad. Esta dominancia está establecida por las relaciones entre cada uno de los hemisferios cerebrales. Entendemos que nuestro cuerpo está formado por estructuras dobles que funcionan de forma binaria.

A continuación, se analizará los valores extraídos por los diferentes tipos de deportes que realizaban tanto hombres como mujeres.

Gráfico N° 16



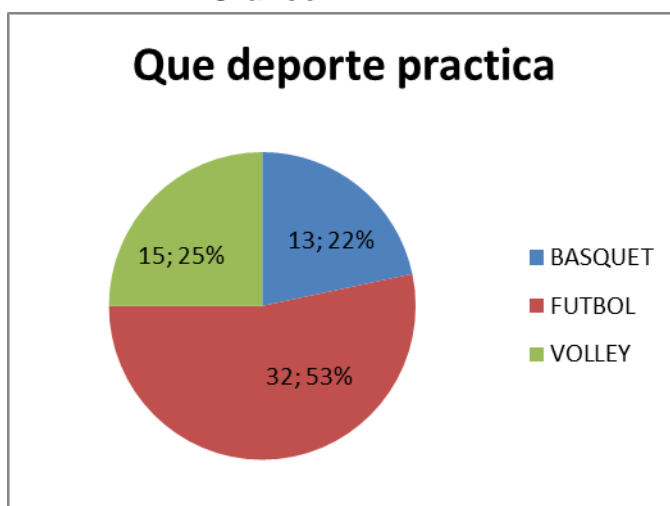
Elaborado por: Carla Rivera

Fuente: Pacientes investigados del centro de rehabilitación ASOFISIO

Al comparar los gráficos tanto de hombres como mujeres se puede observar que los dos grupos en su mayoría el deporte de preferencia es el fútbol, con la diferencia de 4 pacientes entre los dos

Como ya sabemos el fútbol es el deporte más popular en el mundo. No hay país, en el cual no se practique este deporte. De la misma manera, al fútbol, se le llama el deporte rey. Realmente mueve a las masas, como lo hemos podido apreciar en el último mundial, celebrado en Brasil. Así mismo, en torno a este deporte gira uno de los negocios más rentables en el mundo entero.

Gráfico N° 17



Elaborado por: Carla Rivera

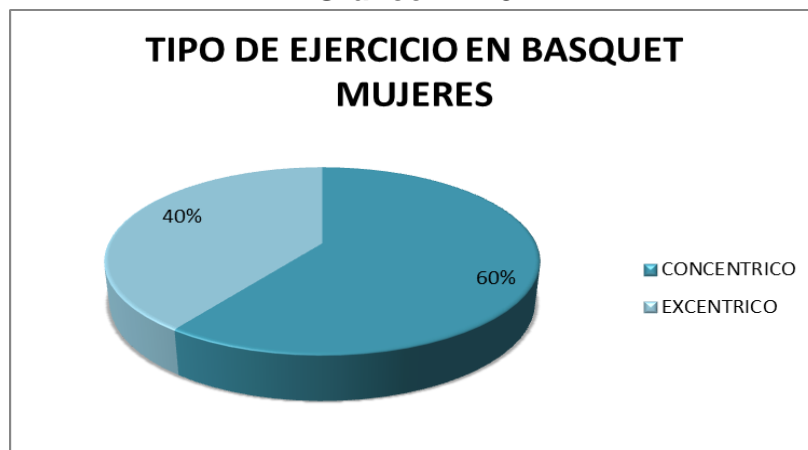
Fuente: Pacientes investigados del centro de rehabilitación ASOFISIO

Como se puede observar en este gráfico existe predominio del fútbol como actividad deportiva de pacientes aficionados, llevándose el 53% en fútbol, el 22% en básquet y por último el 25% en volley.

Esta gran diferencia se da por las diferentes actividades que cada grupo realiza, esto quiere decir, el sexo masculino a parte de sus actividades laborales y de estudio realizan algún deporte, mientras que el sexo femenino, con sus actividades laborales, académicas y en la mayoría de sus casos actividades de hogar, se dan tiempo para realizar actividades deportivas.

En esta parte de la investigación, se tomó en cuenta la misma cantidad de pacientes para realizar cada uno de los ejercicios tanto excéntricos como concéntricos. Primero se analizó el grupo de pacientes mujeres.

Gráfico N° 18

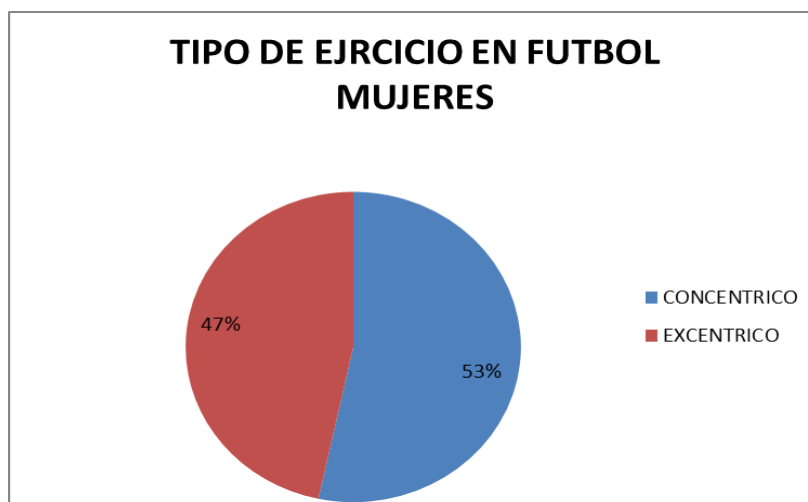


Elaborado por: Carla Rivera

Fuente: Pacientes investigados del centro de rehabilitación ASOFISIO

En el grupo de mujeres lesionadas que juegan básquet se realizó a 3 pacientes ejercicios concéntricos y a 2 excéntricos, representados por el 60 y el 40% respectivamente.

Gráfico N° 19



Elaborado por: Carla Rivera

Fuente: Pacientes investigados del centro de rehabilitación ASOFISIO

Como se observa en el gráfico, en el deporte de fútbol femenino, existe una mínima diferencia del 6% entre los dos grupos de pacientes mujeres que realizaron los dos tipos de fortalecimiento muscular, siendo los resultados que el 53% realizaron ejercicios concéntricos y el resto, el 47% ejercicios excéntricos. Estos grupos se los tomaron en cuenta al azar.

Gráfico N° 20

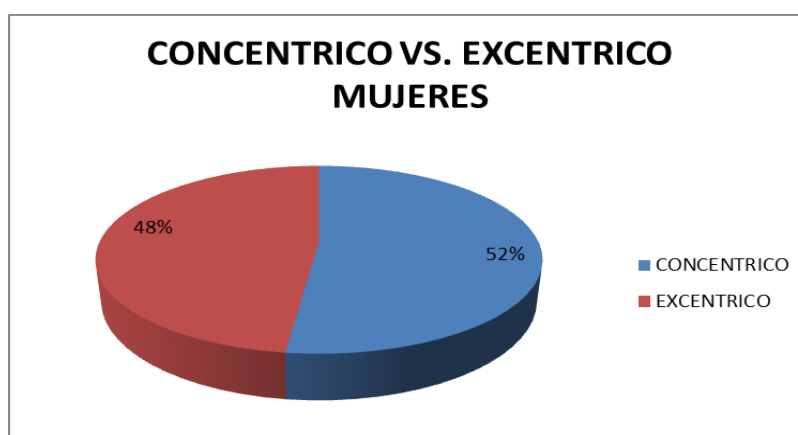


Elaborado por: Carla Rivera

Fuente: Pacientes investigados del centro de rehabilitación ASOFISIO

En esta parte de la investigación de igual manera que el resto, se tomó en cuenta al azar 2 pacientes para concéntrico y solo un paciente para ejercicios excéntrico, dando como resultados 67% para rutina de ejercicios concéntricos y 33% para excéntricos.

Gráfico N° 21



Elaborado por: Carla Rivera

Fuente: Pacientes investigados del centro de rehabilitación ASOFISIO

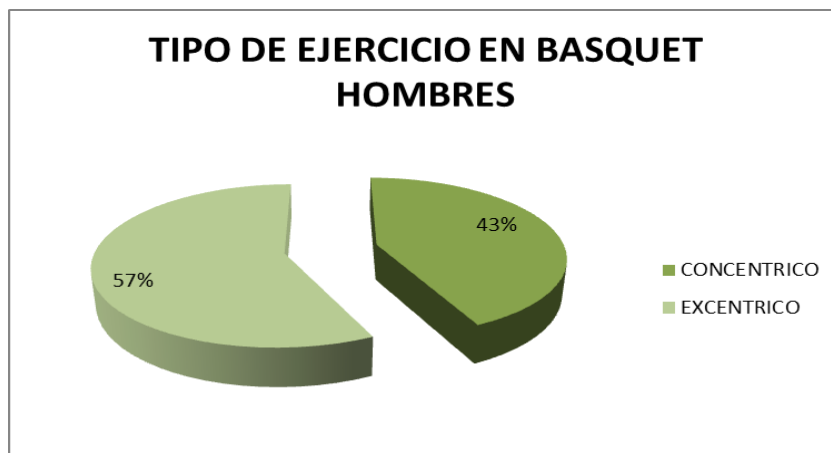
Para finalizar con el grupo de mujeres, el análisis total con todas las pacientes lesionadas y los dos tipos de fortalecimiento muscular, dió los

siguientes resultados, el 52% realizaron únicamente una rutina de ejercicios concéntricos, mientras que el 48% realizaron rutina con ejercicios excéntricos.

Con este análisis en este grupo, se pudo observar que en mujeres lesionadas por la diferente actividad deportiva que realizaba se utilizó más un plan de fortalecimiento muscular concéntrico.

Ahora se va a realizar el análisis de los datos en el grupo de deportistas varones que practican una actividad deportiva específica.

Gráfico N° 22



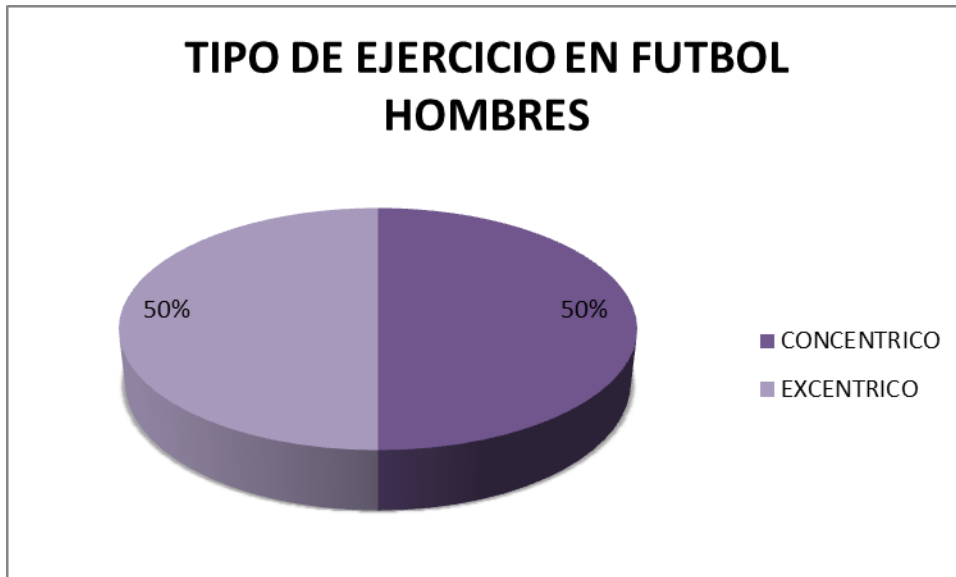
Elaborado por: Carla Rivera

Fuente: Pacientes investigados del centro de rehabilitación ASOFISIO

En este grupo de pacientes varones investigados del total de pacientes que realizan actividad física como el básquet, se obtuvo como resultado que al 57% se les realizó trabajo muscular excéntrico, mientras que el 43% trabajó fortalecimiento muscular concéntrico.

A los pacientes se les escogieron al azar por tal razón a 3 de ellos se les efectuó trabajo concéntrico y a los 4 restantes trabajo excéntrico.

Gráfico N° 23

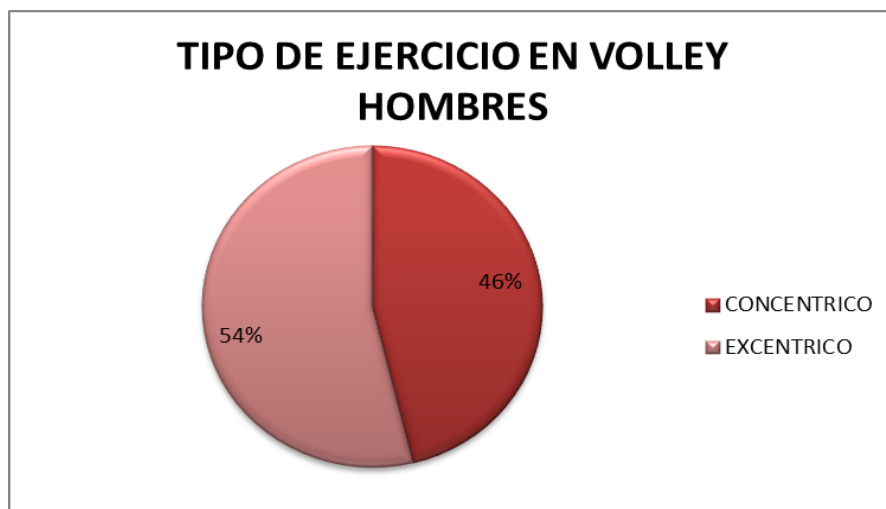


Elaborado por: Carla Rivera

Fuente: Pacientes investigados del centro de rehabilitación ASOFISIO.

Como se puede observar en este gráfico, a los 10 pacientes que practican fútbol, el 50% realizó trabajo excéntrico y el otro 50% concéntrico.

Gráfico N° 24

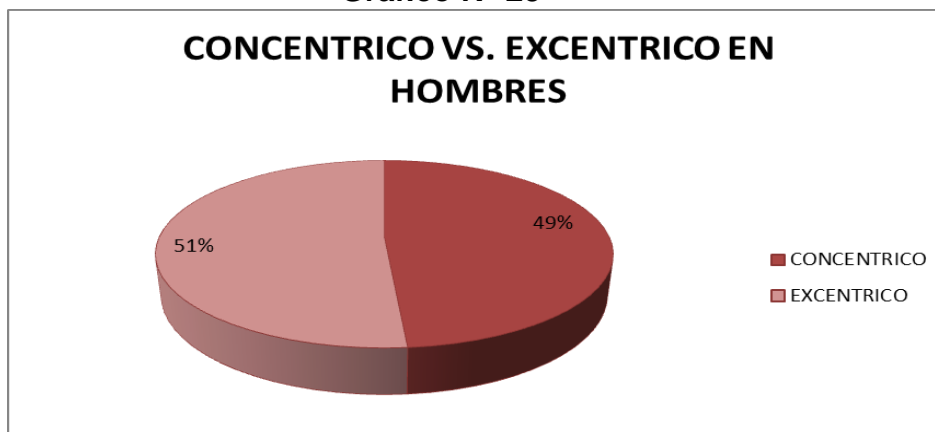


Elaborado por: Carla Rivera

Fuente: Pacientes investigados del centro de rehabilitación ASOFISIO

En este caso al grupo de pacientes que su predominio en la actividad física es el volley se les realizó a 6 de ellos ejercicios concéntricos, mientras que a 7 varones se les practicó ejercicios excéntricos. Dándonos como resultados que el 54% trabajó ejercicios excéntricos mientras que la diferencia el 46% se trabajó ejercicios concéntricos.

Gráfico N° 25



Elaborado por: Carla Rivera

Fuente: Pacientes investigados del centro de rehabilitación ASOFISIO.

Para finalizar con el análisis en el grupo de varones, los resultados totales que se obtuvieron fueron que a 18 pacientes se les aplicó el fortalecimiento muscular concéntrico siendo el 49% del total, mientras que a 19 de los mismos se trabajó con fortalecimiento muscular excéntrico, dando un porcentaje mayor que el anterior, siendo el 51%.

A continuación se analizará los resultados que arrojó el test de VISA PATELLA sobre la valoración del dolor en cada uno de los pacientes.

1. ¿Tiene dolor de bajar las escaleras con un ciclo de marcha normal?

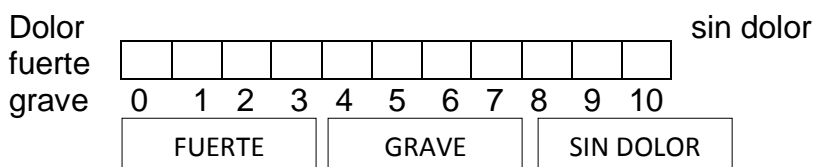
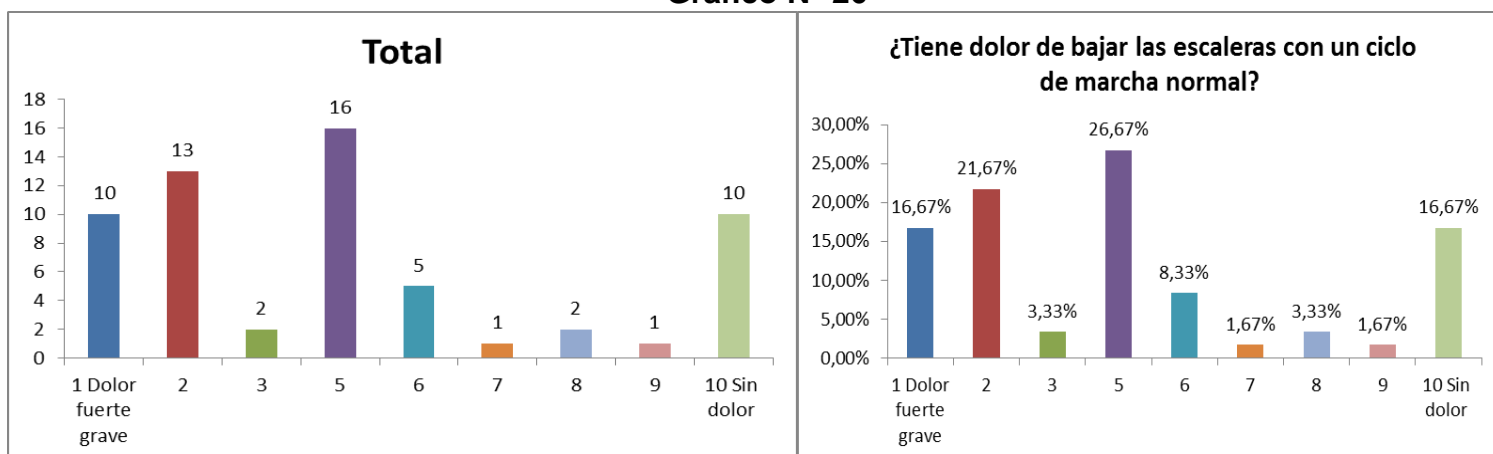


Gráfico N° 26



Elaborado por: Carla Rivera

Fuente: Test VISA PATELLA

De los 60 pacientes encuestados 25 de ellos respondieron que sentían dolor fuerte al bajar las gradas en un ciclo normal de la marcha que corresponde al 41.67%, mientras que 22 de ellos sentían un dolor grave correspondiendo al 36.67%, y la diferencia de 13 pacientes respondieron que no sentían dolor alguno al realizar esta actividad siendo el 21.67% del 100%.

2. . ¿Tiene dolor en la rodilla en extensión completa y activa de la misma?

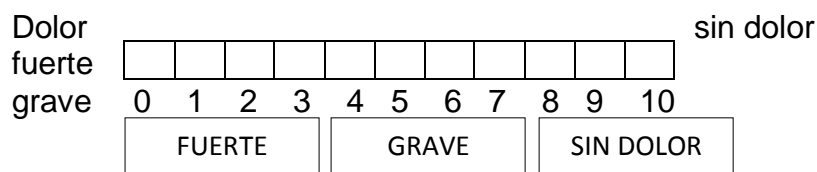
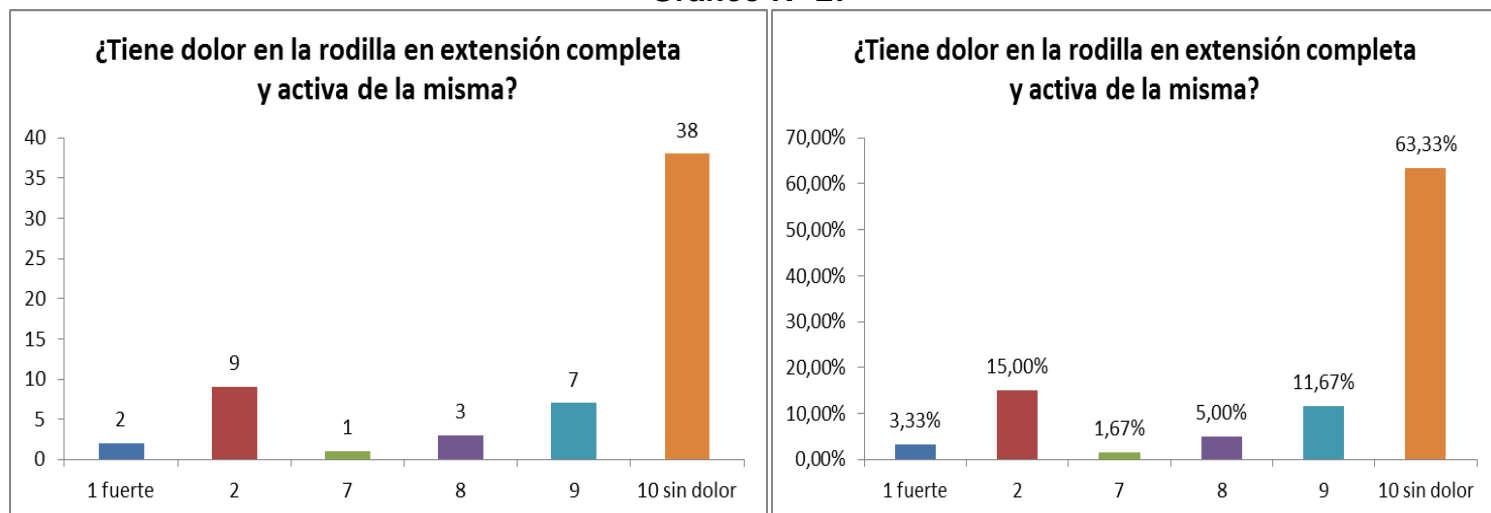


Gráfico N° 27



Elaborado por: Carla Rivera

Fuente: Test VISA PATELLA

En esta pregunta, once de los pacientes respondieron que si tenían un dolor fuerte al mantener la rodilla en extensión completa y activa de la misma, mientras que un solo paciente respondió que su dolor era grave y por último y en su gran mayoría, 48 pacientes respondieron que no sentían ningún dolor al mantener la rodilla en extensión completa.

3. ¿Tiene dolor al hacer una carga completa de peso?

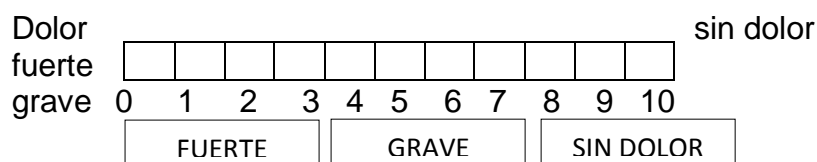
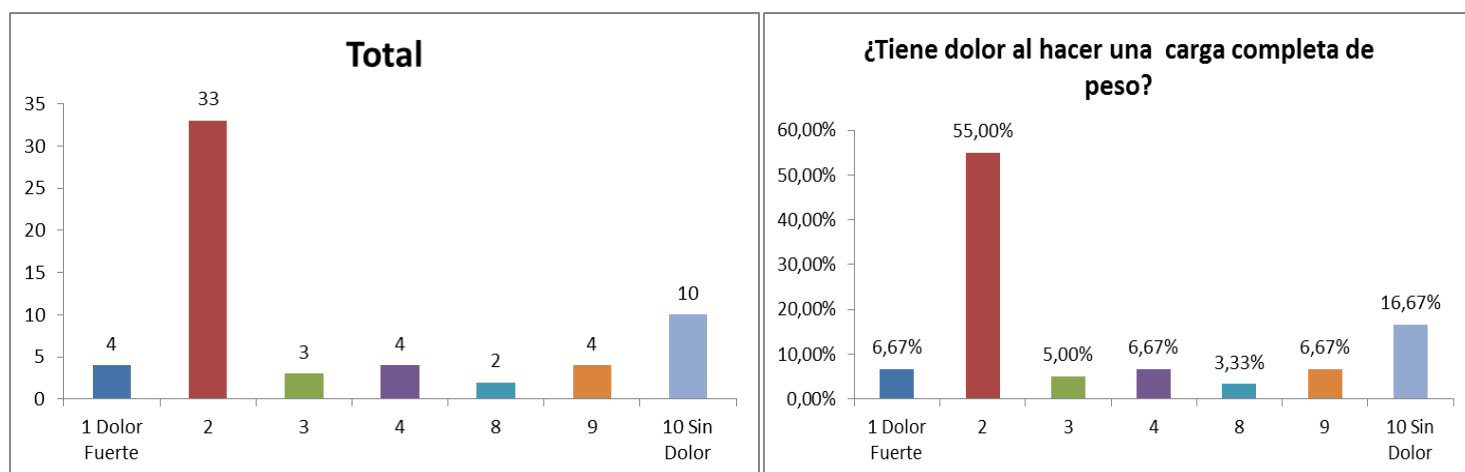


Gráfico N° 28



Elaborado por: Carla Rivera

Fuente: Test VISA PATELLA

Al responder esta pregunta, 40 pacientes respondieron que su dolor era fuerte al hacer una carga completa de peso, por otro lado 4 pacientes afirmaron que su dolor era grave al realizar dicha actividad y 16 restantes respondieron con no presentaban dolor alguno.

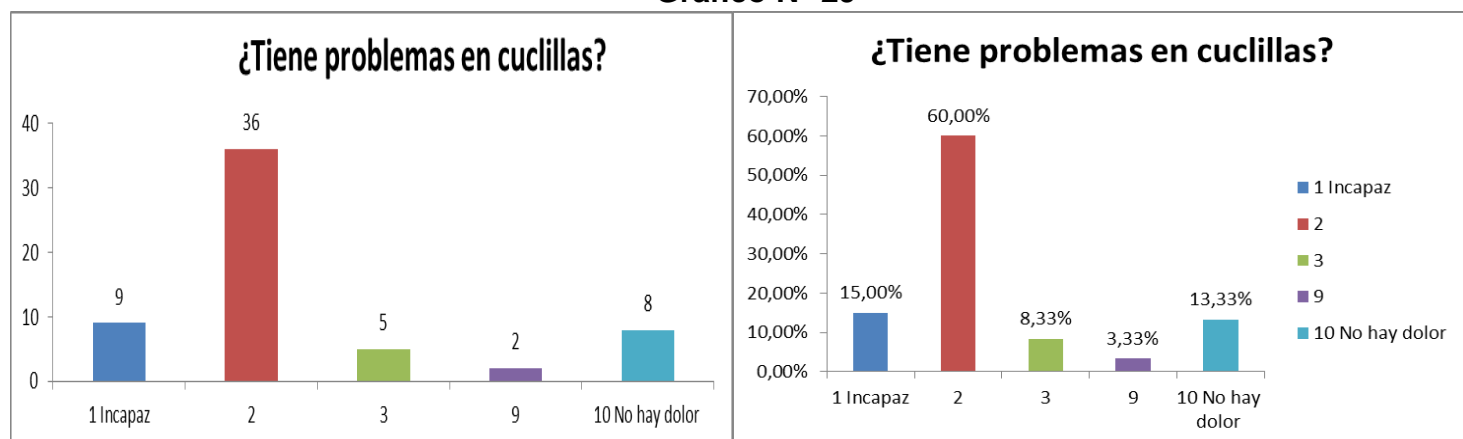
La gran mayoría presentó este dolor antes de empezar con un plan de fortalecimiento al igual que el resto.

4. ¿Tiene problemas en cuclillas?

Incapaz No hay problemas

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INCAPAZ				MODERADO			NO HAY DOLOR			

Gráfico N° 29



Elaborado por: Carla Rivera

Fuente: Test VISA PATELLA

Al responder esta pregunta, se obtuvo un número significativo de 50 pacientes que fueron incapaces de realizar el gesto de cuclillas, seguido por 10 de ellos que al realizar la misma actividad no presentaron dolor y no se obtuvo pacientes que presentaron el dolor moderadamente.

Este es un ejercicio de cadena cinética cerrada, en el cual el momento de flexión aumenta a medida que la rodilla se flexiona, causando un aumento de la tensión del tendón rotuliano y del cuádriceps, y por tanto un aumento de las fuerzas de reacción de la articulación femoropatelar. (HUNGERFORD & BARRY, 1990)

5. ¿Tiene dolor durante o inmediatamente después de hacer 10 saltos individuales de piernas?

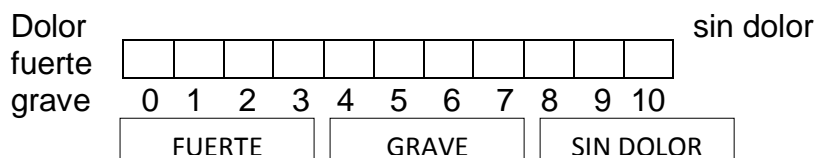
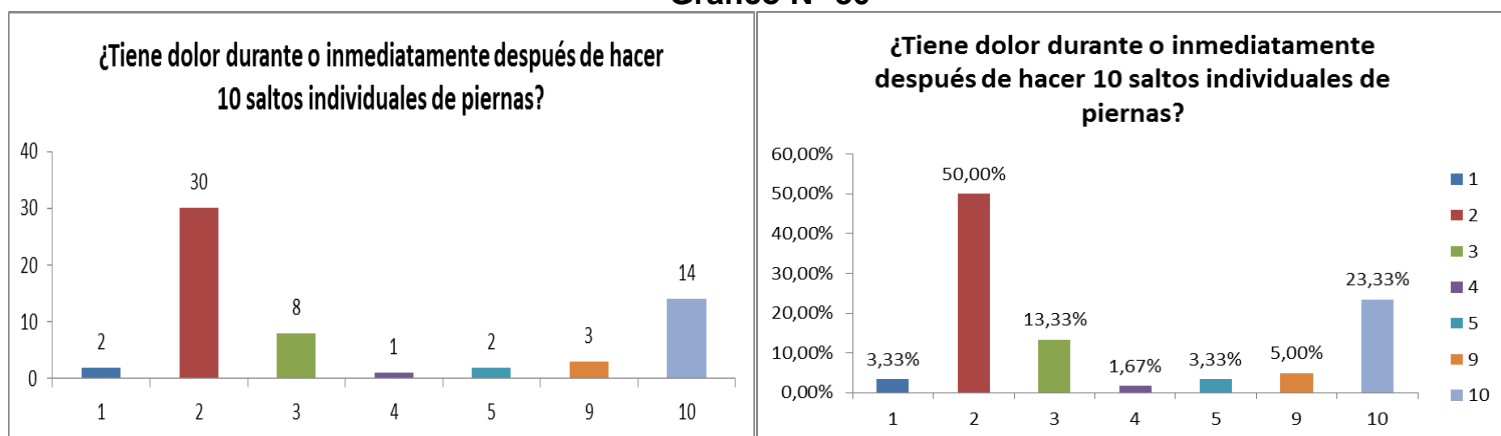


Gráfico N° 30



Elaborado por: Carla Rivera

Fuente: Test VISA PATELLA

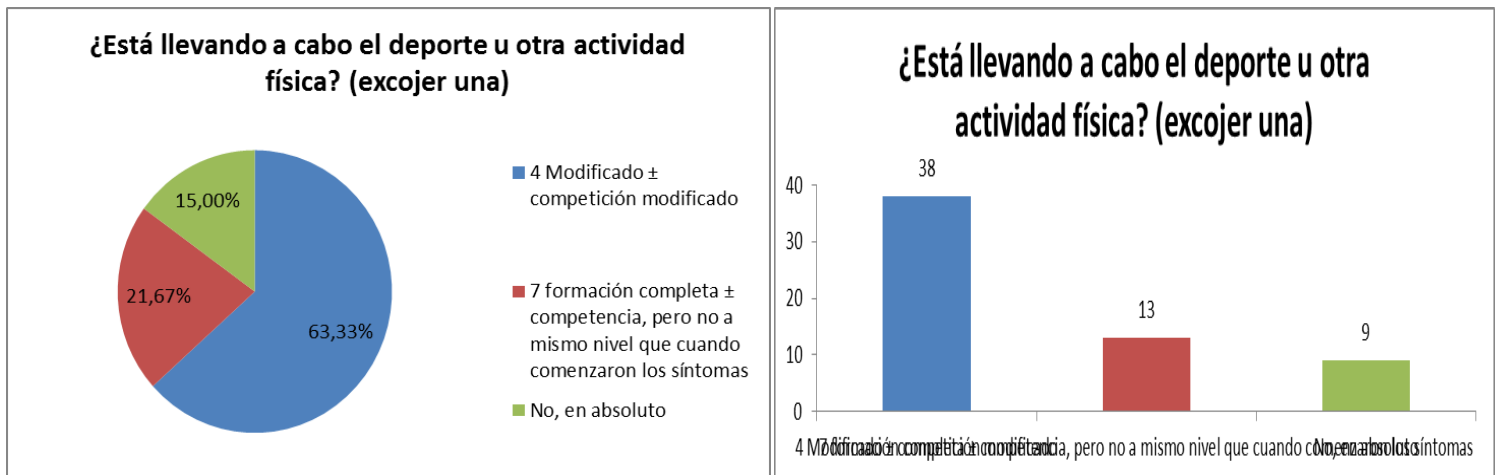
Al realizar saltos en una pierna 40 pacientes tuvieron dolor fuerte, seguidos por 17 de ellos que no presentaron dolor alguno en contrario 3 pacientes que sintieron un dolor grave al realizar esta actividad.

Esta molestia que se presenta al realizar este gesto deportivo, es porque al efectuar saltos con una sola pierna la carga de peso es mayor que al realizar saltos con dos piernas, por ende, la presión que se ejecuta sobre el tendón rotuliano y el cuádriceps es mayor, aumentando así el dolor en la articulación, todo esto antes del plan de fortalecimiento.

6. ¿Está llevando a cabo el deporte u otra actividad física?

- 0 No, en absoluto
- 4 Modificado ± competición modificado
- 7 formación completa ± competencia, pero no a mismo nivel que cuando comenzaron los síntomas
- 10 Competir en el mismo o mayor nivel que cuando comenzaron los síntomas

Gráfico N° 31



Elaborado por: Carla Rivera

Fuente: Test VISA PATELLA

Al presentar esta pregunta, de los 60 pacientes analizados, la gran mayoría que fueron 38 de ellos respondieron que aun con el dolor realizaron deporte únicamente los fines de semana, seguidos por 13 pacientes que se dedicaron a entrenar pero no al 100%, y la diferencia que fueron 9 pacientes, no realizaron actividad alguna mientras estuvieron con dolor.

7. Por favor complete SOLAMENTE A, B o C, en esta cuestión.

- Si no tiene dolor al compromiso deportivo completa solamente la pregunta 8a.

7a. Si usted no tiene dolor al realizar deporte, por cuánto tiempo puede entrenar / practicar?

<1 min 1-5 minutos 6-10 minutos 7-15 minutos > 15 min.

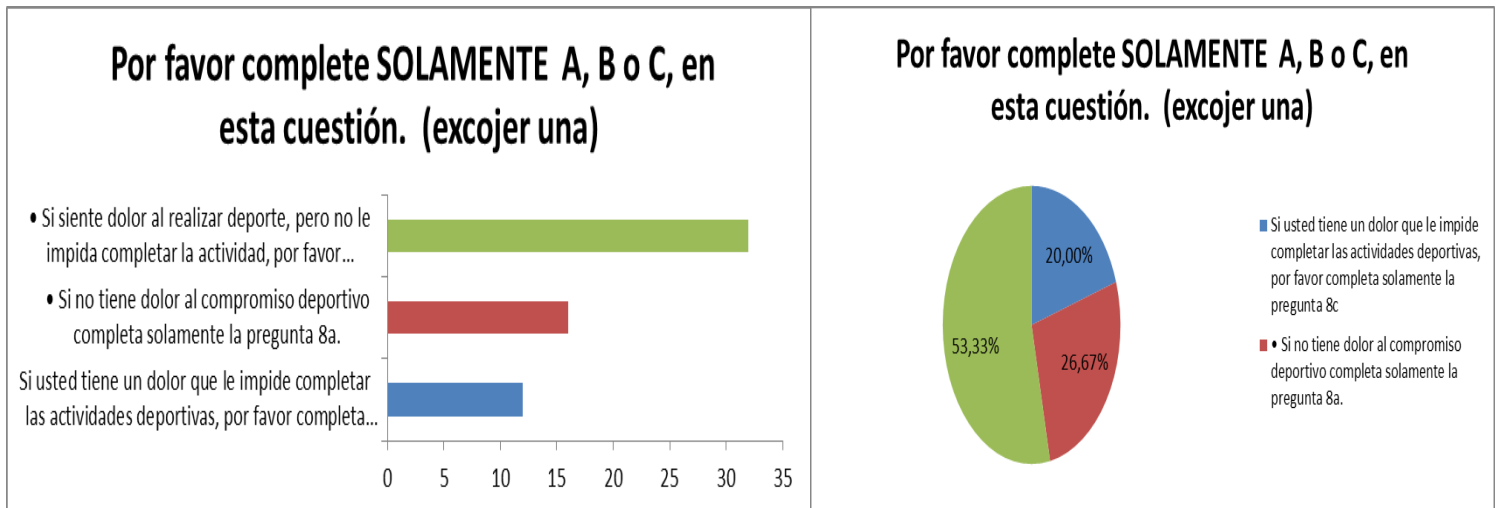
7b. Si usted tiene un poco de dolor, mientras la realización de deporte, pero no le impidió completar su entrenamiento / práctica por cuánto tiempo se puede entrenar / practicar?

<1 min 1-5 minutos 6-10 minutos 7-15 minutos > 15 min.

7c. Si tiene dolor que le impide completar su formación / práctica por cuánto tiempo puede entrenar / práctica?

<1 min 1-5 minutos 6-10 minutos 7-15 minutos > 15 min.

Gráfico N° 32



Elaborado por: Carla Rivera

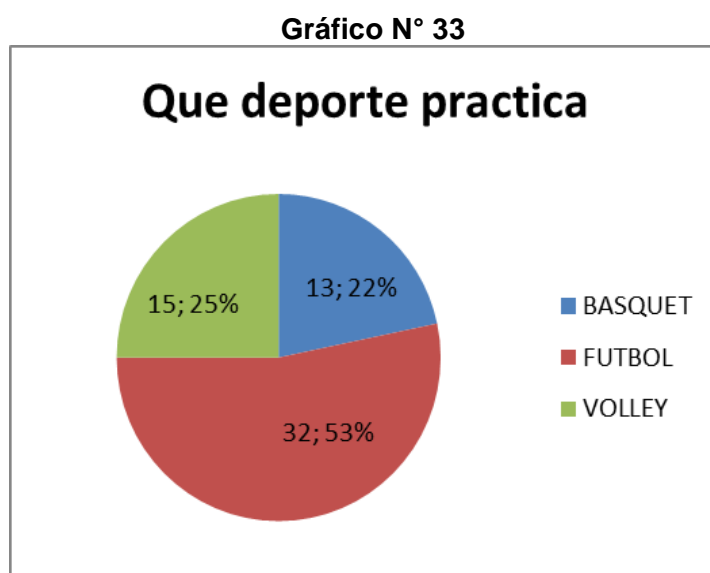
Fuente: Test VISA PATELLA

En esta pregunta, 16 pacientes respondieron que podían entrenar de 7 a 15 minutos al no presentar dolor mientras realizan su actividad deportiva, mientras que 32 pacientes respondieron que a pesar de presentar dolor mientras realizaron su actividad física, entrenaron más de 15 minutos, por lo contrario, los 12 pacientes restantes respondieron que al presentar el nivel de

dolor más fuerte no completaron su práctica deportiva y realizaron únicamente de 7 a 15 minutos de su entrenamiento total.

ENCUESTA FINAL DEL TRATAMIENTO A PACIENTES CON TENDINOPATIA ROTULIANA

1. Que deporte practica?

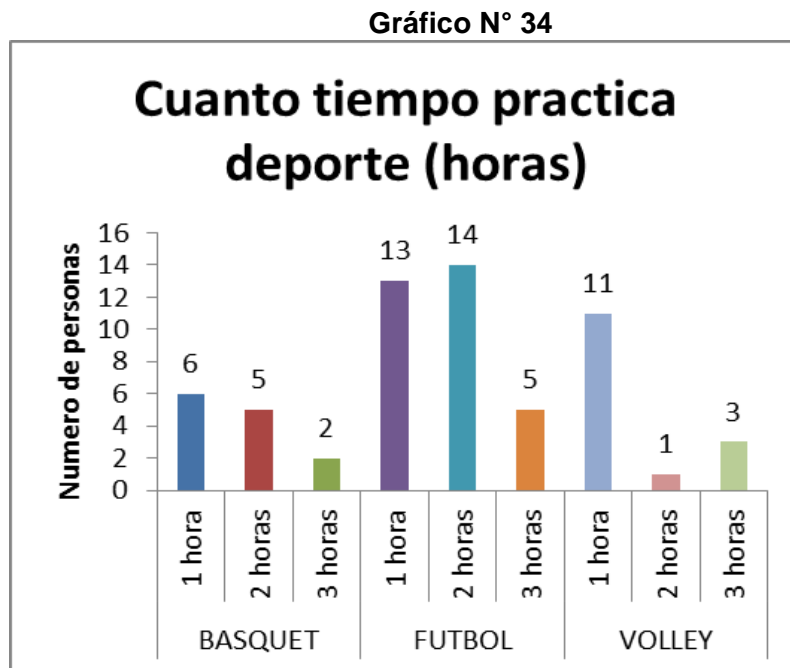


Elaborado por: Carla Rivera

Fuente: Encuesta Final

Los valores que se pueden observar en este gráfico demuestran que 13 pacientes que realizaron el fortalecimiento muscular practican BASQUET representado por el 22%, seguido por 15 pacientes que practican volley, representado por el 25%, y finalmente la gran mayoría de los mismos que corresponden a 32 pacientes, constituido por el 53% del total.

2. Cuanto tiempo practica deporte en horas?



Elaborado por: Carla Rivera

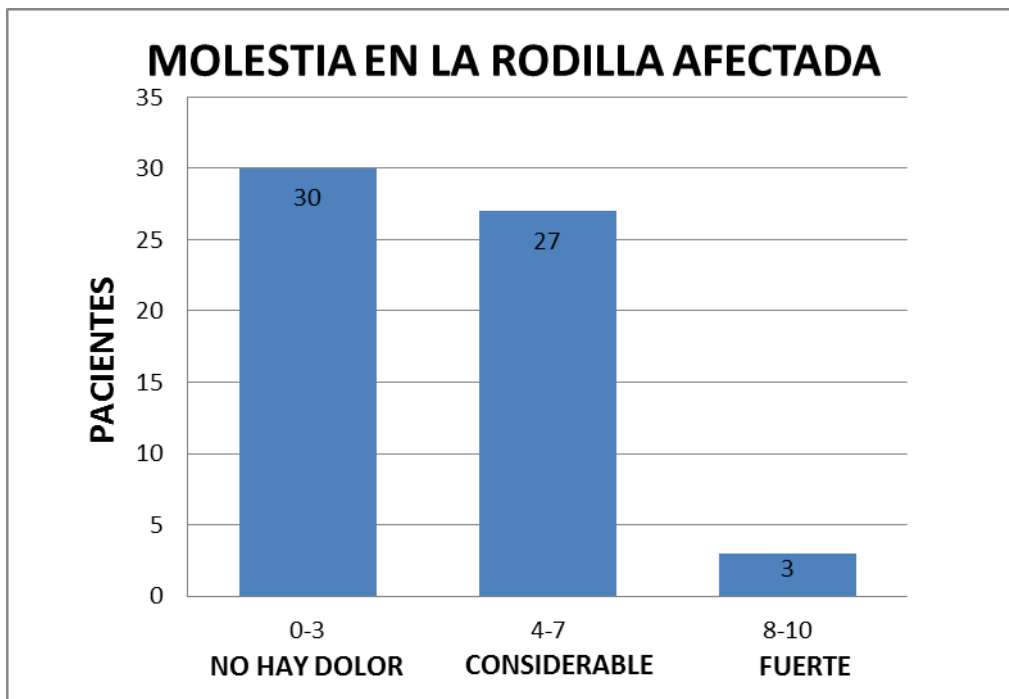
Fuente: Encuesta Final

A esta pregunta, respondieron que 30 pacientes después de recuperarse de su lesión, terminaron realizando 1 hora de deporte, 20 pacientes realizaron 2 horas y la diferencia que corresponde a 10 pacientes fueron los que realizaron 3 o más hora de su actividad deportiva.

3. Durante sus actividades normales diarias, presenta alguna molestia en la rodilla afectada?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NO HAY DOLOR				CONSIDERABLE				FUERTE		

Gráfico N° 35



Elaborado por: Carla Rivera

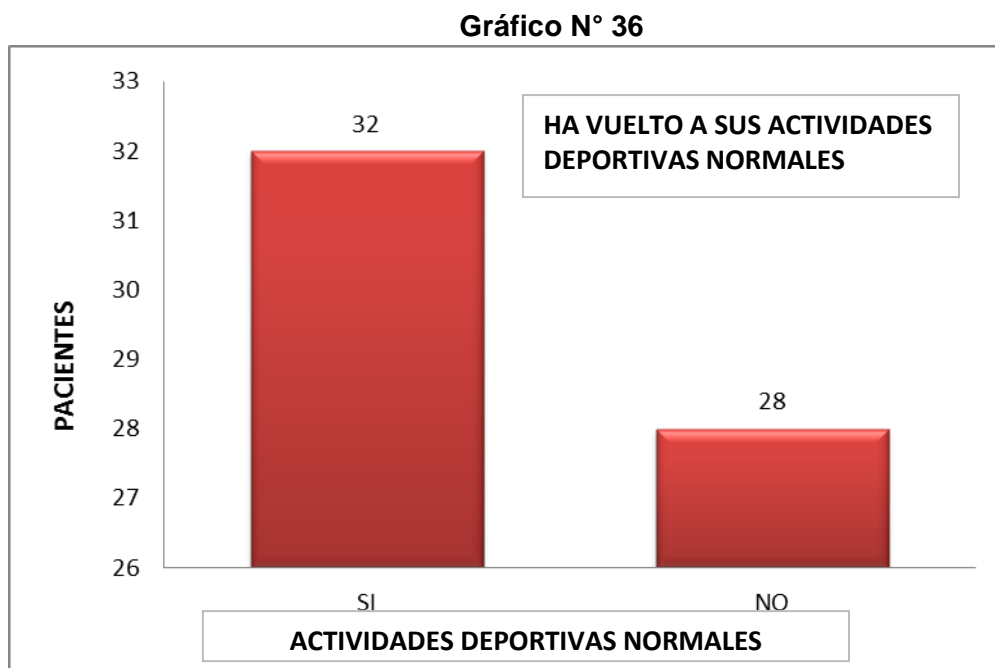
Fuente: Encuesta Final

Al responder sobre las molestias en la rodilla afectada, tenemos como resultado que la gran mayoría de 30 pacientes no presentaron dolor alguno después de su tratamiento de ejercicios excéntricos al realizar actividades de la vida diaria, seguido por 27 pacientes que su molestia fue considerable después de actividades concéntricas y por último únicamente 3 pacientes presentaron dolor fuerte.

Estos tres últimos pacientes, fueron los que no terminaron su tratamiento completo de fisioterapia, por tal razón el dolor aun persistía cuando realizaban actividades mínimas de la vida diaria.

4. Después de finalizado el tratamiento, ha vuelto a sus actividades deportivas normales?

SI **NO**



Elaborado por: Carla Rivera

Fuente: Encuesta Final

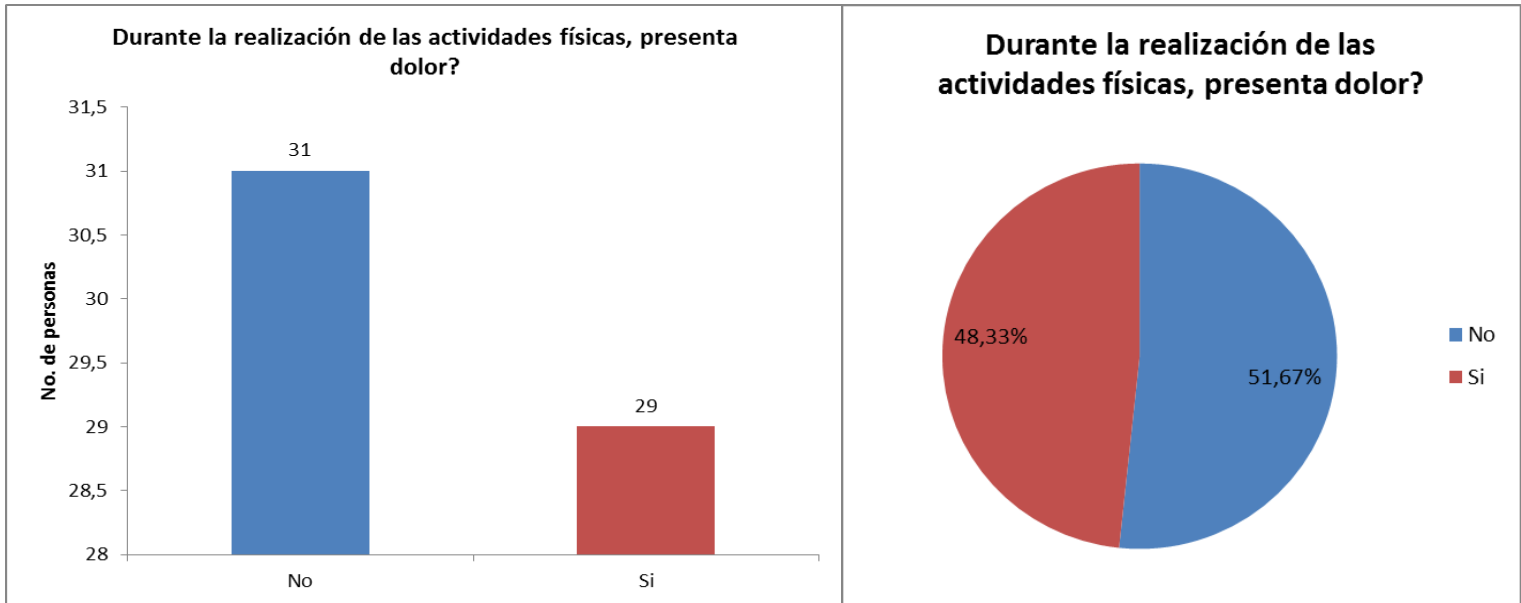
Al responder sobre sus actividades deportivas normales se obtuvo que la gran mayoría, es decir 32 pacientes si regresaron a sus actividades deportivas al 100% siendo que 30 de ellos realizaron trabajo excéntrico y los 2 restantes realizaron trabajo concéntrico, mientras tanto los 28 pacientes restantes la molestia en rodilla aún permanecía, estos pacientes realizaron trabajo concéntrico netamente y aparte algunos de ellos no realizaron su tratamiento completo.

5. Durante la realización de las actividades físicas, presenta dolor?

SI **NO**

- Si presenta dolor:
 - Durante la actividad física
 - Después de la actividad física

Gráfico N° 37



Elaborado por: Carla Rivera

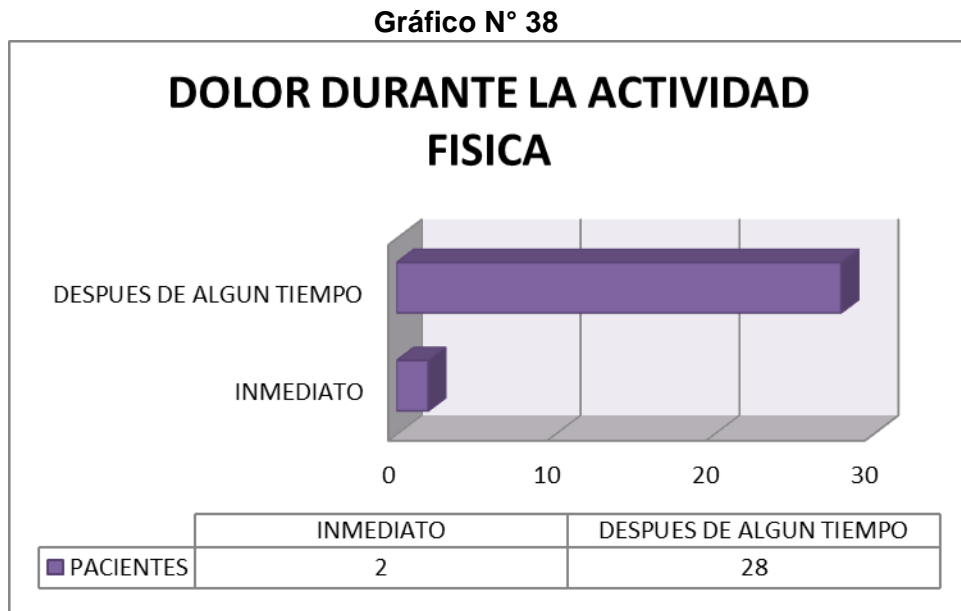
Fuente: Encuesta Final

Treinta y un pacientes respondieron que no presentan dolor ni molestia alguna al realizar sus actividades físicas normales, mientras que veinte y nueve pacientes presentaron molestias durante la actividad física, pero continuaron en la misma.

Dando así que los 31 pacientes que no se les presentó molestias fueron los mismos que realizaron su tratamiento completo y con ejercicios excéntricos, los 29 pacientes restantes realizaron fortalecimiento muscular concéntrico.

6. Si su respuesta fue que presentó dolor durante la actividad física el dolor fue

- Inmediato
- Después de algún tiempo



Elaborado por: Carla Rivera

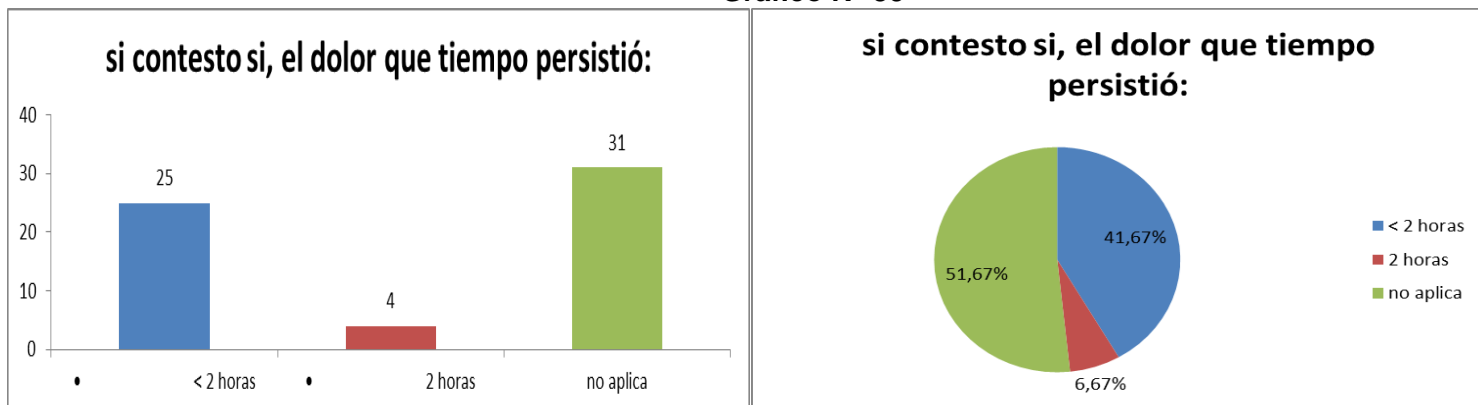
Fuente: Encuesta Final

Los pacientes a quienes se les presento dolor durante la actividad física, respondieron: 28 de ellos que el dolor fue después de algún tiempo, mientras tanto los 2 que no realizaron completo su tratamiento presentaron molestias inmediatamente al empezar con su actividad física de costumbre.

7. Si contesto si, el dolor que tiempo persistió:

- < 2 horas
- 2 horas
- 6 horas
- mas

Gráfico N° 39



Elaborado por: Carla Rivera

Fuente: Encuesta Final

De los pacientes que si se les presentó dolor al realizar sus actividades deportivas, a 25 de ellos el dolor duró únicamente menos a dos horas, mientras tanto, a 4 pacientes el dolor fue más intenso y por tal razón duro mucho más tiempo, siendo así un tiempo de 2 horas, pero los 31 pacientes restantes respondieron que el dolor no presentaron dolor alguno al realizar sus actividades

No se obtuvieron pacientes que el dolor se presentó de 6 horas en adelante.

8. Qué tipo de entrenamiento hizo usted?

Excéntrico



Concéntrico



Gráfico N° 40



Elaborado por: Carla Rivera

Fuente: Encuesta Final

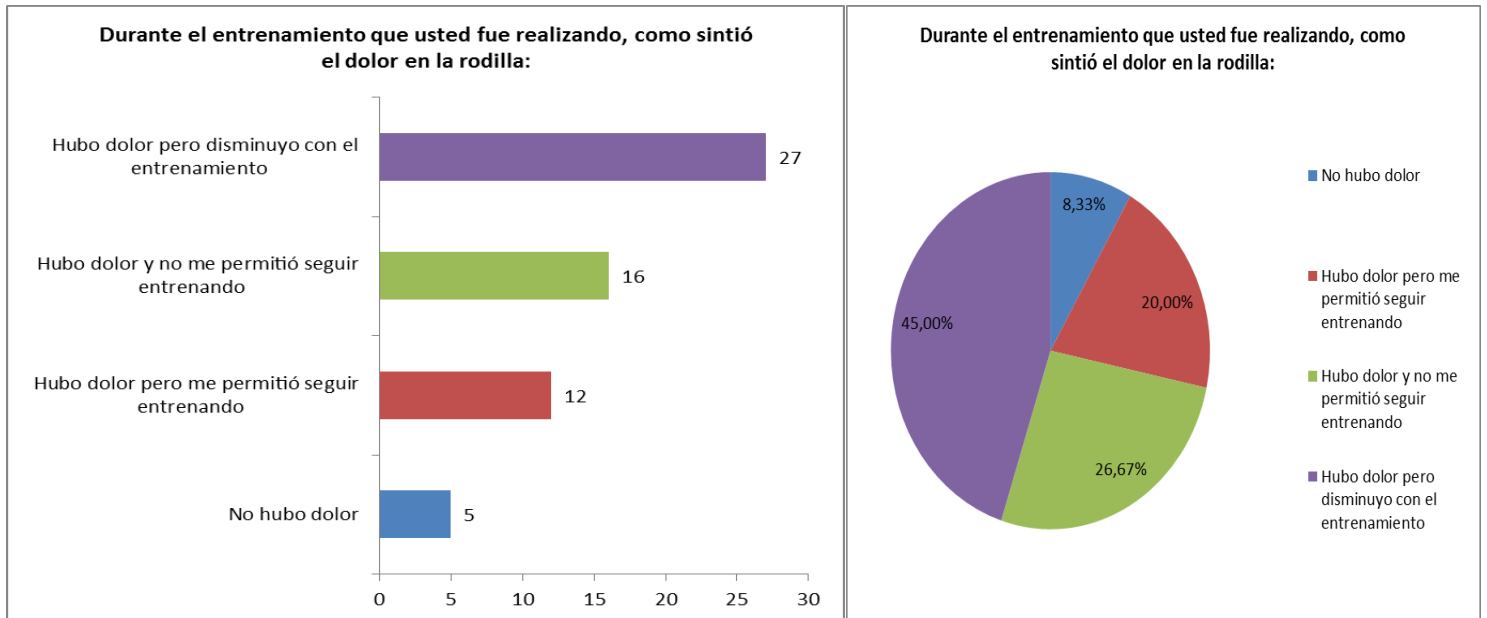
Durante todo el estudio, se tomó en cuenta al azar la cantidad de pacientes para realizar ejercicios excéntricos y ejercicios concéntricos, esta pregunta se respondió sin importar el sexo, edades, actividad deportiva de preferencia, etc.

Como se puede observar la mayor cantidad de pacientes realizaron actividad excéntrica, la diferencia es de un paciente, siendo que este no culminó el ciclo de terapias físicas para su recuperación.

9. Durante el entrenamiento que usted fue realizando, como sintió el dolor en la rodilla:

- No hubo dolor
- Hubo dolor pero me permitió seguir entrenando
- Hubo dolor pero disminuyo con el entrenamiento
- Hubo dolor y no me permitió seguir entrenando

Gráfico N° 41



Elaborado por: Carla Rivera

Fuente: Encuesta Final

Según los datos de la encuesta se puede constatar que la gran mayoría de pacientes, es decir, 27 de ellos presentaron dolor durante el entrenamiento pero fue disminuyendo en el transcurso del mismo,

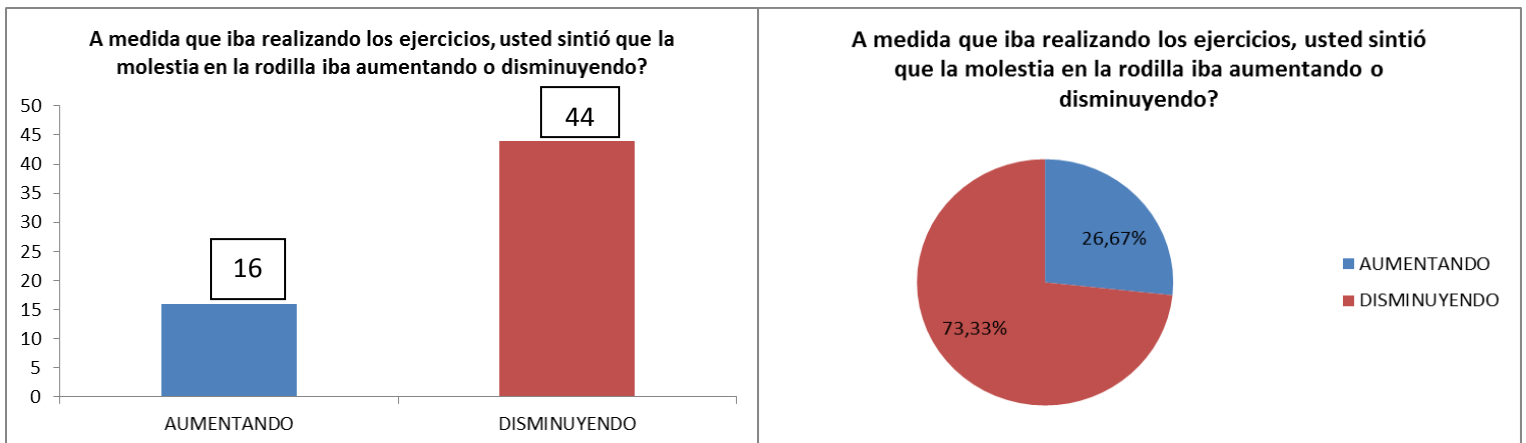
Una cantidad de 5 pacientes no presentó dolor ni molestia alguna ni al principio ni la final del entrenamiento, mientras que los 12 pacientes restantes presentaron dolor en rodilla afectada pero esto no impidió que continúen con su entrenamiento.

Como se puede observar la mayoría de pacientes obtuvieron su recuperación, tratados con ejercicios excéntricos al punto que el dolor fue disminuyendo progresivamente.

10. A medida que iba realizando los ejercicios, usted sintió que la molestia en la rodilla iba aumentando o disminuyendo?

AUMENTANDO **DISMINUYENDO**

Gráfico N° 42



Elaborado por: Carla Rivera

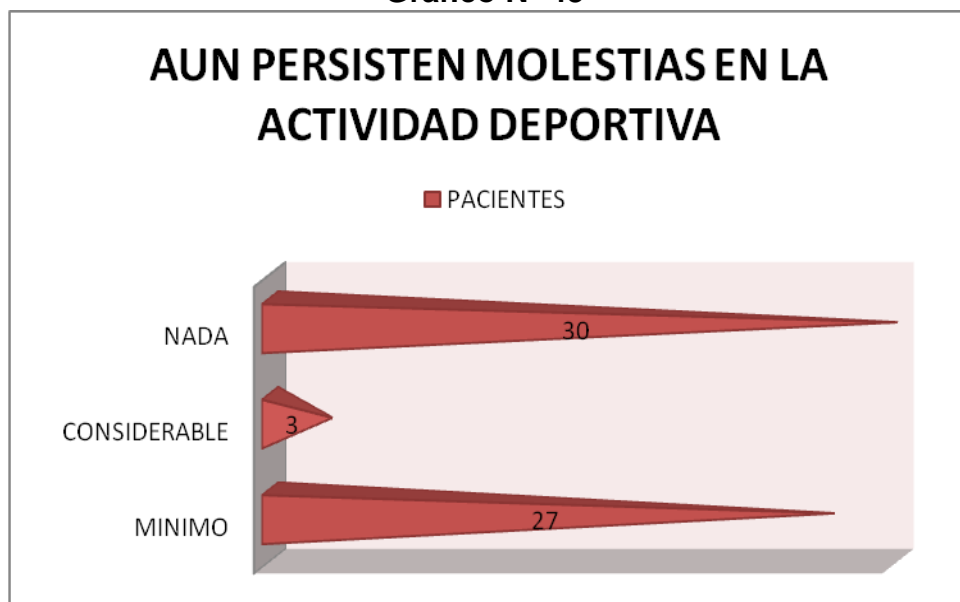
Fuente: Encuesta Final

En este gráfico, se puede observar, que el dolor en la mayoría de los pacientes fue disminuyendo mediante la rutina de ejercicios enseñados, representados por el 73.33%, correspondiente a 44 pacientes, seguidos por el 26.67% del total, que el dolor aumentó al realizar actividad física, siendo así 16 pacientes a quienes el dolor persistió, esto se debe a su perseverancia en el tratamiento como también la clase de ejercicios que se realizó.

11.Después de ser aplicado el tratamiento de fortalecimiento, aún persisten molestias?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MINIMO			CONSIDERABLE					NADA		

Gráfico N° 43



Elaborado por: Carla Rivera

Fuente: Encuesta Final

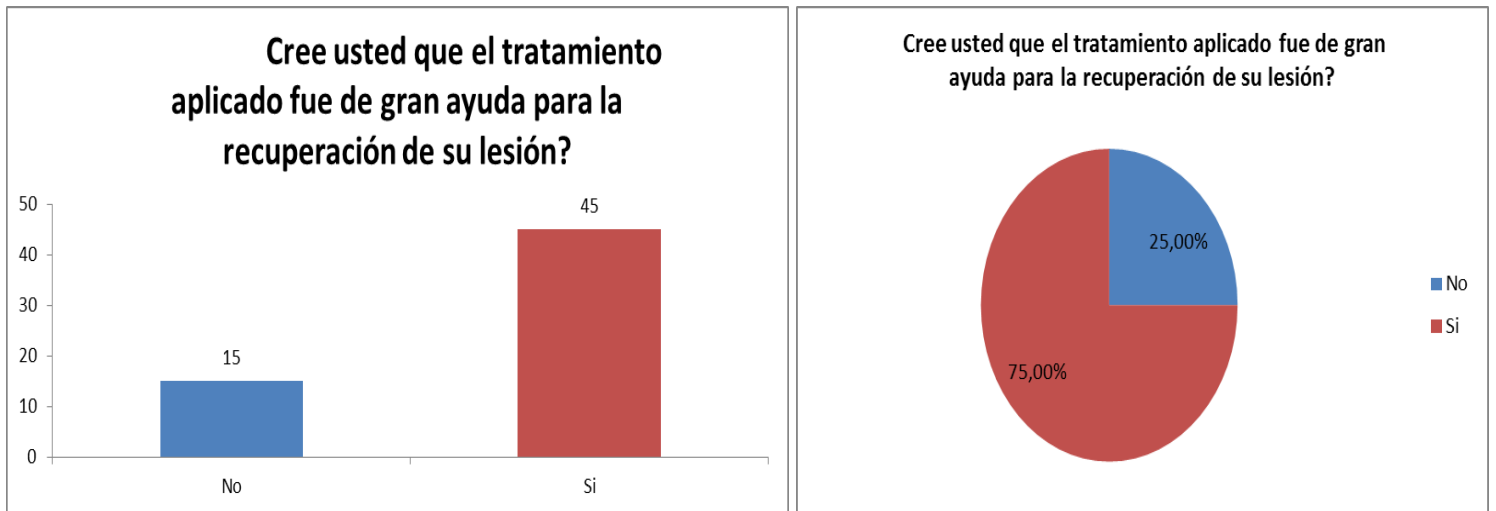
Con la variable analizada de dolor, se puede observar que después de realizado el tratamiento de rehabilitación, existieron pacientes que culminaron con nada de dolor que fueron treinta de los sesenta investigados, seguidos por veinte y siete pacientes que su dolor fue mínimo después de aplicar su tratamiento de fortalecimiento, pero tres pacientes restantes contestaron que la molestia en la rodilla afecta fue considerable a pesar de aplicado el tratamiento.

Siendo mínimo un rango de dolor en el cual aún persiste la molestia pero permite realizar y culminar la actividad deportiva, así como las actividades de la vida diaria, la escala considerable en la cual el dolor aun persiste tanto en la actividad deportiva como al realizar actividades de la vida diaria pero el dolor no es intenso, es soportable para el paciente.

12. Cree usted que el tratamiento aplicado fue de gran ayuda para la recuperación de su lesión?

SI **NO**

Gráfico N° 44



Elaborado por: Carla Rivera

Fuente: Encuesta Final

Como se puede observar, en este gráfico, es representativo que el 75% de los pacientes, esto quiere decir que 45 de ellos obtuvieron una mejoría notable en su lesión, dándose a conocer que el tratamiento que se aplicó con cada uno de ellos fue el adecuado para su total rehabilitación.

Por otra parte, se obtuvo que 15 del total de pacientes investigados, no consiguieran su alivio en la zona analizada, esto está representado por el 25% del total, razón por la cual el tratamiento a estos pacientes no les fue el adecuado o a su vez la perseverancia en el mismo no fue lo suficiente.

Según la hipótesis el ejercicio muscular excéntrico es mejor que el ejercicio muscular concéntrico en deportistas aficionados con tendinopatías

rotulianas en el centro de rehabilitación ASOFISIO, después de hacer la investigación, la hipótesis se confirma vistos en los resultados obtenidos.

CONCLUSIONES

Según el análisis y los resultados obtenidos mediante las diferentes encuestas, en la presente investigación en el centro de rehabilitación ASOFISIO, se pudo concluir

Debido a las diferentes actividades tanto de hombres como de mujeres, al final del tratamiento, se pudo determinar, que en el poco tiempo libre y dentro de la agitada vida que tienen las personas, realizan actividad deportiva, de lo cual se puede determinar que 23 mujeres sin dejar a un lado su vida estudiantil y familiar realizan deportes predominando el fútbol con 17 de ellas, seguido del básquet y muy pocas el vóley.

Según la investigación, se puede concluir que la tendinopatía rotuliana se presenta más en los deportistas de sexo masculino que realizan su actividad de preferencia únicamente los fines de semana sin un previo calentamiento y añadido la cantidad de partidos que realizan en el mismo día, provocando así la fatiga muscular y por ende la lesión investigada, por tal razón al finalizar el plan de fortalecimiento muscular, se pudo verificar la hipótesis establecida, que con el trabajo muscular excéntrico los pacientes se recuperan en menos tiempo y más rápido retoman su actividad deportiva.

En la investigación realizada los resultados obtenidos en relación al sexo femenino fue que 7 mujeres con una edad de 25 años realizan actividad física diariamente, encontrando una persona con 28 años de edad que a pesar de sus actividades laborales y de hogar realiza actividad deportiva.

Con el grupo de los varones, se observó que la gran mayoría es decir 37 pacientes presentaron lesiones, en la misma que coincide con el grupo femenino, ya que su actividad de predominio es el fútbol con 17 pacientes, seguidos en este caso por el volley y por último el básquet.

Como se explica dentro del trabajo, se identificaron ciertos factores que condicionan la tendinopatía rotuliana uno de ellos que produce esta lesión en deportistas, depende en un mayor porcentaje la talla y el peso del paciente, ya que la rodilla es una articulación que soporta la mayor cantidad de peso del cuerpo humano y al realizar actividades de sobrecarga, esta se ve afectada si no hay un adecuado equilibrio entre estas dos.

En la evaluación inicial, se observó que la mayoría de mujeres estuvieron en un rango normal de peso y talla que oscila entre 120 libras y con una talla de 1,50 cm, a su vez se registró pacientes tanto hombres como mujeres que se sobrepasaron de su peso en relación a su talla, en este caso la lesión en rodilla molestó más en ellos a comparación del resto, y se mantuvo presente por mucho más tiempo.

La gran mayoría de pacientes a pesar que no realizaron actividad deportiva dedicada el 100%, presentaron tendinopatía rotuliana esto se puede deber a un mal gesto deportivo o más bien a que ellos no tuvieron los cuidados necesarios para realizar cada actividad, es decir, efectuaron su deporte varias veces en el día sin antes un previo calentamiento y a su vez se produjo fatiga muscular la cual propició la lesión.

Al establecer cada uno de los diferentes planes de fortalecimiento muscular para cada uno de los pacientes, se instauró ante todo, los beneficios y contraindicaciones de los mismos, dándonos como resultados que dentro del fortalecimiento con la contracción muscular concéntrica se gasta 6 veces mas energía que con la contracción excéntrica, por lo tanto en la contracción excéntrica se obtiene menor reclutamiento de unidades motoras y por tal razón, la tensión excéntrica aumenta con velocidades mayores.

La tendinopatía está influenciada por el tiempo que cada paciente realiza deporte, esto demuestra los resultados de esta investigación que las personas al realizar más de una actividad deportiva al día presentan síntomas de la aparición de dicha patología.

Por tal motivo, se estableció un protocolo de fortalecimiento muscular para cada grupo de pacientes investigados, en el cual se obtuvo resultados favorables, demostrando que el fortalecimiento muscular excéntrico es el mejor para la tendinopatía rotuliana a comparación del trabajo muscular concéntrico, ya que este permitió reintegrar al paciente a sus actividades deportivas sin ninguna molestia.

Para concluir, según los resultados obtenidos en la última encuesta, se apreció que el 75% del total de pacientes al finalizar su tratamiento se recuperaron en su totalidad de la lesión, volviendo así a su actividad deportiva de costumbre, pero con los cuidados ya antes aprendidos.

RECOMENDACIONES

Al estar conscientes de la problemática que ocasiona la tendinopatía rotuliana en los individuos que realizan actividad deportiva, es necesario instaurar conocimientos en ellos a cerca de la lesión y como evitarla o prevenirla para ahora o en un futuro.

Es importante de igual manera que se realicen previos calentamientos antes de empezar su actividad deportiva, de esto se debe encargar un especialista para a su vez guiarlos o enseñar ciertos ejercicios y actividades para antes y después del deporte, así lograr mejorar o conservar la elasticidad y el dinamismo muscular en miembros inferiores, para que con estos cuidados no haya lesiones en un futuro.

Que se evalúe a profundidad los factores intrínsecos y extrínsecos, ya que según la investigación estos también inciden en ciertas lesiones según su deporte, por lo que se debería proponer una investigación más avanzada únicamente de dichos factores.

BIBLIOGRAFIA

- Álvarez, C., Jacobo, N., Marrero, R., & Castro Soto del Valle. (2004). Lesiones de partes blandas en atletas de alto rendimiento. *Cubana Ortop Traumatol*, 18.
- Bahr. (2004). Diagnostico, Tratamiento y Rehabilitacion. En Bahr, *Lesiones Deportivas* (págs. 46-48). Madrid, España: PANAMERICANA.
- Ballesteros, J. (1990). Aproximación al Conocimiento de la Recuperación Funcional de la Tendinitis Rotuliana. *Manual Didactico de atletismo*, 20-21.
- Blazina. (1976). Tendinitis Rotuliana. *Lesiones Deportivas*, 2-3.
- Boni, M., & Castelli, C. (1990). Las tendinopatías por sobrecarga. Sport & Medicina. En M. Boni, & C. Castelli, *Sport & Medicina* (págs. 3-9).
- Brotzman. (1996). Jumper's Knee. En Brotzman, *Clinical Orthopaedic Rehabilitation* (págs. 238-240).
- (2004). Manual de Fisioterapia. En M. Caraballo Gatón, & M. Nuñez Rodríguez, *Manual de Fisioterapia* (págs. 41-50). España: Mad, S.L.
- Curwin, & Stanish. (2002). Tendinitis it's etiology and treatment. En Curwin, & Stanish, *Tendinitis it's etiology and treatment* (págs. 120-125).
- Ebashi, S. (1972). Calcium ions and muscle contraction. En S. Ebashi, *Calcium ions and muscle contraction* (págs. 240-217). Nature.
- Fuertes, J. M., & Pérez, B. (2002). Revista de la Sociedad. *Lesiones en jugadores no profesionales*, 20-21.
- García Soidán, J. y. (2003). Análisis de las lesiones más frecuentes en pruebas de velocidad, medio fondo y fondo. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 12-13.
- Gomez, A. (1997). Patología del aparato extensor de la rodilla en el deporte. En R. Gomez, *Patología del aparato extensor de la rodilla en el deporte* (págs. 55-56).

(2002). En B. J. Gonzales, & J. Ribas, *Programacion del entrenamiento de fuerza* (págs. 98-99). Barcelona: Inde Publicaciones.

Gonzales-Badillo. (2000). Fuerza Muscular. En Gonzales-Badillo, *Concepto y medida de la fuerza explosiva en el deporte*. (págs. 1:5-16). Inde Publicaciones.

Guyton C., D. A. (1979). Fisiologia y Fisiopatologia Basicas. En D. A. Guyton C., *Fisiologia y Fisiopatologia Basicas* (págs. 88-89). Mississipi: Interamericana.

Hollman. (2006). Sportmedizin. En Hollman, *Sportmedizin*.

Hungerford , D., & Barry , M. (1990). Biomechanics Of The Patellofemoral. (págs. 9-15).

J. Lopez, C., & A., F. (2006). Fuerza Muscular: Concepto y tipos de acciones musculares. En C. J. Lopez, & F. V. A., *Fisiologia del Ejercicio* (págs. 98-106). Buenos Aires; Madrid: Médica Panamericana.

J.R, B. (2002). Tendones y elementos de insercion. En B. J.R, *Fisiologia del ejercicio fisico y del entrenamiento* (pág. 22). Barcelona: Paidotribo.

Johnson, M., & Polgar, J. (1973). Data on the distribution of fibre types in thirty six human muscles. *Journal of the neurological science*, 111-129.

Junge y Dvorak . (2004). Lesiones Deportivas. *Lesiones Deportivas*, 15-16.

Khan, K. (1999). Sports Med. En *Histopathology of common overuse tendon conditions update and implications for clinical management* (págs. 27:393-408).

KISNER, C., & LYNN ALLEN , C. (2005). En C. KISNER, & C. LYNN ALLEN, *EJERCICIO TERAPEUTICO* (págs. 71-72). Barcelona : Paidotribo.

Liberson, W. (1978). *Brief isometric exercises* . Baltimore: In Basmajian .

Mahiques, D. A. (21 de Mayo de 2002). *CTO-AM*. Recuperado el 18 de Agosto de 2012, de http://cto-am.com/t_rotuliana.htm

Majewski, S. y. (2006). Lesiones Deportivas. En S. y. Majewski.

Medical, G. (15 de 08 de 2002). *Yale Medical Group*. Recuperado el 26 de 09 de 2012, de Yale Medical Group: <http://www.yalemedicalgroup.org/stw/Page.asp?PageID=STW024214>

Miller, C. Q. (1997). Les techniques de renforcement musculaire. En C. Q. Miller, *Sport Med* (págs. 54-56).

Montero. (24 de 08 de 2001). *Medline*. Recuperado el 18 de 09 de 2012, de <http://www.amawebs.com/storage/docs/g67bn44efbl.pdf>

Sanchez, J. (2003). *COCHRANE*. Recuperado el 17 de 09 de 2012, de <http://www.amawebs.com/storage/docs/g67bn44efbl.pdf>

Shellock, F. (1992). Músculos calientes para vencer. En F. Shellock, *Sport & Medicina* (págs. 29-34).

Tous, J. (2011). La fisiología y el mecanismo de contracción muscular. *Mas Strong Site*, 16-17.

Voegeli, A. V. (2001). Lecciones básicas de biomecánica del aparato locomotor. En A. V. Voegeli, *Lecciones básicas de biomecánica del aparato locomotor* (pág. 342). Springer.

Weir, J. (1995). The effect of unilateral eccentric weight training and detraining on joint angle specificity, cross training and the bilateral deficit . *Sports Phys Ther*, 22:207.

(2001). En e. a. Witvrow, *Intrinsic Risk Factors for the Development of Patellar* (págs. 190-195).

ANEXO N°1

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ENFERMERÍA

CARRERA TERAPIA FÍSICA

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Quito,.....2013.

El propósito de esta ficha de consentimiento es promover a los pacientes con lesiones de rodilla a la participación de esta investigación de forma voluntaria, teniendo una clara explicación de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es dirigida por la Señorita Carla Pamela Rivera Santos egresada de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Enfermería, Carrera Terapia Física, la meta de este estudio es analizar el trabajo muscular concéntrico y el trabajo muscular excéntrico en tendinopatías rotulianas en el centro de rehabilitación física ASOFISIO.

La participación de esta investigación es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación.

Si tiene alguna duda sobre este estudio, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma. Si alguna de las preguntas durante la encuesta le parecen incómodas, tiene usted el derecho de hacérselo saber al investigador o de no responderlas.

Desde ya le agradezco su participación.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación, conducido por **Carla Rivera, estudiante egresada, de La Carrera de Terapia Física de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador**. He sido informado(a) de que la meta de este estudio tiene fines investigativos y los

resultados serán confidenciales y no serán usados para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento.

He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno

Nombre del paciente

C.I. _____

6. ¿Está llevando a cabo el deporte u otra actividad física?

- 0 No, en absoluto
4 Modificado ± competición modificado
7 formación completa ± competencia, pero no a mismo nivel que cuando comenzaron los síntomas
10 Competir en el mismo o mayor nivel que cuando comenzaron los síntomas

7. Por favor complete SOLAMENTE A, B o C, en esta cuestión.

- Si no tiene dolor al compromiso deportivo completa solamente la pregunta 8a.
- Si siente dolor al realizar deporte, pero no le impida completar la actividad, por favor complete solamente la pregunta 8b.
- Si usted tiene un dolor que le impide completar las actividades deportivas, por favor completa solamente la pregunta 8c

7a. Si usted no tiene dolor al realizar deporte, por cuánto tiempo puede entrenar / practicar?

<1 min	1-5 minutos	6-10 minutos	7-15 minutos	> 15
min.				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0	7	14	21	30

PUNTOS

7b. Si usted tiene un poco de dolor, mientras la realización de deporte, pero no le impidió completar su entrenamiento / práctica por cuánto tiempo se puede entrenar / practicar?

<1 min	1-5 minutos	6-10 minutos	7-15 minutos	> 15
min.				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0	4	10	14	20

PUNTOS

7c. Si tiene dolor que le impide completar su formación / práctica por cuánto tiempo puede entrenar / práctica?

<1 min	1-5 minutos	6-10 minutos	7-15 minutos	> 15
min.				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
0	2	5	7	10

PUNTOS

TOTAL DE PUNTUACION

ANEXO N°3

ENCUESTA FINAL DEL TRATAMIENTO A PACIENTES CON TENDINOPATIA ROTULIANA

1. Que deporte practica?
2. Cuanto tiempo practica deporte en horas?

Señale con un visto en el casillero según corresponda el anuncio, siendo 0 que no hay dolor y 10 fuerte.

3. Durante sus actividades normales diarias, presenta alguna molestia en la rodilla afectada?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
NO HAY DOLOR				CONSIDERABLE				FUERTE		

4. Después de finalizado el tratamiento, ha vuelto a sus actividades deportivas normales?

SI	NO
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Durante la realización de las actividades físicas, presenta dolor?

SI	NO
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- Si presenta dolor:
 - Durante la actividad física
 - Después de la actividad física
 - No hay dolor en la actividad física

6. Si su respuesta fue que presentó dolor durante la actividad física el dolor fue

- Inmediato
- Después de algún tiempo

7. si contesto si, el dolor que tiempo persistió:

- < 2 horas
- 2 horas
- 6 horas
- mas

8. Qué tipo de entrenamiento hizo usted?

Excéntrico

Concéntrico

9. Durante el entrenamiento que usted fue realizando, como sintió el dolor en la rodilla:

- No hubo dolor
- Hubo dolor pero me permitió seguir entrenando
- Hubo dolor pero disminuyo con el entrenamiento
- Hubo dolor y no me permitió seguir entrenando

10. A medida que iba realizando los ejercicios, usted sintió que la molestia en la rodilla iba aumentando o disminuyendo?

AUMENTANDO

DISMINUYENDO

11. Después de ser aplicado el tratamiento de fortalecimiento, aún persisten molestias?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
MINIMO			CONSIDERABLE				NADA			

12. Cree usted que el tratamiento aplicado fue de gran ayuda para la recuperación de su lesión?

SI

NO

ANEXO N°4

Variable independiente

Fortalecimiento muscular excéntrico

Fortalecimiento muscular concéntrico

Variable dependiente:

Tendinopatía rotuliana

Variable intervinientes:

- Edad
- Sexo
- Evolución
- Tiempo de recuperación
- Lateralidad
- Tipo de atleta
- Dolor.
- Contracción concéntrica
- Contracción excéntrica
- Talla
- Peso

Variable	Definición	Dimensiones	Definición de dimensión	Indicadores
edad	Años de vida del paciente		Años	Mediana, media o desviación estándar
genero	Característica biológica que distinguen al hombre de la mujer. Se refiere exclusivamente al ámbito de lo biológico y lo natural, que determinan la presencia del cromosoma x o y en el cuerpo humano	Femenino Masculino	masculino: presencia del cromosoma y en el cuerpo humano femenino presencia del cromosoma x en el cuerpo humano	porcentaje de masculinos porcentaje de femeninos
Evolución	Es la manera como va avanzado diferentes lesiones.	Lesiones agudas Lesiones crónicas	Lesiones agudas: son lesiones recientes que tienen la probabilidad de una recuperación más rápida Lesiones crónicas: son lesiones que se presentan por mucho tiempo sin ninguna evolución.	
tiempo	Es cuanto se tarda una lesión en recuperarse.			

Lateralidad	Es la preferencia que muestran la mayoría de los seres humanos por un lado de su propio cuerpo.	Derecho Izquierdo	Derecho: persona que utiliza con gran facilidad su lado derecho del cuerpo. Izquierdo: persona que utiliza con gran facilidad su lado izquierdo del cuerpo	
Tipo de atleta	Son diferentes tipos de deportistas	Elite Amateur	Elite: son deportistas que están en el nivel máximo de la jerarquía atlética estos atletas para empezar entrenan mañana tarde y noche. Amateur: son los que se dedican al atletismo por hobby, no entrenan por mucho tiempo.	
dolor	Es una experiencia sensorial y desagradable, asociada a un daño real o potencial del tejido	Agudos crónicos	Agudo: es un dolor de corta duración que suele tener una causa fácilmente identificable. Crónicos: suele ser independiente de la causa original del dolor. Es posible que la causa del dolor ya no exista, pero que los nervios sobreexcitados sigan notificando dolor al cerebro.	VISA PATELLA

Contracción muscular concéntrica	Un acortamiento del músculo durante la contracción es llamada concéntrica o de acortamiento.			
Contracción muscular excéntrica	Cuando un músculo se alarga durante la contracción, esta es llamada excéntrica o de alargamiento			
Peso	Es aquel con el cual un individuo se encuentra a gusto, permitiendo que se desarrollen normalmente todas las funciones biológicas	Femenino Masculino	Femenino: En las mujeres siempre el peso llega a ser menor, por su contextura y masa muscular. Masculino: El hombre tiene mayor desarrollo de masa ósea y muscular, y el músculo es mucho más pesado que el tejido graso.	Valores numéricos
Estatura	La estatura o altura humana varía de acuerdo con la genética y la nutrición.	Masculino Femenino	Masculino: En los varones siempre la estatura llega a ser mayor por sus genes. Femenino: en nuestra sociedad la mayor cantidad de mujeres son de estatura	Valores numéricos

	La estatura media depende de la población y del sexo, además de la edad en el caso de los individuos en edad de crecimiento.		mediana y pequeña a comparación del sexo opuesto.	
--	--	--	---	--

