

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ENFERMERÍA

CARRERA DE FISIOTERAPIA

**DISERTACIÓN DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIADA EN
FISIOTERAPIA**

**ESTUDIO DEL NIVEL DE FUNCIONALIDAD DE RODILLA EN PACIENTES CON
TENDINOPATÍA ROTULIANA DE 18 A 35 AÑOS DE EDAD DEL CENTRO DE
FISIOTERAPIA "FISIOCENTER" EN QUITO DURANTE EL PERIODO DE
AGOSTO A SEPTIEMBRE DEL AÑO 2022.**

ELABORADO POR:

JOHANNA GABRIELA FLORES PAILLACHO

QUITO, ABRIL 2023

RESUMEN

La tendinopatía rotuliana es una patología frecuente de la rodilla en personas que practican deportes, de manera recreacional o de élite, especialmente en hombres adolescentes.

Objetivo: analizar el nivel de funcionalidad de rodilla en pacientes con tendinopatía rotuliana.

Metodología: fue un estudio observacional, descriptivo y de enfoque cuantitativo, corte transversal donde se aplicó el cuestionario VISA-P a una población con tendinopatía rotuliana del centro de fisioterapia "FISIOCENTER".

Resultados: de acuerdo al nivel de funcionalidad de rodilla se encontró que, en la población de estudio, según la escala VISA-P se obtuvo la media de 42 puntos, lo cual indica una deficiencia en la funcionalidad de rodilla.

Conclusión: se encontró que existe alteración en la funcionalidad de rodilla en pacientes con tendinopatía rotuliana, lo cual está relacionado con la dificultad para realizar actividades de la vida diaria, y además restringiendo las actividades deportivas hasta su periodo de recuperación.

Palabras claves: tendinopatía rotulina, funcionalidad de rodilla.

ABSTRACT

Patellar tendinopathy is a common pathology of the knee in people who practice sports, recreational or elite, especially in adolescent men.

Objective: to analyze the level of knee functionality in patients with patellar tendinopathy.

Methodology: it was an observational, descriptive and quantitative study, cross-sectional approach where the VISA-P questionnaire was applied to a population with patellar tendinopathy of the physiotherapy center "FISIOCENTER".

Results: according to the level of knee functionality it was found that, in the study population, according to the VISA-P scale, a mean of 42 points was obtained, which indicates a deficiency in knee functionality.

Conclusions: according to the level of knee functionality it was found that, in the study population, according to the VISA-P scale, a mean of 42 points was obtained, which indicates a deficiency in knee functionality.

Key words: Patellar tendinopathy, functionality.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecerle a Dios y a mis padres por siempre brindarme su apoyo incondicional, por confiar en mí y enseñarme que por más obstáculos que se presenten, jamás dejarme derrotar y seguir adelante con mis metas. Agradezco a mi novio José Salazar por apoyarme en todo lo que está en sus manos, por escucharme y darme aliento para no rendirme en los días que ni yo sé que hacer conmigo.

A mis amigos, porque me enseñaron que la amistad de verdad si existe y que no es egoísta, por siempre apoyarnos entre todos para avanzar cada semestre y cumplir con nuestra meta de ser Fisioterapeutas.

A la Mgtr. Daniela Cárdenas y la Mgtr. Massson Palacios, maestras que me brindaron sus conocimientos y fueron guía durante el desarrollo de mi disertación, y a todos mis profesores de quienes he adquirido sus conocimientos para lo largo de estos nueve semestres.

Esta meta cumplida no es solo mía, sino de todas las personas que confiaron en mí.

DEDICATORIA

Este logro se la dedico a mis padres y a mis hermanos quienes con su ejemplo me educaron para siempre dar lo mejor de mí y seguir adelante a pesar de cada dificultad que se presenté, se la dedico a mi mejor amigo, mi novio quien ha estado junto a mí en todo este proceso apoyándome cada día para poder cumplir mi sueño y culminar mi carrera.

Especialmente quiero agradecerle a Dios por poner a las personas correctas en mi camino y darme siempre su bendición para dar lo mejor de mí y ser el, el que siempre me ilumina y me protege en cada paso que doy, gracias a él estoy aquí culminando mi carrera.

Con todo el amor del mundo esto es para Dios y mi familia.

Johanna Gabriela Flores Paillacho

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	ii
ABSTRACT.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA	v
INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO 1: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	12
1.1 Planteamiento del Problema.....	12
1.2 Justificación.....	14
1.3 Objetivos	15
1.3.1 Objetivo General.....	15
1.3.2 Objetivo Específico	15
1.4 Metodología	15
1.4.1 Tipo de estudio	15
1.4.2 Universo y muestra.....	15
1.4.3 Criterios de Inclusión.....	15
1.4.4 Criterios de Exclusión	16
1.4.5 Fuente, Técnicas e Instrumento	16
1.4.6 Plan de Análisis de Información.....	16
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS.....	17
2.1. Tendinopatía Rotuliana	17
2.1.1 Definición	17
2.1.2 Epidemiología.....	17
2.2 Anatomía de rodilla.....	18
2.2.1 Huesos de la rodilla	18

2.2.2 Articulación de la rodilla	18
2.2.3 Meniscos	19
2.2.4 Ligamentos	19
2.2.5 Músculos y tendón rotuliano	20
2.2.6 Vascularización e Inervación del tendón	22
2.3 Fisiopatología	22
2.4 Histopatología	23
2.5 Biomecánica	24
2.6 Factores de riesgo	26
2.6.1 Factores intrínsecos	26
2.6.2 Factores extrínsecos	28
2.7 Funcionalidad de rodilla	29
2.7.1 Funcionalidad de rodilla en deportistas sanos	29
2.7.2 Funcionalidad de rodilla en deportistas con tendinopatía rotuliana	30
2.8 Cuestionario VISA-P	30
2.9 Hipótesis	31
2.10 Matriz de operacionalización de variables	31
CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN	37
3.1 Resultados	37
3.2 Discusión	43
CONCLUSIÓN	45
RECOMENDACIONES	46
BIBLIOGRAFÍA	47
ANEXO(S)	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de operalización de variables	36
Tabla 2 Distribución según la funcionalidad de rodilla mediante VISA-P	37

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Distribución según el género	38
Gráfico 2 Distribución según la edad.....	38
Gráfico 3 Distribución según el IMC.....	39
Gráfico 4 Distribución según el tipo de deporte	40
Gráfico 5 Distribución según la intensidad de entrenamiento	40
Gráfico 6 Distribución según la frecuencia de entrenamiento.....	41
Gráfico 7 Distribución según la flexibilidad de isquiotibiales.....	42
Gráfico 8 Distribución según el Ángulo Q	42

INTRODUCCIÓN

La tendinopatía rotuliana es una de las principales patologías que causa limitación en la funcionalidad de rodilla en diferentes deportes y reducción de las actividades de la vida diaria, que se caracteriza por dolor localizado en el polo inferior de la rótula, en la inserción del tendón rotuliano, que aparece especialmente en deportistas de salto como vóley y básquet, el dolor suele tener un inicio gradual y los síntomas a menudo comienzan después de un pico en la carga de entrenamiento o cambios en la superficie de juego o en el calzado (Sprague et al., 2018). De tal manera, que el dolor se agrava por la carga y aumenta con la demanda de musculatura extensora de la rodilla, el proceso finalmente resulta en una cicatrización inadecuada, degeneración del tendón y dolor crónico (Loiacono et al., 2019).

Teniendo en cuenta que a nivel mundial la prevalencia de la tendinopatía rotuliana ha ido en aumento, entre los deportistas de élite y amateurs, con una incidencia que oscila entre 3% y el 45%. Históricamente se ha demostrado que la tendinopatía rotuliana está asociada a los deportes de salto y afecta en mayor medida al género masculino; un 10,2% frente al 6,45% de las mujeres (Praet, 2022). En el presente estudio se abordará la problemática y los hallazgos presentados en cuatro capítulos.

En el primero capítulo se abordaran los aspectos básicos de la investigación tales como el planteamiento del problema, principalmente el nivel de funcionalidad de rodilla que presentan los pacientes con tendinopatía rotuliana y los factores de riesgo, en la justificación se presentan las razones principales para la elaboración de este estudio, entre ellas relacionar el nivel de funcionalidad de rodilla con el factor de riesgo, dentro de los objetivos planteados se establece analizar el nivel de funcionalidad de rodilla en pacientes con tendinopatía rotuliana de 18 a 35 años de edad del centro de fisioterapia "FISIOCENTER" en Quito durante el periodo de agosto a septiembre del año 2022, además se presenta una metodología de tipo observacional, descriptivo y de enfoque cuantitativo, debido a que se utilizó los datos planteados en las variables específicas para la población de estudio, sin embargo, también se recopiló información que se obtuvo de las personas que acudieron al centro de fisioterapia "FISIOCENTER" con un diagnóstico de tendinopatía rotuliana en el periodo establecido.

En el segundo capítulo se abordará el marco teórico: definición de la patología, anatomía de la rodilla, prevalencia de la tendinopatía rotuliana, fisiopatología, innervación, biomecánica y los factores de riesgo intrínsecos como extrínsecos en tendinopatía rotuliana, además se presentan se presenta la hipótesis en donde se planteó que el nivel de funcionalidad de rodilla está directamente relacionado con la tendinopatía rotuliana, y además las variables con las que se trabajó.

Finalmente, en el tercer capítulo, se muestran los resultados obtenidos, de acuerdo a la funcionalidad de rodilla mediante la aplicación del cuestionario VISA-P, siendo así que mostraron que los pacientes con tendinopatía rotuliana tuvieron una puntuación media de 63.75, lo cual indica una afectación en la funcionalidad y participación en rodilla, de acuerdo a la relación de la funcionalidad de la tendinopatía con los factores de riesgo, en este estudio no se encontró relación significativa a la implicación de dichos factores, asimismo la discusión se presenta comparando datos del presente estudio con bibliografía previamente realizada, además se presentan las conclusiones del presente estudio y recomendaciones para futuros trabajos de investigación.

CAPÍTULO 1: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del Problema

La tendinopatía rotuliana es un trastorno musculoesquelético más frecuente en el miembro inferior, que da lugar a diversas manifestaciones clínicas como dolor en la rodilla, sensibilidad focal a la palpación y disminución para tolerar la tensión, causada por pequeños desgarros en el tendón rotuliano que ocurre principalmente en deportes que requieren saltos (Loiacono et al., 2019).

De tal manera que los pacientes que padecen tendinopatía rotuliana, bajan el nivel de funcionalidad de rodilla en las actividades deportivas que generen carga en el tendón rotuliano de manera agresiva, principalmente en deportes como vóley y básquet, también provocando alteración al realizar sus actividades de la vida diaria como subir y bajar gradas (Reinking, 2016).

Se han identificado una serie de factores de riesgo para el desarrollo de tendinopatía rotuliana como la edad, el género, IMC, flexibilidad de isquiotibiales, el ángulo Q, tipo de superficie de entrenamiento, el alto volumen de entrenamiento y la frecuencia de entrenamiento (Lorenz, 2011).

La prevalencia que tiene la tendinopatía rotuliana en deportistas recreativos como profesionales, a nivel mundial representa aproximadamente el 29.5% de los diagnósticos de rodilla, lo que la convierte en una de las patologías más comunes, presentando dolor en la parte inferior de la rótula, a consecuencia del mecanismo extensor excesivo de la rodilla y al estrés mecánico repetitivo, ocasionando que los deportistas bajen sus horas de entrenamiento y su nivel de competencia (Trojan, 2019).

La tendinopatía rotuliana tiene un impacto significativo en el rendimiento deportivo. Además, la actividad constante puede provocar serias restricciones e incluso provocar el inicio de la retirada de la práctica deportiva. Varios estudios epidemiológicos han confirmado que una disminución significativa de la actividad y del dolor tiene una duración estimada de 3 años y que el 53% de los alumnos han dejado la práctica deportiva a lo largo de 15 años por lesiones en la rodilla (Auquilla, 2015).

Según la Federación de Fútbol Europeo (UEFA) (2017), en un estudio realizado en clubes europeos más importantes, de los cuales participaron ciento diecinueve futbolistas, la prevalencia de tendinopatía rotuliana fue del 13,4%. El 75% de los jugadores se quejó de dolor en la pierna dominante, provocando que el nivel de funcionalidad de la rodilla afectada sea deficiente (Gistaín, 2015).

De acuerdo, a estudios realizados en Estados Unidos como a escala internacional, han demostrado que la tendinopatía rotuliana es sustancialmente mayor en atletas de élite que en atletas recreativos. La tendinopatía rotuliana tiene una mayor prevalencia en atletas adolescentes y ocurre con más frecuencia en los hombres. Aproximadamente el 45 % de los atletas de salto de élite y hasta el 14 % de los atletas de salto recreativos tendrán síntomas de rodilla de saltador en algún momento de su carrera (Santana, 2022).

Según Scott (2019), en estudios realizados en Estados Unidos, la rodilla de saltador es sin duda una de las tendinopatías más comunes que afectan a los atletas de élite y amateur, y ocurre en hasta el 20% de los atletas de salto, dando como resultado que los deportistas bajen su nivel de entrenamiento o incluso se vean obligados a retirarse del deporte que realicen.

En un estudio realizado por Puente (2015), en Ecuador se ha demostrado que la población con mayor riesgo de sufrir tendinopatía rotuliana fue de género masculino, en edades de 18 años hasta 50 años, teniendo en cuenta que, a mayor edad, mayor riesgo de padecer una lesión, también se tuvo en cuenta el estilo de vida que cada uno lleva, las horas laborales, debido a que este factor aumenta el riesgo de aparición de diferentes lesiones tendinosas.

En un trabajo investigativo realizado en el Área de Rehabilitación del Hospital Básico en Galápagos, nos muestra que de un 100% de pacientes el 61% presentaron tendinopatía rotuliana ubicándola así, como la patología más común, en la que se presenta que las personas que padecen esta patología modifican sus actividades deportivas como de la vida diaria (Valencia, 2016).

Las patologías de los tendones no solo conducen a pérdida de tiempo y disminución del rendimiento en los deportes, sino que también pueden provocar daños a largo plazo en los tendones que pueden afectar las funciones de la vida diaria (Lorenz, 2011).

Por lo tanto, el problema de investigación planteado es: ¿Cuál es el nivel de funcionalidad de la rodilla en pacientes con tendinopatía rotuliana de 18 a 35 años de edad del centro de fisioterapia "FISIOTERAPIA" en Quito durante el periodo de agosto a septiembre del año 2022?

1.2 Justificación

En la actualidad, la tendinopatía rotuliana es muy frecuente en deportistas recreativos como profesionales, se caracteriza por un dolor progresivo en la parte anterior de la rodilla relacionado con la actividad física y disfunción del tendón rotuliano, y por ende la pérdida de la funcionalidad de la misma, aproximadamente el 29.5% de los diagnósticos de rodilla tienen tendinopatía rotuliana (Loiacono et al., 2019).

Además, la prevalencia de la rodilla de saltador es mayor en deportes que tienen altas demandas de velocidad y salto. Los síntomas suelen ser graves y dan como resultado un deterioro prolongado del rendimiento deportivo (Vang, 2020). Viéndose afectado también la parte económica y psicológica del jugador debido al bajo rendimiento, pérdida de habilidades y capacidades que se encuentran afectados por la presencia de tendinopatía rotuliana.

De acuerdo al Registro Prospectivo Internacional de Revisiones Sistemáticas, la prevalencia de la tendinopatía rotuliana es alta, con 11,8 a 14,4 % de los jugadores recreativos de voleibol y baloncesto que informan síntomas. En los jugadores de élite, la prevalencia es aún mayor, con un 32 % de los jugadores de élite los jugadores de baloncesto masculino y el 45 % de los jugadores de voleibol masculino de élite experimentan síntomas. Estos jugadores tienen un rendimiento deportivo reducido y ausencias prolongadas de entrenamientos y partidos (Sprague, 2018).

Esta investigación pretende evidenciar si los pacientes con tendinopatía rotuliana que acuden al centro de fisioterapia "Fisiocenter" en Quito durante el periodo de agosto a septiembre del año 2022, tienen un nivel de funcionalidad de rodilla deficiente al realizar sus actividades deportivas, este resultado beneficiará a los pacientes y al personal de salud en general.

En cuanto a las motivaciones personales para realizar el presente estudio es mejorar mis capacidades investigativas, basándome en evidencia científica actualizada, y proporcionar la información y resultados obtenido sobre el nivel de funcionalidad de rodilla en pacientes con tendinopatía rotuliana, siendo un tema de mi interés ya que muchas personas de mi alrededor que son deportistas han bajado el nivel de juego o se han visto obligados a retirarse del deporte, tras una lesión del tendón rotuliano.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Analizar el nivel de funcionalidad de rodilla en pacientes con tendinopatía rotuliana de 18 a 35 años de edad del centro de fisioterapia "FISIOCENTER" en Quito durante el periodo de agosto a septiembre del año 2022.

1.3.2 Objetivo Específico

- Categorizar a la población de estudio según al género y edad.
- Identificar los factores de riesgo para desarrollar tendinopatía rotuliana.
- Determinar el nivel de funcionalidad de rodilla mediante escala VISA P.

1.4 Metodología

1.4.1 Tipo de estudio

El presente estudio fue observacional, descriptivo y de enfoque cuantitativo, debido a que se utilizó los datos planteados en las variables específicas para la población de estudio, sin embargo, también se recopiló información que se obtuvo de las personas que acudieron al centro de fisioterapia "FISIOCENTER" con un diagnóstico de tendinopatía rotuliana en el periodo establecido de agosto a septiembre del año 2022.

1.4.2 Universo y muestra

La población de estudio estuvo constituida por 20 pacientes en edad 18 a 35 años de edad, que acudieron al centro de fisioterapia "FISIOCENTER" en Quito de agosto a septiembre con un diagnóstico médico previo de tendinopatía rotuliana, no se aleatorizó la población ya que se seleccionó a todos los que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión propuestos.

1.4.3 Criterios de Inclusión

- Pacientes de 18 a 35 años de edad.
- Pacientes de género masculino y femenino.
- Pacientes que acudieron al centro de fisioterapia "FISIOCENTER" en el periodo de agosto a septiembre del 2022.
- Pacientes con diagnóstico médico de tendinopatía rotuliana.
- Pacientes que voluntariamente deseen participar en este estudio y lo expresen a través de un consentimiento informado.

1.4.4 Criterios de Exclusión

- Pacientes con procedimiento quirúrgico de rodilla.
- Pacientes que además se encuentren realizando terapias alternativas para la rodilla.
- Pacientes que presenten problemas neurológicos.
- Pacientes que tengan órtesis en la pierna o pie.

1.4.5 Fuente, Técnicas e Instrumento

En el presente estudio se utilizaron fuentes de tipo primarias, en el cual se encuentra unos cuestionarios y una escala, los cuales se aplicó a las personas que acudieron al centro de rehabilitación física, y en fuentes secundaria se utilizó artículos científicos, así como diferentes libros con su respectiva bibliografía.

Se aplicó la escala VISA-P en pacientes del centro de fisioterapia "FISIOCENTER", esta escala fue recientemente traducida y validada al español (Palazón et al., 2021), con el fin de valorar el nivel de funcionalidad de articulación de la rodilla, la cual consta con 8 preguntas y cada una de ellas reciben una puntuación numérica para determinar la funcionalidad de rodilla con un rango de puntuación total entre 0 y 100 puntos, en las diferentes actividades que contiene dicha escala. El mayor puntaje significará impotencia funcional total.

También se elaboró un cuestionario, con el fin de identificar los posibles factores de riesgo que pueden desencadenar esta patología, en la cual se identifica el género, edad, IMC, ángulo Q, la flexibilidad de isquiotibiales, tipo de deporte, frecuencia y duración del entrenamiento.

1.4.6 Plan de Análisis de Información

Este estudio se realizó en el centro de fisioterapia "FISIOCENTER" como ya lo mencionamos anteriormente, la recolección de los datos estuvo programada para los meses de agosto a septiembre del año 2022, en donde se aplicó el cuestionario a 20 personas que previamente fueron diagnosticadas con tendinopatía rotuliana.

El puntaje obtenido a través de la escala VISA-P, para analizar el nivel de funcionalidad de la articulación de la rodilla, se pasó a través de la prueba estadística (χ^2), para poder obtener la media de los resultados obtenidos en los pacientes con tendinopatía rotuliana.

Para el análisis de la información de datos, se utilizó el programa informático Microsoft Excel para el manejo de los datos además mediante el programa estadístico R (Software libre) se utilizó para el cruce de variables y la prueba estadística (χ^2), con el objetivo de establecer la relación entre la tendinopatía rotuliana y los factores de riesgo.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS

2.1. Tendinopatía Rotuliana

2.1.1 Definición

La "rodilla de saltador", también llamada tendinopatía rotuliana, es una afección dolorosa de la rodilla, principalmente relacionada con la actividad física, causada por pequeños desgarros en el tendón rotuliano que ocurre principalmente en deportes que requieren saltos extenuantes y provocando una sensibilidad localizada del tendón rotuliano (Santana et al, 2022).

2.1.2 Epidemiología

La tendinopatía rotuliana es un trastorno común caracterizado por movimientos repetitivos y de carga agresiva, que ocurre típicamente en atletas que participan en deportes que requieren saltos, como vóley y el básquet, de ahí el nombre "rodilla de saltador" (Schwartz et al., 2015).

Un estudio de 760 atletas adolescentes de 16 deportes diferentes reveló una prevalencia del 5,8 % de atletas con dolor en el tendón rotuliano, teniendo como resultado una disminución en el nivel de entrenamiento y de competencia (Cassel et al., 2015). Ferretti (1986), informó una incidencia del 22,8% de dolor en el tendón rotuliano en una muestra de 407 jugadores de voleibol de élite, y encontraron que el 4,8% de 2000 corredores tenían dolor en el tendón rotuliano.

Según Clauses et al (2016), informaron que el 7 % de los jugadores juveniles de baloncesto australianos de 14 a 18 años tenían signos clínicos de tendinopatía rotuliana, aquellos atletas presentaron limitación al momento de realizar sus actividades deportivas.

Además, se mostró en un estudio de Lian et al (2005), la prevalencia de la rodilla de saltador en 613 atletas noruegos de élite e informaron una prevalencia general del 14,2 %, con la prevalencia más alta en voleibol (44,6 %) y baloncesto (31,9 %). En un estudio de 891 atletas que no eran de élite que representaban siete deportes diferentes, la prevalencia general de la tendinopatía rotuliana fue del 8,5 %, con la prevalencia más alta en los atletas de voleibol (14,4 %), teniendo así un nivel de juego deficiente debido a las manifestaciones clínicas presentes en la tendinopatía rotuliana (Hägglund et al., 2011).

2.2 Anatomía de rodilla

2.2.1 Huesos de la rodilla

La rodilla está compuesta de la articulación femoro-tibial, la cual consiste en la unión de dos huesos, el fémur en su parte distal y el hueso de la tibia en su parte más proximal. Entre ellos se encuentra, en su cara anterior e inferior fémur un hueso pequeño llamado rótula. La rótula es un hueso sesamoideo y se articula con la tróclea del fémur, formando la articulación femororrotuliana (Gupton et al., 2022).

La rodilla es la articulación más grande del cuerpo y tiene una estructura bastante compleja. Esta estructura nos permite doblar y estirar las rodillas y girarlas ligeramente hacia adentro o hacia afuera (Saavedra et al., 2012).

Hay dos superficies articulares redondeadas, conocidas como cóndilos, en el extremo inferior del fémur. Los ligamentos cruzados atraviesan el espacio entre estas dos proyecciones. Los cóndilos del fémur están ubicados frente a dos superficies articulares relativamente planas en la tibia. Hay dos pequeños bultos entre ellos, a los que se unen los ligamentos cruzados. La rótula se encuentra por delante del fémur, por encima de los cóndilos. Está conectado a la tibia por el tendón rotuliano (Longo et al., 2011).

Cuando la rodilla está doblada o estirada, el lado interno ligeramente en forma de cuña de la rótula, que está cubierto con cartílago articular, se desliza a lo largo de un surco en el fémur. La rótula reduce la fricción entre el tendón y el hueso, y también evita que el tendón se deslice hacia los lados. También extiende el efecto de palanca del fémur, mejorando la transferencia de fuerza (Cassel et al., 2015).

Debido a que es una articulación muy grande, se encuentra rodeada de ligamentos los que permiten que tenga una buena estabilidad e impedir que sufra una luxación o rotura total, los ligamentos más importantes que tenemos son el ligamento lateral externo (LCA), el ligamento lateral interno (LCI), el ligamento cruzado anterior y por último el ligamento cruzado posterior los cuales ayudan a proteger a la rodilla para que no sufra lesiones (Vainti et al, 2017).

2.2.2 Articulación de la rodilla

Las tres partes de la articulación de la rodilla se encuentran donde se unen las superficies articulares del fémur, la tibia y la parte posterior de la rótula:

- La articulación entre el fémur y la tibia en el lado interno de la rodilla.
- La articulación entre el fémur y la tibia en el lado externo de la rodilla.
- La articulación entre la rótula y su ranura en el fémur.

Todas las superficies articulares están cubiertas con fuerte cartílago articular. El cartílago saludable proporciona una superficie bien lubricada que permite un movimiento suave y de baja fricción entre los huesos. El cartílago articular tiene un grosor de 1 a 6 milímetros. No existe inervación en el cartílago (Flaxman et al., 2017).

En cambio, el líquido sinovial en la cápsula articular suministra nutrientes al tejido del cartílago. Para que el líquido entre en el cartílago y se transporten las sustancias de desecho, la rodilla debe moverse y soportar peso. Cuando se ejerce presión sobre la rodilla, estos productos de desecho se expulsan de la rodilla y cuando se reduce la presión, los nutrientes pueden absorberse del líquido, por lo que el cartílago funciona un poco como una esponja. Es por eso que muy poco movimiento ralentizará el metabolismo en la articulación de la rodilla (Ithurburn et al., 2019).

2.2.3 Meniscos

Los dos meniscos de la rodilla están ubicados en las superficies articulares de la tibia. Hay un menisco medial (interior) y un menisco lateral (exterior). Estas dos piezas de cartílago fibroso en forma de media luna se mantienen en su lugar mediante ligamentos, en el medio de la rodilla. Los lados externos de los meniscos están unidos a la cápsula articular y el menisco medial también está unido al ligamento colateral medial (Markris et al., 2011).

Los cóndilos del fémur descansan directamente sobre la tibia en el medio de las superficies articulares. Los meniscos móviles se encuentran entre ellos en los bordes exteriores. Permiten girar la rodilla unos grados hacia adentro y hacia afuera. Si, por ejemplo, la rodilla se tuerce o se dobla demasiado rápido durante una caída, los meniscos pueden pellizcarse entre los cóndilos y romperse (Chirichella et al., 2019).

2.2.4 Ligamentos

Dos ligamentos colaterales y dos ligamentos cruzados brindan soporte a la articulación de la rodilla y la protegen de torceduras:

- Ligamento colateral medial conecta los lados internos del fémur y la tibia, y también se une a la cápsula articular.

- Ligamento colateral lateral conecta los lados externos del fémur y la tibia. No está unido a la cápsula articular.
- El ligamento cruzado anterior se extiende desde la parte posterior del cóndilo externo hasta el frente de la tibia.
- Ligamento cruzado posterior se extiende desde la parte frontal del cóndilo interno hasta la parte posterior de la tibia.

Los ligamentos colaterales medial y lateral estabilizan la rodilla cuando se estira la pierna. La rodilla apenas se puede girar o rotar en esta posición. Cuando la rodilla está doblada, los ligamentos colaterales medial y lateral se relajan y los ligamentos cruzados ayudan a sostenerla (Zou et al., 2022).

Cuando la rodilla se gira hacia adentro, los ligamentos cruzados se enrollan entre sí para estabilizar la articulación en la dirección en la que se gira. Los accidentes, por ejemplo, al esquiar o jugar al fútbol, pueden hacer que los ligamentos se rompan. Eso puede provocar dolor intenso e hinchazón, y una flexibilidad anormal de la articulación en ciertas direcciones, según los ligamentos que se hayan dañado (Hassebrock et al., 2020).

2.2.5 Músculos y tendón rotuliano

La rodilla se puede doblar, estirar y girar con la ayuda de muchos músculos y tendones, que conectan los músculos con los huesos. Los dos grupos principales de músculos son:

2.2.5.1 Músculos extensores

Los cuádriceps incluyen cuatro músculos grandes, recto femoral, vasto lateral, vasto interno y vasto intermedio. El cuádriceps femoral es uno de los grupos musculares más fuertes del cuerpo que cubre la cara anterior del fémur, también se le conoce como extensor del cuádriceps porque ayuda a extender la rodilla (Flaxman et al., 2017).

Este grupo de cuatro músculos comparten una función en común. Cuya función es extender la pierna en la articulación de la rodilla. El músculo recto femoral tiene un papel adicional en la estabilización de la articulación de la cadera y ayuda en la flexión del muslo. El recto femoral surge de la parte anteroinferior de la espina ilíaca. Obtuvo su nombre por su curso en línea recta hacia abajo en la parte anterior del muslo (Waligora et al., 2009).

El vasto lateral es el músculo del cuádriceps más grande. El vasto lateral se origina en el trocánter mayor y se encuentra en la cara lateral del muslo. El vasto medial se origina en la línea intertrocantérica y el labio medial de la línea áspera del fémur. Cubre la cara medial del

fémur. El vasto intermedio se origina en la diáfisis anterior y lateral del fémur. Se puede encontrar entre el vasto lateral y el vasto interno, justo por debajo del recto femoral. El tendón del cuádriceps es un tendón común para los cuatro músculos del cuádriceps, que se inserta en la rótula (Kawada et al., 2020)

2.2.5.2 Músculos flexores

Este grupo de flexores de rodilla consta de 3 músculos, ubicados en la parte posterior del muslo. El semitendinoso extiende la cadera y flexiona la rodilla. Los músculos se originan en la tuberosidad isquiática y se insertan en la superficie medial de la tibia (Vaienti et al., 2017).

El semimembranoso extiende el muslo, flexiona la pierna y rota medialmente la pierna cuando se flexiona la rodilla. El músculo se origina en la tuberosidad isquiática y se inserta en el cóndilo medial de la tibia (Loudon et al., 2016).

El bíceps femoral flexiona la pierna y, cuando la rodilla está flexionada, la rota lateralmente y ayuda a la extensión del muslo. El bíceps femoral tiene una cabeza larga y otra corta. La porción larga nace en la tuberosidad isquiática y se inserta en la cabeza del peroné. Esta cabeza recibe inervación de la porción tibial del nervio ciático. La porción corta del bíceps femoral surge en la línea áspera del fémur y se inserta en la cabeza del peroné. Esta cabeza recibe inervaciones de la porción fibular del nervio ciático (Morgan, 2016).

2.2.5.3 Tendón rotuliano

El tendón rotuliano es un tejido conectivo, plano, grueso y muy fuerte que se encuentra en cara frontal de la rodilla, que surge de la prolongación del tendón del músculo del cuádriceps, el cual tiene la función de transmitir la fuerza provocada por células de manera contráctil del músculo hasta el hueso, permitiendo un movimiento seguro y rápido (Mersmann et al., 2019).

La longitud de los tendones y el tamaño varían de acuerdo a su ubicación en el cuerpo. Tenemos tendones largos, cortos, gruesos, delgados, planos, redondos o aponeuróticos, que suelen estar junto a piezas óseas, que se adaptan y envuelven a su estructura (Rosso et al., 2015).

Los tendones poseen capacidades biomecánicas las cuales permiten tener una función correcta para así poder evitar lesiones en esta estructura entre estas están la elasticidad, viscosidad y la plasticidad (Schwartz et al., 2015).

2.2.6 Vascularización e Inervación del tendón

La inervación anterior de la rodilla se deriva de las raíces nerviosas L2 a L5. La inervación anteromedial de la rodilla proviene de los nervios genitofemoral, femoral, obturador y safeno. Los nervios femoral lateral y cutáneo sural lateral suministran inervación anterolateral, La inervación intraósea de la rótula está sujeta a cierto debate. Varios estudios han concluido que la inervación intraósea primaria se deriva de un paquete neurovascular ubicado medialmente, pero otros han encontrado que los nervios superomedial y superolateral son importantes para la inervación rotuliana (Shifflett et al.,2019).

2.3 Fisiopatología

Anteriormente se le denominaba tendinitis rotuliana, lo cual implica que el dolor asociado con esta patología se debía a la inflamación del tendón, sin embargo, se ha demostrado que hay poco o ninguna inflamación expuestos a un uso excesivo. Actualmente se ha recomendado el termino tendinopatía rotuliana para describir la variedad de afecciones dolorosas que surgen del uso excesivo de los tendones. Se ha observado cambios los cuales incluyen degeneración y desorganización de las fibras de colágeno, e inflamación mínima (Bode et al., 2017).

Existen varias teorías sobre la tendinopatía rotuliana, que incluyen causas vasculares, mecánicas, relacionadas con el pinzamiento y del sistema nervios. La sobrecarga repetitiva crónica del tendón es la teoría más comúnmente propuesta. La sobrecarga puede provocar el debilitamiento del tejido y, finalmente, una falla catastrófica. El aumento de la tensión se localiza en la porción posterior profunda del tendón, más cerca del centro de rotación de la rodilla y el polo inferior de la rótula, especialmente con el aumento de la flexión de la rodilla. La falla microscópica ocurre dentro del tendón a altas cargas y eventualmente conduce a alteraciones a nivel celular, lo que debilita las propiedades mecánicas. El microtraumatismo del tendón puede conducir a la degeneración de las fibrillas individuales debido a la tensión en el tendón, que puede acumularse con el tiempo y provocar una tendinopatía crónica (Schwartz et al, 2015).

Se ha descrito numerosos factores de riesgo potenciales para la tendinopatía rotuliana, con una alta prevalencia entre los deportistas de deportes de salto, especialmente baloncesto y voleibol. Nueve factores contribuyen a la patogenia de la tendinopatía rotuliana: el índice de masa corporal (IMC), la relación cintura-cadera (ICC), el ángulo Q, la altura del arco del pie,

la flexibilidad y la fuerza del cuádriceps, la flexibilidad de los isquiotibiales, volumen y la frecuencia de entrenamiento con saltos. Estos factores de riesgo pueden aumentar la tensión en el tendón rotuliano (Santana et al, 2022).

Los rasgos clínicos más característicos de la tendinopatía rotuliana son: dolor localizado en el polo inferior de la rótula, dolor relacionado con la carga que aumenta con la demanda de los extensores de la rodilla, especialmente en actividades que almacenan y liberan energía en el tendón rotuliano como por ejemplo saltar, brincar (Beischer et al, 2019).

El dolor suele tener un inicio gradual y los síntomas a menudo comienzan después de un pico en la carga de entrenamiento o cambios en la superficie de juego o en el calzado. Durante semanas o meses, el dolor empeora por el uso excesivo repetitivo sin el tiempo adecuado para la recuperación. El proceso finalmente resulta en una cicatrización inadecuada, degeneración del tendón y dolor crónico (Steffen et al, 2022).

El dolor generalmente ocurre inmediatamente cuando se carga el tendón y se resuelve cuando cesa la carga. El dolor a menudo es peor al aterrizar de un salto y depende de la dosis, con cargas más altas que causan más dolor. Debido tanto al dolor como a la disfunción, los atletas que saltan a menudo informan una disminución en el rendimiento atlético, como una altura de salto reducida o una capacidad disminuida para cambiar de dirección rápidamente. Aunque rara vez se experimenta en reposo, el dolor puede desarrollarse al estar sentado durante mucho tiempo (Stephan et al, 2022).

2.4 Histopatología

La tendinopatía rotuliana, también conocida como rodilla de saltador, es una lesión común por uso excesivo que afecta el tendón rotuliano. El examen histopatológico del tendón en individuos con tendinopatía rotuliana revela varios cambios característicos que difieren de la estructura normal del tendón. Estos cambios incluyen:

Degeneración: en la tendinopatía rotuliana, las fibras de colágeno del tendón, que proporcionan fuerza y estructura, pueden desorganizarse y romperse. Esta degeneración puede conducir a un tendón debilitado con capacidad de carga reducida (Cook et al., 2009). La degeneración a menudo se caracteriza por la presencia de un aumento de la sustancia fundamental (proteoglicanos), aumento de la celularidad y neovascularización (formación de nuevos vasos sanguíneos) dentro del tendón (Khan et al., 1999).

Aumento de la sustancia fundamental: la acumulación de sustancia fundamental, principalmente proteoglicanos, es una característica común de la tendinopatía rotuliana. Este aumento de la sustancia fundamental puede conducir a la inflamación del tejido y a la alteración de las propiedades mecánicas del tendón (Khan et al., 1996).

Neovascularización: la formación de nuevos vasos sanguíneos, o neovascularización, es otro sello distintivo de la tendinopatía rotuliana. Estos nuevos vasos, junto con el crecimiento nervioso que los acompaña, pueden infiltrarse en el tendón y contribuir potencialmente al dolor y a una mayor degeneración estructural (Schwartz et al, 2015).

Células inflamatorias: aunque la tendinopatía se ha considerado tradicionalmente una afección degenerativa, algunos estudios han informado la presencia de células inflamatorias (macrófagos y linfocitos) dentro del tendón afectado. Estas células pueden contribuir a la liberación de mediadores inflamatorios que pueden causar dolor y más daño tisular (Millar et al., 2017). En resumen, la histopatología del tendón rotuliano en la tendinopatía rotuliana típicamente muestra desorganización de las fibras de colágeno, aumento de la celularidad, aumento de la sustancia fundamental, neovascularización y presencia de células inflamatorias. Estos cambios patológicos contribuyen al dolor del tendón, deterioro de la función y reducción de la capacidad de carga.

Respuesta de curación fallida: los tendones tienen una capacidad regenerativa limitada debido a su suministro de sangre y tasa metabólica relativamente bajos. En la tendinopatía rotuliana, el proceso de curación normal del tendón puede verse interrumpido, lo que lleva a la acumulación de tejido dañado y a una respuesta de curación fallida (Hägglund et al., 2011). Esto puede exacerbar aún más la degeneración estructural y el deterioro funcional del tendón.

2.5 Biomecánica

Para comprender de mejor manera la alteración biomecánica que sufre el tendón, primero debemos conocer la función correcta del tendón, a conocer la función de los tendones la cual es transmitir la fuerza transmitida por el músculo hacia los huesos permitiendo el movimiento articular. (Dan et al, 2018).

Para lograr esto, los tendones deben estar en la capacidad de resistir altas fuerzas tensiles, teniendo en cuenta que el tendón tiene diferentes capacidades de deformarse, pero regresando a su forma natural, es decir es elástico (Gupton et al, 2022).

La estabilidad general de la rodilla depende de la interacción de la cápsula, los meniscos, los ligamentos y los músculos, la geometría de las superficies articulares y las modificaciones femorotibiales durante la carga. Todos ellos son interdependientes entre sí, lo que permite una motilidad normal y, al mismo tiempo, una estabilidad eficaz. La rodilla es una articulación de bisagra modificada en la que la falta de congruencia entre las superficies óseas permite seis grados de movimiento, tres de traslación (anterior-posterior, medial-lateral e inferior-superior) y tres de rotación (flexión-extensión, rotación externa), aducción-abducción (Markström et al.,2019).

Los movimientos están determinados por el deslizamiento de las superficies articulares de la tibia y el fémur y la orientación de los cuatro ligamentos principales de la rodilla. En particular, el movimiento de flexión y extensión es el más amplio e importante. El primero se define como un movimiento de acercamiento posterior de la pierna al muslo, que puede ser activo o pasivo y depende de la posición de la cadera (Casel et al., 2018).

Durante la flexión activa, la rodilla puede alcanzar los 120°-140° con la cadera flexionada, mientras que pasivamente alcanza los 160°. El compartimento medial tiene un contacto 1,6 veces mayor que el lateral. La flexión está asegurada por una combinación de rotación ("retroceso") y deslizamiento del fémur sobre la tibia. Los movimientos de las superficies articulares dependen principalmente de la conformación y orientación de las superficies articulares (Janssen et al.,2018).

El cóndilo femoral lateral rota más que medial en los primeros 15°-20° de flexión, debido a su mayor radio de curvatura. Este parámetro diferente de los dos cóndilos determina un movimiento de rotación interna tibial durante la flexión. Más allá de los 20° de flexión, predomina el deslizamiento de ambos cóndilos. Por el contrario, la extensión está asociada a una rotación externa de la tibia con respecto al fémur; esta rotación se ha denominado "movimiento de tornillo a casa" y es puramente pasiva y dependiente de la geometría articular. Los meniscos, aplastados entre las superficies articulares en extensión, se desplazan hacia atrás junto con el fémur en flexión (Bode et al., 2017).

2.6 Factores de riesgo

Son varios los factores que influyen en el desarrollo de la tendinopatía rotuliana, con una alta prevalencia entre los deportistas de deportes de salto, especialmente baloncesto y voleibol, que contribuyen a desarrollar tendinopatía rotuliana, estos factores de riesgo pueden aumentar la tensión en el tendón rotuliano. (Shifflett et al.,2019)

2.6.1 Factores intrínsecos

La tendinopatía rotuliana es una lesión por uso excesivo cuyo inicio se caracteriza típicamente por ningún evento de lesión traumática específica única, sino por un aumento gradual del dolor en el tendón. Los factores que se supone que contribuyen al desarrollo de lesiones por uso excesivo se describen a menudo en dos categorías, intrínsecos y extrínsecos (Durcan et al., 2014).

La edad es un factor de riesgo en la tendinopatía rotuliana porque el tendón sufre cambios degenerativos con el envejecimiento, lo que puede provocar una disminución de la resistencia a la tracción y un mayor riesgo de lesiones. Según una revisión sistemática de van Ark et al (2013), la prevalencia de la tendinopatía rotuliana aumenta con la edad, con una mayor incidencia entre los individuos de 20-45 años en comparación con los más jóvenes.

El género es un factor de riesgo en la tendinopatía rotuliana porque los hombres tienen mayor masa muscular y fuerza, lo que puede provocar una mayor carga sobre el tendón rotuliano durante actividades que implican saltar o correr. Según un estudio de Visnes et al (2013), los atletas masculinos tenían una prevalencia significativamente mayor de tendinopatía rotuliana en comparación con las atletas femeninas (22 % frente a 14 %, respectivamente).

El índice de masa corporal (IMC) es un factor de riesgo para la tendinopatía rotuliana porque un IMC más alto se asocia con una mayor tensión en el tendón rotuliano. Un mayor peso corporal ejerce más presión sobre el tendón durante las actividades que involucran saltos, aterrizajes y cambios rápidos de dirección. Este aumento de la tensión puede contribuir al desarrollo de tendinopatías. Un estudio de Gaida et al (2009), encontraron que un IMC más alto es un factor de riesgo significativo para la tendinopatía rotuliana. En este estudio, los atletas con tendinopatía rotuliana tenían un IMC medio de 24,6, mientras que los que no tenían tendinopatía tenían un IMC medio de 23,1. El estudio informó que por cada aumento de 1 kg/m² en el IMC, el riesgo de tendinopatía rotuliana aumentó en un 14 %.

Un alto volumen e intensidad de entrenamiento pueden exponer desequilibrios biomecánicos en los patrones de movimiento de un atleta. Estos desequilibrios pueden ejercer una tensión excesiva sobre el tendón rotuliano, lo que contribuye al desarrollo de la tendinopatía. Desequilibrios y debilidad muscular, especialmente en los cuádriceps y los isquiotibiales, en estos grupos musculares pueden ejercer una tensión excesiva sobre el tendón rotuliano, lo que aumenta el riesgo de lesiones (Rinking, 2016).

El ángulo Q es el ángulo formado entre el músculo cuádriceps y el tendón rotuliano, y se ha identificado como un factor de riesgo en el desarrollo de tendinopatía rotuliana. El aumento del ángulo conduce a una mayor tensión en la articulación femorrotuliana. Un ángulo Q mayor da como resultado una tracción más oblicua del tendón rotuliano (Rathleff et al., 2015).

Un ángulo Q más alto conduce a una fuerza reducida del músculo vasto medial, según Powers et al (2018), los estudios han encontrado que las personas con un ángulo más alto tienen una activación y fuerza reducidas del músculo vasto medial, lo que puede conducir a una sobrecarga compensatoria en el tendón rotuliano, lo que puede conducir a patrones de carga alterados del tendón rotuliano durante actividades como saltar y aterrizar, lo que aumenta la probabilidad de sobrecarga y lesión del tendón. (Cook et al., 2012).

También examinaron la influencia de factores intrínsecos seleccionados en el desarrollo del dolor del tendón rotuliano, incluidas variables antropométricas, alineación de las piernas, flexibilidad y fuerza muscular. En un grupo de 138 estudiantes universitarios de educación física seguidos durante un período de dos años, 19 desarrollaron dolor en el tendón rotuliano. Utilizando la regresión logística por pasos, estos investigadores encontraron que las únicas variables asociadas con el desarrollo del dolor del tendón rotuliano eran la disminución de la flexibilidad de los cuádriceps y los isquiotibiales (Witvrouw, et al., 2001).

En un estudio realizado por Sprague et al (2019), encontraron que la flexibilidad limitada del cuádriceps es un factor de riesgo para la anormalidad del tendón rotuliano según las imágenes de ultrasonido. La flexibilidad limitada de los isquiotibiales como factor de riesgo para la tendinopatía rotuliana.

Ademas, Richards et al (2016), estudiaron la dinámica de la articulación de la rodilla durante el salto en jugadores de voleibol de élite. Descubrieron que el aumento de la fuerza de reacción vertical del suelo durante la fase de despegue de los saltos con puntas y bloques se asoció con un mayor riesgo de dolor en el tendón rotuliano, así como con una mayor flexión

de la rodilla durante el aterrizaje desde el salto y un mayor momento de torsión tibial externa durante el despegue.

2.6.2 Factores extrínsecos

De acuerdo con la patogenia de la sobrecarga repetitiva que causa microtraumatismos en el tendón rotuliano, se ha demostrado que los estímulos externos para aumentar la carga del tendón rotuliano aumentan la incidencia de tendinopatía rotuliana. Diferentes deportes tienen una mayor incidencia de tendinopatía rotuliana, es decir, aquellos que requieren muchos saltos (Rutland. 2010).

La incidencia de tendinopatía rotuliana es mayor en atletas que realizan entrenamientos de gran volumen y alta intensidad, particularmente en actividades que implican saltos y aterrizajes frecuentes (Keefer et al., 2020). Esto se debe a que estas actividades ejercen una cantidad significativa de tensión en el tendón rotuliano, lo que provoca microtraumatismos e inflamación con el tiempo. Además, los errores de entrenamiento, como los aumentos rápidos en el volumen de entrenamiento, el tiempo de recuperación inadecuado y las técnicas de entrenamiento deficientes también pueden contribuir al desarrollo de la tendinopatía rotuliana. (Abat, 2017).

La densidad de la superficie y la cantidad de absorción de impactos tanto en el calzado como en la superficie aún deben tenerse en cuenta, ya que los atletas pueden ser vulnerables cuando entrenan en pisos duros, pistas de atletismo o superficies con alta tracción horizontal (Rudavsky et al., 2014).

La relación entre el dolor del tendón rotuliano y la capacidad de salto también ha sido respaldada por Beischer et al (2019), estudiaron la capacidad de salto y variables demográficas en un grupo de jugadores de voleibol de élite. Encontraron que mayor peso corporal; sesiones de entrenamiento con pesas más frecuentes por semana, y un mejor rendimiento de salto se asoció con un mayor riesgo de dolor en el tendón rotuliano. Estudió la relación entre la antropometría, la prueba de rendimiento físico y los resultados de la ecografía en un grupo de jugadores de baloncesto junior de élite. Si bien estos autores no encontraron una relación entre las variables antropométricas (altura, peso y extensión de los brazos) y los hallazgos de la ecografía, informaron un mejor rendimiento en el salto vertical en atletas con hallazgos anormales de la ecografía en los tendones rotulianos (Myklebust et al., 2017).

2.7 Funcionalidad de rodilla.

La rodilla es la articulación que conecta los huesos de la parte superior e inferior de la pierna. Es necesario para prácticamente cualquier forma de movimiento, como correr, andar en bicicleta, nadar o incluso realizar cualquier actividad de la vida diaria como caminar, subir gradas o agacharse a coger cualquier cosa que este en el piso (Hirschmann et al., 2015).

La rodilla es la articulación más grande del cuerpo y su estructura es bastante compleja. Esta estructura nos permite doblar y estirar las rodillas y girarlas ligeramente hacia adentro o hacia afuera. Una rodilla sana se puede mover desde 0 grados, totalmente recta hasta unos 150 grados, la pantorrilla toca la parte posterior del muslo. Una rodilla doblada se puede girar hacia adentro, hacia la otra pierna unos 10 grados y hacia afuera 30 grados. La articulación de la rodilla está formada por varios huesos, cartílagos, músculos, tendones y ligamentos (Flaxman.et al., 2017).

Cuando una persona presenta tendinopatía rotuliana se ve limitada su funcionalidad al realizar deporte u otras actividades que realice, muchos deportistas bajan su ritmo de entrenamiento y de competencia o incluso muchos se ven obligados a retirarse de su deporte hasta que se recuperen de la lesión (Florit et al., 2019).

2.7.1 Funcionalidad de rodilla en deportistas sanos

La rodilla es una articulación de bisagra compleja que juega un papel crucial en varias actividades deportivas, proporcionando estabilidad, fuerza y rango de movimiento. La funcionalidad de la rodilla en deportistas sanos está marcada por un rendimiento óptimo y la prevención de lesiones. Los atletas suelen exhibir un buen control neuromuscular, equilibrio muscular y propiocepción, lo que contribuye a patrones de movimiento eficientes y a la prevención de lesiones.

Un buen control neuromuscular es un componente vital de la funcionalidad de la rodilla en deportistas sanos. Este control permite una coordinación eficiente de los patrones de activación muscular y contribuye a la correcta alineación y estabilidad de las articulaciones durante los movimientos dinámicos (Silder et al., 2008).

Los deportistas sanos suelen mostrar un equilibrio entre los grupos de músculos agonistas y antagonistas que rodean la articulación de la rodilla. Este equilibrio asegura una distribución adecuada de las fuerzas y minimiza el riesgo de lesiones durante las actividades deportivas (Silder et al., 2008).

2.7.2 Funcionalidad de rodilla en deportistas con tendinopatía rotuliana

Atletas con tendinopatía rotuliana: la tendinopatía rotuliana, también conocida como rodilla de saltador, es una lesión común por uso excesivo que afecta el tendón rotuliano. Los atletas con esta afección experimentan dolor en la parte delantera de la rodilla, especialmente al saltar, correr u otras actividades de alto impacto. La funcionalidad de la rodilla a menudo se ve comprometida en los atletas con tendinopatía rotuliana debido al dolor, la fuerza reducida y los patrones de movimiento alterados.

La estructura del tendón está comprometida en los atletas con tendinopatía rotuliana, observándose cambios degenerativos y aumento de la vascularización en el tendón (Cook et al., 2009). Esto puede resultar en una reducción de la fuerza y deterioro de la función durante las actividades deportivas. También se han observado biomecánicas alteradas de las extremidades inferiores, como aumento del valgo de la rodilla y disminución de la flexión de la cadera y la rodilla, en atletas con tendinopatía rotuliana (Van et al., 2011). Estos cambios pueden provocar un aumento de la tensión en el tendón rotuliano y contribuir a una reducción de la funcionalidad de la rodilla.

Además, se ha informado de un control neuromuscular deteriorado en atletas con tendinopatía rotuliana, lo que lleva a patrones de activación muscular ineficientes y compromiso de la estabilidad articular (Malliaras et al., 2015).

2.8 Cuestionario VISA-P

La tendinopatía rotuliana es una de las lesiones más comunes de la rodilla que se da debido al uso movimiento repetitivo, saltos, niveles de entrenamiento muy alto entre otros factores, esta lesión se da principalmente en deportes como básquet, vóley, con una mayor prevalencia en deportistas de género masculino. Los deportistas que son diagnosticados con tendinopatía rotuliana en casos severos que presenten dolor puede limitar o incluso impedir la participación en sus deportes que realicen o afectar en sus actividades de la vida diaria (Breda, 2020).

Existen múltiples escalas para evaluar el uso excesivo del tendón. Una escala relativamente más precisa es la puntuación de evaluación de tendones deportivos del Victorian Institute (VISA). La escala se diseñó específicamente para evaluar los síntomas y la funcionalidad en la tendinopatía rotuliana. La escala tiene buena confiabilidad y estabilidad inter e intraobservador. Es un cuestionario breve que evalúa los síntomas, pruebas simples de función y la capacidad para practicar deportes (Santana, 2022).

El cuestionario consta de 8 preguntas de éstas 7 respuestas escaladas de 0 a 10 y 1 escalado de 0 a 30. Seis preguntas de la escala están relacionadas con el dolor del tendón rotuliano durante actividades funcionales o deportivas como por ejemplo ponerse de cuclillas, sentarse, caminar y saltar, dos de ellas hace énfasis con el nivel de rendimiento deportivo. Cada una de las preguntas tiene un valor de 0 a 10 puntos donde 10 quiere decir que tiene una funcionalidad completa y 0 una incapacidad total. La suma total de las diferentes actividades cuestionadas nos dará una cifra final de la situación funcional del jugador siendo 100 la máxima puntuación posible. Puntuaciones menos de 80 son generalmente indicativos de tendinopatía rotuliana (Mendonça, 2016), las puntuaciones totales del VISA-P de los pacientes con TP que reciben atención médica suelen variar entre 50 y 70 puntos, así como también este cuestionario tiene una excelente fiabilidad a corto plazo en cuanto a la repetición de la prueba y entre observadores además con una buena estabilidad a corto plazo (Kregel, 2013).

2.9 Hipótesis

Los pacientes con tendinopatía rotuliana tienen un nivel funcional de rodilla deficiente al realizar sus actividades deportivas.

2.10 Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Definición Operacional	Indicadores	Técnicas e instrumentos
Variable independiente					
Género	Condición genotípica de un individuo	Masculino	Distribución de la población de acuerdo a su género masculino	% de pacientes masculinos	Cualitativo nominal
		Femenino	Distribución de la población de acuerdo a su género femenino	% de pacientes femenino	
Edad	Tiempo en años cumplidos desde su nacimiento hasta la fecha que se va a realizar.	18-20	Distribución de pacientes por intervalo de edades	% de personas de 18-20 años	Cuantitativo continua
		21-23		% de personas de 21-23 años	
		24-26		% de personas de 24-26 años	
		27-29		% de personas de 27-29 años	
		30-32		% de personas de 30-32 años	
		33-35		% de personas de 33-35 años	

Ángulo Q	Ángulo que se encuentra formado por la diáfisis del fémur y la de la tibia	Masculino	Femenino	Genu varum	% de personas que tengan baja frecuencia de entrenamiento	Goniómetro
		<11°	<12°			
		12°-15°	13°-18°	Normal	% de personas que tengan moderada frecuencia de entrenamiento	
		>15°	>19°	Genu valgum	% de personas que tengan alta frecuencia de entrenamiento	
Nivel de flexibilidad de Isquiotibiales	Distancia máxima en centímetros del músculo isquiotibial	>+27cm		Superior	% de personas que tengan alta frecuencia de entrenamiento	Sit and reach
		+27 a 17cm		Excelente		
		+16 a +6cm		Bueno		
		+5 a 0cm		Promedio		
		-1 a -8cm		Deficiente		
		-9 a -19cm		Pobre		
		<-20cm		Muy pobre		
Variable dependiente						
Funcionalidad de la rodilla.	Capacidad del individuo en realizar	0 al 100		80-100 óptimo 0-70 deficiente	% de personas que tengan alta frecuencia de entrenamiento	VISA-P

	una actividad con limitación				
Intensidad de entrenamiento.	Tiempo que el paciente emplea para realizar su actividad deportiva	0-30min		% de personas que entrenan 30min	Cuantitativa continua
		30min a 1 h		% de personas que entrenan de 30min a 1 hora	
		1h a 1h 30 min		% de personas que entrenan 1hora a 1hora 30 min	
		1hora 30min a 2horas		% de personas que entrenan 1hora 30min a 2horas	
		2horas a 2horas 30 min		% de personas que entrenan 2horas a 2horas 30 min	
		2horas 30 min a 3horas		% de personas que entrenan 2horas 30 min a 3horas	

		3horas a 3horas 30min		% de personas que 3horas a 3horas 30min 1min	
		3horas 30min a 4horas		% de personas que entrenan 3horas 30min a 4horas	
Frecuencia de entrenamiento	Días que el paciente emplea para realizar su actividad deportiva	1 a 2 días	Baja	de personas que tengan baja frecuencia de entrenamiento	Cuantitativa continua
		3 a 4 días	Moderada	% de personas que tengan moderada frecuencia de entrenamiento	
		5 a 7 días	Alta	% de personas que tengan alta frecuencia de entrenamiento	
IMC	Relación existente entre el peso y la altura de cada paciente	Por debajo de 18,5	Bajo peso	% personas con bajo peso	Cuantitativa continua
		18,5-24,9	Peso normal	% de personas con peso normal	

		25,0-29,9	Sobrepeso	% de personas de sobrepeso	
		30,0-34,9	Obesidad clase I	% personas de obesidad clase I	
		35,0-39,9	Obesidad clase II	% de personas de obesidad II	
		Por encima de 40	Obesidad clase III	% de personas de obesidad III	

Tabla 1 Matriz de operalización de variables

CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Resultados

De acuerdo a los datos obtenidos en los pacientes con tendinopatía rotuliana que acudieron al centro de fisioterapia "FISIOCENTER" en Quito durante el periodo de agosto a septiembre del año 2022, se encontró:

De acuerdo al nivel de funcionalidad de rodilla se encontró que en la población de estudio, el valor mínimo fue 31 puntos mediante la escala VISA P, mientras que el valor máximo fue 69 puntos, dando así una media del total de población de un puntaje de 43 puntos, que da como resultado un nivel de funcionalidad deficiente de la rodilla en la población de estudio de acuerdo a la escala utilizada.

N	Válido	20
	Perdidos	0
Media		42.7500
Mediana		40,0000
Varianza		72,829
Mínimo		31,00
Máximo		69,00

Tabla 2 Distribución según la funcionalidad de rodilla mediante VISA-P

Fuente: instrumento de recolección de recolección de datos

Elaborado por: Flores, J. (2022).

Según los datos obtenidos se encontró que de acuerdo a la distribución de género el 70% de la población con tendinopatía rotuliana fueron de género masculino, es decir 14 pacientes, mientras que el 30%, 6 de ellos fueron de género femenino .

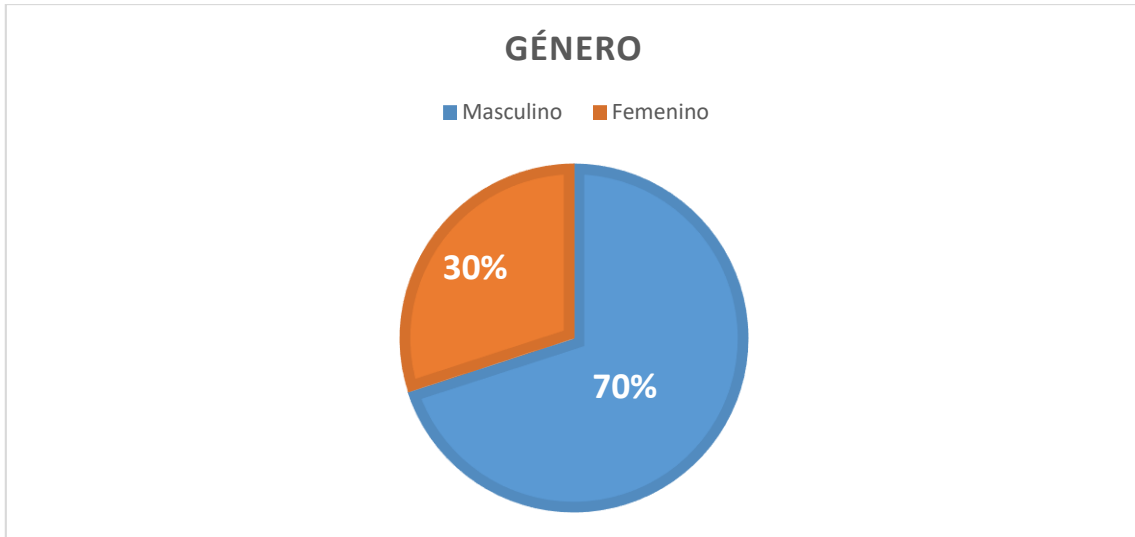


Gráfico 1 Distribución según el género

Fuente: instrumento de recolección de recolección de datos

Elaborado por: Flores, J. (2022).

Por otro lado se mostró que el 35% de población con tendinopatía rotuliana tenían entre 21 a 23 años de edad lo que corresponde a 7 pacientes, mientras que el 5% tuvo entre 30 a 32 años, 1 paciente como se muestra el gráfico 2.

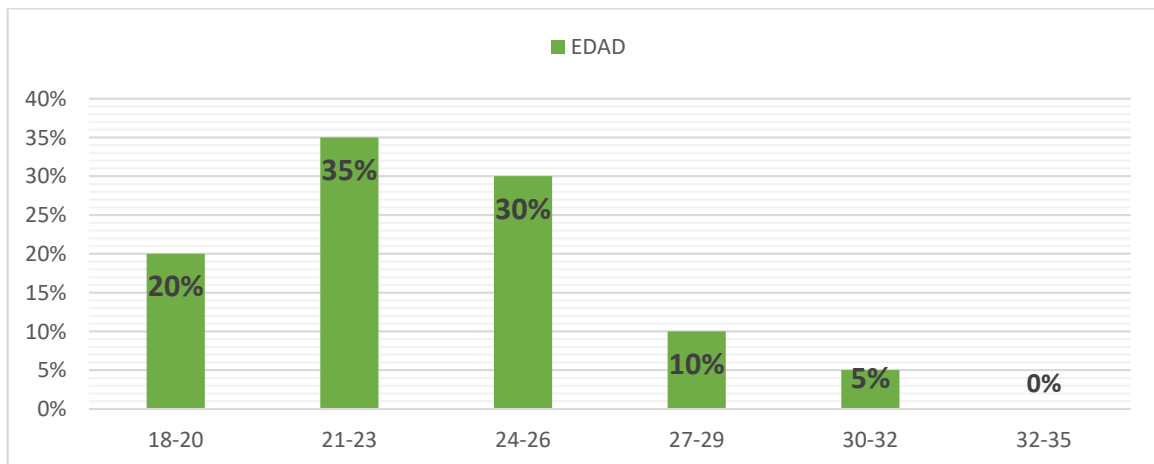


Gráfico 2 Distribución según la edad

Fuente: instrumento de recolección de recolección de datos

Elaborado por: Flores, J. (2022).

Tras la obtención de datos de la población de estudio se obtuvo que el 60 % presentó sobrepeso lo que representó a 12 pacientes, es decir que su índice de masa corporal se encontró dentro del rango de 25.0 y 29.9, el 30% de la población tuvo un peso normal lo que corresponde a 6 pacientes, cuyo IMC está entre 18.5 y 24.9, mientras que el 10% presentó bajo peso lo que equivale a 2 pacientes, es decir que es menor a 18.5.

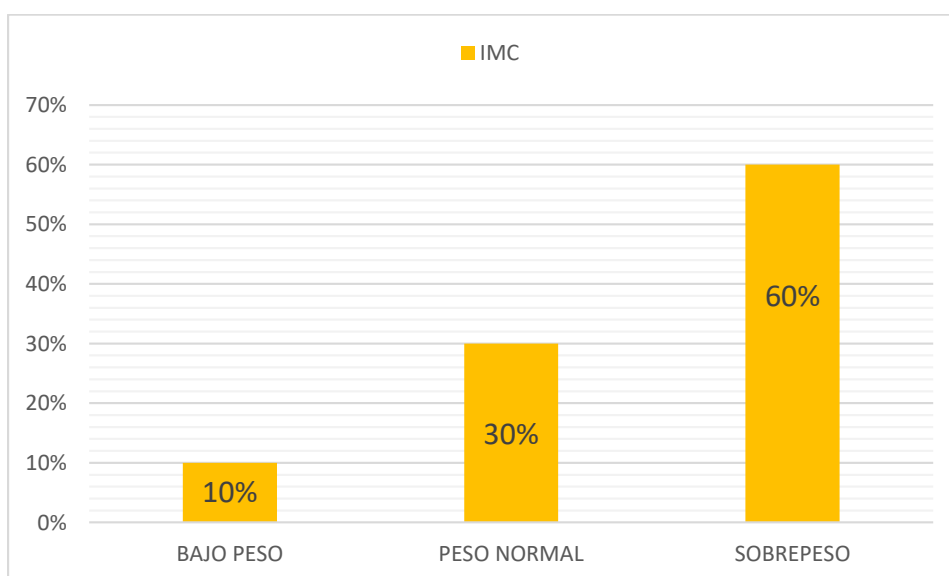


Gráfico 3 Distribución según el IMC

Fuente: instrumento de recolección de recolección de datos

Elaborado por: Flores, J. (2022).

De acuerdo a los resultados obtenidos según el tipo de deporte se encontró que el 45% de la población de estudio practicó voley es decir 9 pacientes, un 25% practicó básquetbol que representó a 5 pacientes, el 15% de ellos jugaron fútbol que equivale a 15 pacientes, 10% juega pádel que corresponde a 2 pacientes y únicamente el 5% de la población practica atletismo, 1 paciente.

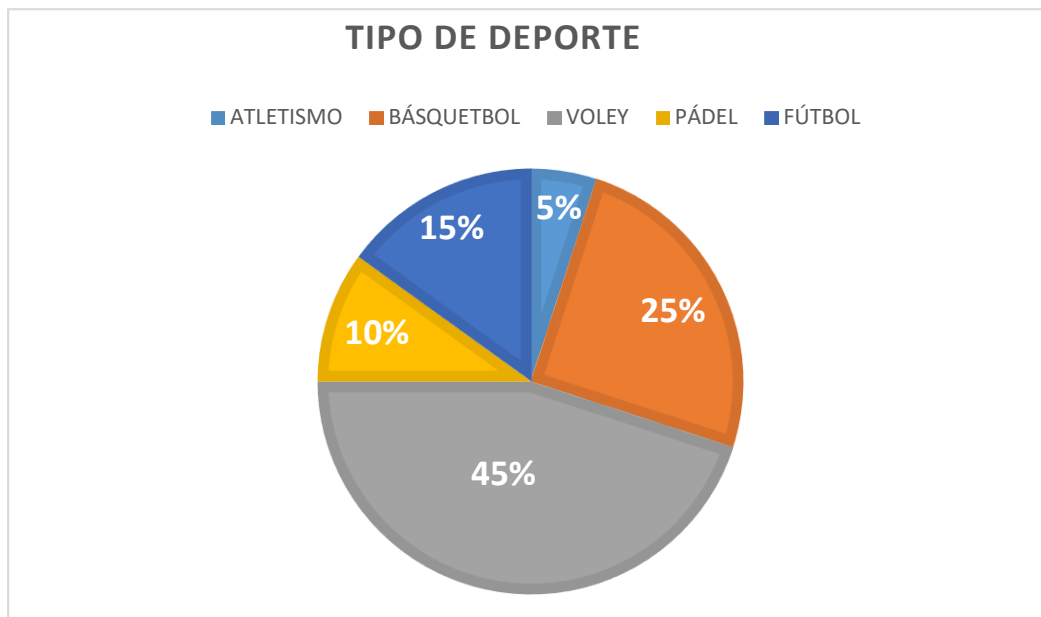


Gráfico 4 Distribución según el tipo de deporte

Fuente: instrumento de recolección de recolección de datos

Elaborado por: Flores, J. (2022).

De acuerdo a la intensidad de entrenamiento diario en la muestra se encontró que el 65% de la población que equivale a 13 pacientes refirieron entrenar de 2 horas a 2 horas 30 minutos, mientras que el 10% que corresponde a 2 pacientes refirieron que entrenaban de 1 hora a 1 hora 30 minutos diarios.

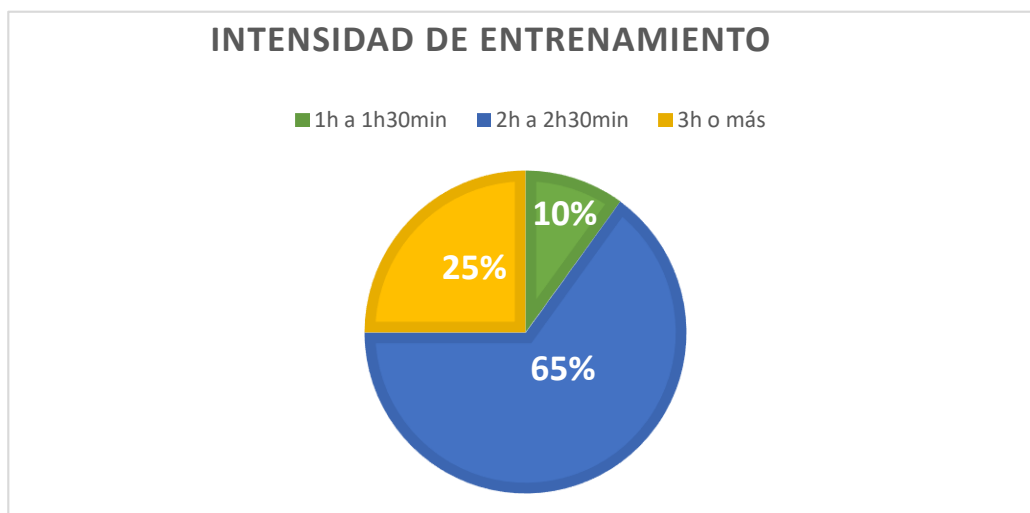


Gráfico 5 Distribución según la intensidad de entrenamiento

Fuente: instrumento de recolección de recolección de datos

Elaborado por: Flores, J. (2022).

Sobre la población de estudio, se encontró que el 65% de población del centro fisiocenter es decir 13 pacientes tienen una frecuencia de entrenamiento moderado (3 a 4 días), mientras que el 10% de población que corresponde a 2 pacientes que tienen una frecuencia de entrenamiento baja (1 a 2 días).

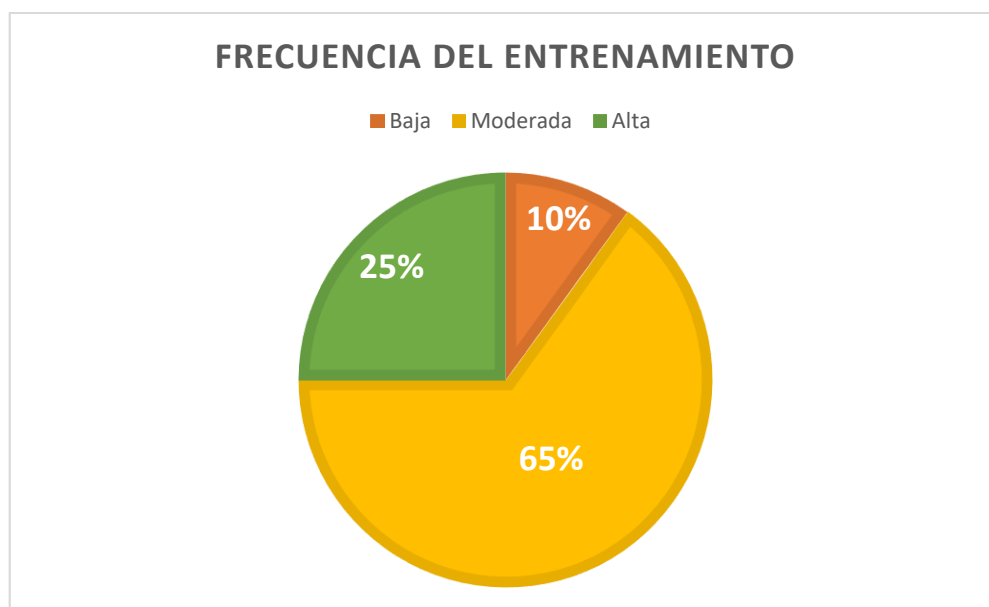


Gráfico 6 Distribución según la frecuencia de entrenamiento

Fuente: instrumento de recolección de recolección de datos

Elaborado por: Flores, J. (2022).

Según la escala Sit and reach que se utilizó para medir la flexibilidad de isquiotibiales en la población de estudio, se obtuvo que el 65% de la población de estudio tuvo una flexibilidad deficiente (-1cm a -8cm) lo que corresponde a 13 pacientes mientras que el 35% de la muestra estuvo dentro del promedio (+5 a 0cm) de la flexibilidad de isquiotibiales, que representa 7 pacientes.

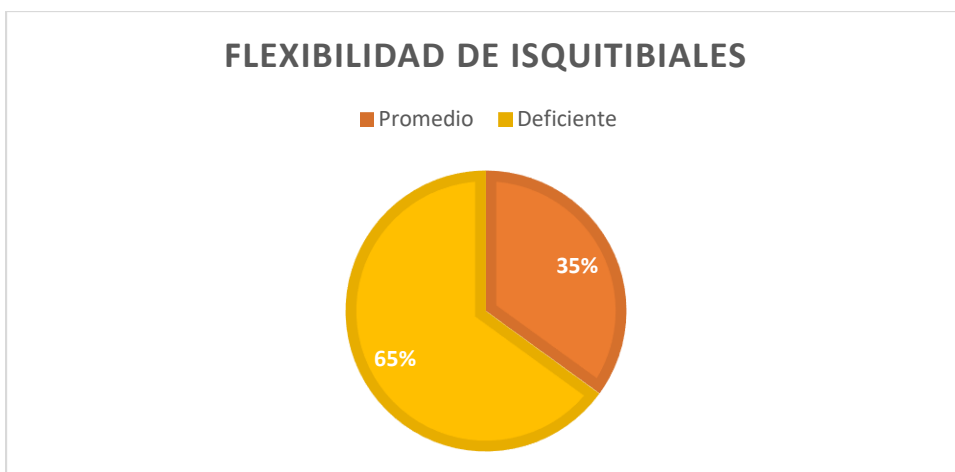


Gráfico 7 Distribución según la flexibilidad de isquiotibiales

Fuente: instrumento de recolección de recolección de datos

Elaborado por: Flores, J. (2022).

Por otro lado se encontró mediante la evaluación goniométrica del ángulo Q que el 75% de la población de estudio que corresponde a 15 pacientes tuvieron un ángulo Q normal que va en hombres de 12°-15° y en mujeres de 13°-18°, un 15% de la población tuvo genu valgum que va de >15° en hombres y >19° en mujeres, es decir 3 pacientes, sin embargo el 10% ellos que equivale a 2 pacientes tuvieron un genu varum, es decir que su ángulo Q fue de <11° en hombres y <12° en mujeres.

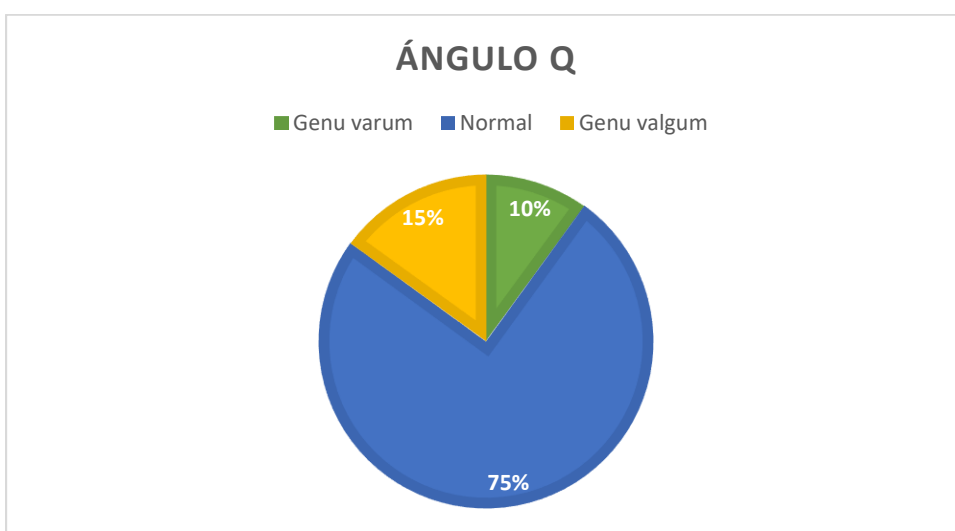


Gráfico 8 Distribución según el Ángulo Q

Fuente: instrumento de recolección de recolección de datos

Elaborado por: Flores, J. (2022).

3.2 Discusión

El objetivo del presente estudio fue analizar el nivel de funcionalidad de rodilla mediante la escala VISA-P, en pacientes de 18 a 35 años de edad del centro de fisioterapia "FISIOCENTER" en Quito durante el periodo de agosto a septiembre del año 2022.

Mediante la aplicación de la escala VISA-P en la población de estudio, se identificó a través de análisis estadísticos una media del total de población de un 42 puntos, que da como resultado un nivel de funcionalidad deficiente. Estos datos coinciden con un estudio de Chantrelle et al (2018), donde se aplicó dicha escala, en la que menciona que en deportistas con tendinopatía rotuliana, repercute de manera negativa en la funcionalidad de rodilla en sus actividades deportivas, se encontró una puntuación de 64 puntos de acuerdo a la escala. De igual manera en un estudio realizado por Sprague et al (2018), encontró una puntuación media de 63 puntos, lo que indica una afectación en la funcionalidad y participación en rodilla, de igual forma esta limitación influye en la práctica deportiva debido a que muchos atletas con tendinopatía rotuliana buscarán tratamiento o modificarán su actividad, se estima que el 49 % experimentará síntomas recurrentes y más del 50 % puede retirarse de la participación deportiva debido al dolor persistente.

Según el tipo de deporte se encontró que el 45% de la población practica voleibol, un 25% básquetbol, el 15% fútbol, 10% juega pádel y únicamente el 5% practican atletismo, con una incidencia mayor en hombres 70%, mientras que un 30% fueron mujeres. Por otro lado, de acuerdo a la distribución según la edad se obtuvo que el 35% de la población de estudio que presentó tendinopatía rotuliana tenían entre 21 a 23 años y que el 5% tuvo entre 30 a 32 años. De igual forma estos datos coinciden con el estudio realizado por Lian et al (2005), de atletas de élite noruegos, donde encontró que la tendinopatía rotuliana era más frecuente en hombres que en mujeres. La prevalencia fue de 44,6% en voleibolistas masculinos, 31,9% en basquetbolistas masculinos y 14,2% en futbolistas masculinos. En las deportistas, la prevalencia fue menor, con un 20,9% en las jugadoras de voleibol, un 11,8% en las jugadoras de baloncesto y un 9,6% en las jugadoras de fútbol.

Con respecto a la identificación de los factores de riesgo intrínsecos como extrínsecos para el desarrollo de tendinopatía rotuliana, en cuanto al IMC se obtuvo que el 60 % de la población presentó sobrepeso, el 30% de la población tuvo un peso normal y 10% presentó bajo peso, lo cual implica una alta carga sobre el tendón, especialmente durante las actividades que implican saltar y aterrizar. Un IMC más alto se asocia con un mayor riesgo de tendinopatía

rotuliana, posiblemente debido a una mayor carga mecánica, biomecánica alterada, mayores fuerzas de impacto y sobrecarga acumulativa en el tendón (Zwerver et al., 2011).

En cuanto a la intensidad y frecuencia de entrenamiento como uno de los factores de riesgo, se encontró que el 65% entrenaba de 2 horas a 2 horas 30 min, además se encontró que el 65% entrena con una frecuencia moderada de 3 a 4 días a la semana, lo cual muestra que un gran porcentaje de la población realiza deporte de manera constante lo cual puede ser uno de los factores de riesgo de la población a sufrir de tendinopatía rotuliana, de la misma forma de acuerdo a Sánchez (2010), La carga de entrenamiento, es decir un aumento en el volumen, la intensidad o la frecuencia del entrenamiento sin un descanso adecuado puede sobrecargar el tendón rotuliano y provocar una tendinopatía rotuliana (Gaida et al., 2009).

En lo que se refiere a la flexibilidad muscular, en los pacientes con tendinopatía rotuliana tuvieron menos flexibilidad en isquiotibiales, lo que puede contribuir al desarrollo de esta patología, debido a que intensifica la tensión del tendón durante el movimiento articular lo que lleva a la sobrecarga del tendón y a la aparición de la tendinopatía rotuliana (Wityouw et al., 2014).

CONCLUSIÓN

De acuerdo al análisis y los resultados obtenidos en los diferentes cuestionarios, en el presente estudio en el centro de fisioterapia FISIOCENTER, se analizó que los pacientes con tendinopatía rotuliana presentaron una funcionalidad deficiente de rodilla, lo cual está relacionado con la dificultad para realizar actividades de la vida diaria, y además restringiendo las actividades deportivas hasta su periodo de recuperación.

Se obtuvo que la población con mayor incidencia de tendinopatía rotuliana fueron adolescentes y adultos jóvenes de género masculino, además se observó que de acuerdo a la práctica deportiva en su mayoría refieren practicar deportes como básquet y vóley, esto debido a que se someten a fuerzas extremas, como aceleración rápida, desaceleración, salto y aterrizaje. Lo cual está íntimamente relacionado con la patología debido a la sobrecarga del tendón y movimientos repetitivos.

Además, se encontró tras el análisis de factores de riesgo extrínsecos e intrínsecos como la edad, género, IMC, ángulo Q, flexibilidad de isquiotibiales, frecuencia y nivel de entrenamiento, podrían estar asociados al nivel de funcionalidad de rodilla en pacientes con tendiopatía rotuliana.

RECOMENDACIONES

- Ampliar la muestra de estudio a un mínimo de 70 personas y plantear más escalas para valorar la funcionalidad de rodilla.
- Utilizar un programa de software para la medición de ángulo Q como el Kinovea, en reemplazo de la goniometría.
- Aplicar test de valoración muscular como de ligamentos y tendones en deportistas mínimo una vez al mes, con el fin de prevenir posibles lesiones.
- Aprender y practicar técnicas adecuadas de salto y aterrizaje puede reducir el impacto en la rodilla y el tendón rotuliano.
- Generar procesos para mejorar el aprendizaje y la práctica adecuada de salto y aterrizaje a los clubs deportivos, además realizar de realizar estiramientos tanto a nivel de miembro superior e inferior con una duración de 30 segundos en cada segmento corporal, en cuanto al retorno a la actividad física sería óptimo un retorno progresivo al deporte tras ganar funcionalidad completa.

BIBLIOGRAFÍA

Abat, F., Alfredson, H., Cucchiari, M. et al. Tendencias actuales en tendinopatía:

consenso del comité de ciencia básica de ESSKA. Parte I: biología, biomecánica, anatomía y un enfoque basado en el ejercicio. *J EXP ORTOP* 4, 18 (2017). <https://doi.org/10.1186/s40634-017-0092-6>.

Alfredson, H., & Lorentzon, R. (2002). Chronic tendon pain: no signs of chemical

inflammation but high concentrations of the neurotransmitter glutamate. Implications for treatment. *Current drug targets*, 3(1), 43–54. <https://doi.org/10.2174/1389450023348028>.

Beischer, S., Hamrin Senorski, E., Thomeé, C., Samuelsson, K., & Thomeé, R. (2019). How

Is Psychological Outcome Related to Knee Function and Return to Sport Among Adolescent Athletes After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *The American journal of sports medicine*, 47(7), 1567–1575. <https://doi.org/10.1177/0363546519843073>.

Bode, G., Hammer, T., Karvouniaris, N., Feucht, M. J., Konstantinidis, L., Südkamp, N. P., &

Hirschmüller, A. (2017). Patellar tendinopathy in young elite soccer- clinical and sonographical analysis of a German elite soccer academy. *BMC musculoskeletal disorders*, 18(1), 344. <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1690-2>.

Cassel, M., Baur, H., Hirschmüller, A., Carlsohn, A., Fröhlich, K., & Mayer, F. (2015).

Prevalence of Achilles and patellar tendinopathy and their association to intratendinous changes in adolescent athletes. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 25(3), e310–e318. <https://doi.org/10.1111/sms.12318>.

Chantrelle, M., Menu, P., Gernigon, M., Louguet, B., Dauty, M., & Fouasson-Chailloux, A.

(2022). Consequences of Patellar Tendinopathy on Isokinetic Knee Strength and Jumps in Professional Volleyball Players. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 22(9), 3590. <https://doi.org/10.3390/s22093590>.

Challoumas, D., Pedret, C., Biddle, M., Ng, N., Kirwan, P., Cooper, B., Nicholas, P.,

- Wilson, S., Clifford, C., & Millar, N. L. (2021). Management of patellar tendinopathy: a systematic review and network meta-analysis of randomised studies. *BMJ open sport & exercise medicine*, 7(4), e001110. <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2021-001110>.
- Chirichella, P. S., Jow, S., Iacono, S., Wey, H. E., & Malanga, G. A. (2019). Treatment of Knee Meniscus Pathology: Rehabilitation, Surgery, and Orthobiologics. *PM & R : the journal of injury, function, and rehabilitation*, 11(3), 292–308. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2018.08.384>.
- Dohme, M. S. (2018). Medlineplus. Obtenido de <https://medlineplus.gov/spanish/pain.html>
- Durcan, L., Coole, A., McCarthy, E., Johnston, C., Webb, M. J., O'Shea, F. D., Gissane, C., & Wilson, F. (2014). The prevalence of patellar tendinopathy in elite academy rugby: a clinical and imaging study. *Journal of science and medicine in sport*, 17(2), 173–176. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2013.05.014>.
- Dye, S. F., Campagna-Pinto, D., Dye, C. C., Shifflett, S., & Eiman, T. (2003). Soft-tissue anatomy anterior to the human patella. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 85(6), 1012–1017. <https://doi.org/10.2106/00004623-200306000-00005>.
- Dye S. F. (2005). The pathophysiology of patellofemoral pain: a tissue homeostasis perspective. *Clinical orthopaedics and related research*, (436), 100–110. <https://doi.org/10.1097/01.blo.0000172303.74414.7d>.
- Fernández, R. O. A. (2017). Abordaje Kinésico y modalidades para el tratamiento de tendinopatía rotuliana-Revisión Bibliográfica. *Revista Unida Científica*.
- Ferretti A. (1986). Epidemiology of jumper's knee. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 3(4), 289–295. <https://doi.org/10.2165/00007256-198603040-00005>
- Florit, D., Pedret, C., Casals, M., Malliaras, P., Sugimoto, D., & Rodas, G. (2019). Incidence of Tendinopathy in Team Sports in a Multidisciplinary Sports Club Over 8 Seasons. *Journal of sports science & medicine*, 18(4), 780–788.
- Pontificia Universidad Católica del Ecuador Quito, enero del (2018). Guía para la

elaboración y presentación del plan de disertación con la modalidad de estudios exploratorios y descriptivos. Unidad de titulación Quito-Ecuador.

Flaxman, T. E., Alkjær, T., Simonsen, E. B., Krogsgaard, M. R., & Benoit, D. L. (2017).

Predicting the Functional Roles of Knee Joint Muscles from Internal Joint Moments. *Medicine and science in sports and exercise*, 49(3), 527–537. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001125>.

Gupton M, Imonugo O, Terreberry RR. Anatomía, Pelvis Ósea y Miembro Inferior,

Rodill. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): Publicación de StatPearls; 2022 ene-. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK500017/>.

Halabchi, F., Abolhasani, M., Mirshahi, M. y Alizadeh, Z. (2017). Dolor patelofemoral

en atletas: perspectivas clínicas. *Revista de acceso abierto de medicina deportiva*, 8 , 189–203. <https://doi.org/10.2147/OAJSM.S127359>.

Hassebrock, J. D., Gulbrandsen, M. T., Asprey, W. L., Makovicka, J. L., & Chhabra, A. (2020).

Knee Ligament Anatomy and Biomechanics. *Sports medicine and arthroscopy review*, 28(3), 80–86. <https://doi.org/10.1097/JSA.0000000000000279>.

Hirschmann, M. T., & Müller, W. (2015). Complex function of the knee joint: the current

understanding of the knee. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*, 23(10), 2780–2788. <https://doi.org/10.1007/s00167-015-3619-3>.

Ithurburn, M. P., Longfellow, M. A., Thomas, S., Paterno, M. V., & Schmitt, L. C. (2019). Knee

Function, Strength, and Resumption of Preinjury Sports Participation in Young Athletes Following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 49(3), 145–153. <https://doi.org/10.2519/jospt.2019.8624>

Hody, S., Croisier, JL, Bury, T., Rogister, B. y Leprince, P. (2019). Contracciones

musculares excéntricas: riesgos y beneficios. *Fronteras en fisiología*, 10 , 536. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00536>.

- Khan, KM, Bonar, F., Desmond, PM, Cook, JL, Young, DA, Visentini, PJ, ... y Wark, JD (1996). Tendinosis rotuliana (rodilla de saltador): hallazgos en el examen histopatológico, ecografía y resonancia magnética. Grupo de Estudio de Tendón del Instituto Victoriano de Deporte. *Radiología*, 200(3), 821-827.
- Kawada, M., Takeshita, Y., Miyazaki, T., Nakai, Y., Hata, K., Nakatsuji, S., & Kiyama, R. (2020). Contribution of hip and knee muscles to lateral knee stability during gait. *Journal of physical therapy science*, 32(11), 729–734. <https://doi.org/10.1589/jpts.32.729>
- Keefer Hutchison, M., Patterson, C., Cuddeford, T., Dudley, R., Sorenson, E., & Brumitt, J. (2020). Low prevalence of patellar tendon abnormality and low incidence of patellar tendinopathy in female collegiate volleyball players. *Research in sports medicine (Print)*, 28(2), 155–167. <https://doi.org/10.1080/15438627.2019.1683559>.
- Lian, O. B., Engebretsen, L., & Bahr, R. (2005). Prevalence of jumper's knee among elite athletes from different sports: a cross-sectional study. *The American journal of sports medicine*, 33(4), 561–567. <https://doi.org/10.1177/0363546504270454>
- Loiacono, C., Palermi, S., Massa, B., Belviso, I., Romano, V., Gregorio, A. D., Sirico, F., & Sacco, A. M. (2019). Tendinopathy: Pathophysiology, Therapeutic Options, and Role of Nutraceuticals. A Narrative Literature Review. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 55(8), 447. <https://doi.org/10.3390/medicina55080447>
- Loudon J. K. (2016). BIOMECHANICS AND PATHOMECHANICS OF THE PATELLOFEMORAL JOINT. *International journal of sports physical therapy*, 11(6), 820–830.
- Longo, U. G., Rittweger, J., Garau, G., Radonic, B., Gutwasser, C., Gilliver, S. F., Kusy, K., Zieliński, J., Felsenberg, D., & Maffulli, N. (2011). Patellar tendinopathy in master track and field athletes: influence of impact profile, weight, height, age and gender. *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*, 19(3), 508–512. <https://doi.org/10.1007/s00167-010-1314-y>

- Lorenz, D. y Reiman, M. (2011). El papel y la implementación del entrenamiento excéntrico en la rehabilitación atlética: tendinopatía, distensiones de los isquiotibiales y reconstrucción del ligamento cruzado anterior. *Revista internacional de fisioterapia deportiva*, 6 (1), 27–44.
- Manterola, C., & Otzen, T. (2014). Estudios observacionales. Los diseños utilizados con mayor frecuencia en investigación clínica. *International Journal of Morphology*, 32(2), 634–645. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022014000200042>
- Markström, J. L., Grip, H., Schelin, L., & Häger, C. K. (2019). Dynamic knee control and movement strategies in athletes and non-athletes in side hops: Implications for knee injury. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 29(8), 1181–1189. <https://doi.org/10.1111/sms.13432>
- Makris, E. A., Hadidi, P., & Athanasiou, K. A. (2011). The knee meniscus: structure-function, pathophysiology, current repair techniques, and prospects for regeneration. *Biomaterials*, 32(30), 7411–7431. <https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2011.06.037>
- Mellinger, S. y Neurohr, GA (2019). Opciones de tratamiento basadas en evidencia para lesiones comunes de rodilla en corredores. *Anales de medicina traslacional*, 7 (Suppl 7),
- Mendonça, LM, Bittencourt, N., Alves, L., Resende, RA, & Serrão, FV (2020). Intervenciones utilizadas para la rehabilitación y prevención de la tendinopatía rotuliana en atletas: una encuesta de fisioterapeutas deportivos brasileños. *Revista brasileña de fisioterapia*, 24 (1), 46–53. <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2018.12.001>.
- Millar, N. L., Silbernagel, K. G., Thorborg, K., Kirwan, P. D., Galatz, L. M., Abrams, G. D., Murrell, G., McInnes, I. B., & Rodeo, S. A. (2021). Tendinopathy. *Nature reviews. Disease primers*, 7(1), 1. <https://doi.org/10.1038/s41572-020-00234-1>.

- Morgan, S., Janse van Vuuren, EC y Coetzee, FF (2016). Factores causales y rehabilitación de la tendinopatía rotuliana: una revisión sistemática. *Revista sudafricana de fisioterapia*, 72 (1), 338. <https://doi.org/10.4102/sajp.v72i1.338>.
- Myklebust, G., Bahr, R., Nilstad, A., & Steffen, K. (2017). Knee function among elite handball and football players 1-6 years after anterior cruciate ligament injury. *Scandinavia journal of medicine & science in sports*, 27(5), 545–553. <https://doi.org/10.1111/sms.12842>.
- Palazón-Bru, A., Tomás Rodríguez, M. I., Mares-García, E., Hernández-Sánchez, S., Carbonell-Torregrosa, M. Á., & Gil-Guillén, V. F. (2021). The Victorian Institute of Sport Assessment Scale for Patellar Tendinopathy (VISA-P): A Reliability Generalization Meta-analysis. *Clinical journal of sport medicine: official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 31(5), 455–464. <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000810>.
- QI de Muaidi (2020). Rehabilitación de la tendinopatía rotuliana. *Revista de interacciones musculoesqueléticas y neuronales*, 20 (4), 535–540.
- Rashid, S. A., Hussain, M. E., Bhati, P., Veqar, Z., Parveen, A., Amin, I., & Rashid, S. M. (2022). Muscle activation patterns around knee following neuromuscular training in patients with knee osteoarthritis: secondary analysis of a randomized clinical trial. *Archives of physiotherapy*, 12(1), 19. <https://doi.org/10.1186/s40945-022-00140-7>.
- Reinking MF (2016). Conceptos actuales en el Tratamiento de la Tendinopatía ROTULAR. *Revista internacional de fisioterapia deportiva*, 11 (6), 854–866.
- Rudavsky, A., & Cook, J. (2014). Physiotherapy management of patellar tendinopathy (jumper's knee). *Journal of physiotherapy*, 60(3), 122–129. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2014.06.022>.

- Rosso, F., Bonasia, D. E., Cottino, U., Dettoni, F., Bruzzone, M., & Rossi, R. (2015). Patellar tendon: From tendinopathy to rupture. *Asia-Pacific journal of sports medicine, arthroscopy, rehabilitation and technology*, 2(4), 99–107. <https://doi.org/10.1016/j.asmart.2015.07.001>.
- Rutland, M., O'Connell, D., Brismée, J. M., Sizer, P., Apte, G., & O'Connell, J. (2010). Evidence-supported rehabilitation of patellar tendinopathy. *North American journal of sports physical therapy: NAJSPT*, 5(3), 166–178.
- Saavedra, M. Á., Navarro-Zarza, J. E., Villaseñor-Ovies, P., Canoso, J. J., Vargas, A., Chiapas-Gasca, K., Hernández-Díaz, C., & Kalish, R. A. (2012). Clinical anatomy of the knee. *Reumatología clinica*, 8 Suppl 2, 39–45. <https://doi.org/10.1016/j.reuma.2012.10.002>.
- Santana JA, Mabrouk A, Sherman AI. Saltadores Rodilla. [Actualizado el 7 de febrero de 2022]. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): Publicación de StatPearls; 2022 ene-. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532969/>.
- Schwartz, A., Watson, J. N., & Hutchinson, M. R. (2015). Patellar Tendinopathy. *Sports health*, 7(5), 415–420. <https://doi.org/10.1177/1941738114568775>.
- Sprague, A. L., Smith, A. H., Knox, P., Pohlig, R. T., & Grävare Silbernagel, K. (2018). Modifiable risk factors for patellar tendinopathy in athletes: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine*, 52(24), 1575–1585. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-099000>.
- Steffen, K., Myklebust, G., Andersen, T. E., Holme, I., & Bahr, R. (2008). Self-reported injury history and lower limb function as risk factors for injuries in female youth soccer. *The American journal of sports medicine*, 36(4), 700–708. <https://doi.org/10.1177/0363546507311598>.
- Vaianti, E., Scita, G., Ceccarelli, F., & Pogliacomi, F. (2017). Understanding the human knee and its relationship to total knee replacement. *Acta bio-medica: Atenei Parmensis*, 88(2S), 6–16. <https://doi.org/10.23750/abm.v88i2-S.6507>

- Valencia V, Mera K. Efectos de las ondas de Choque Extracorpóreas en pacientes con diagnóstico de Tendinopatía, que acúden al Servicio de Rehabilitación del Hospital Básico 11 BCB" Galápagos", en el período oct. 2016. Tesis de Licenciatura.
- Van der Worp, H., van Ark, M., Roerink, S., Pepping, GJ, van den Akker-Scheek, I. y Zwerver, J. (2011). Factores de riesgo para la tendinopatía rotuliana: una revisión sistemática de la literatura. *Revista británica de medicina deportiva*, 45(5), 446-452.
- Watson R. (2015). Quantitative research. *Nursing standard (Royal College of Nursing (Great Britain) : 1987)*, 29(31), 44–48. <https://doi.org/10.7748/ns.29.31.44.e8681>
- Vang, C., & Niznik, A. (2020). The Effectiveness of Isometric Contractions Compared With Isotonic Contractions in Reducing Pain For In-Season Athletes With Patellar Tendinopathy. *Journal of sport rehabilitation*, 30(3), 512–515. <https://doi.org/10.1123/jsr.2019-0376>.
- Gilmartin-Thomas, JF, Liew, D. y Hopper, I. (2018). Los estudios observacionales y su utilidad para la práctica. *Prescriptor australiano*, 41 (3), 82–85. <https://doi.org/10.18773/austprescr.2018.017>.
- Taber's. (2021). medlineplu. Obtenido de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002387.htm>.
- Witvrouw, E., Bellemans, J., Lysens, R., Danneels, L., & Cambier, D. (2001). Intrinsic risk factors for the development of patellar tendinitis in an athletic population. A two-year prospective study. *The American journal of sports medicine*, 29(2), 190–195. <https://doi.org/10.1177/03635465010290021201>.
- Zou, L., Yang, Y., & Wang, Y. (2022). A Meta-Analysis of Systemic Evaluation of Knee Ligament Injury or Intervention of Knee Proprioceptive Function Recovery. *Journal of healthcare engineering*, 2022, 9129284. <https://doi.org/10.1155/2022/9129284>.

ANEXO(S)

Anexo 1 Consentimiento Informado

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE ENFERMERÍA
CARRERA DE FISIOTERAPIA

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo,de años de edad, con C.I:, en pleno uso de mis facultades físicas y mentales. Libre y voluntariamente expongo:

Que he sido debidamente informado por la estudiante de noveno semestre de la Carrera de Fisioterapia, Johanna Gabriela Flores Paillacho con C.I 1752051290, en forma verbal, que es necesario que efectúe el desarrollo del proyecto de tesis titulado: " ESTUDIO DEL NIVEL DE FUNCIONALIDAD DE RODILLA Y FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA TENDINOPATÍA ROTULIANA EN PACIENTES CON TENDINOPATIA ROTULIANA DE 18 A 35 AÑOS AÑOS DEL CENTRO DE FISIOTERAPIA "FISIOCENTER" EN QUITO DURANTE EL PERIODO DE AGOSTO A SEPTIEMBRE DEL AÑO 2022.

Que he recibido todas las explicaciones necesarias tanto verbales como escritas sobre el desarrollo de todas las pruebas y preguntas que se me realizará.

De esta manera, OTORGO MI CONSENTIMIENTO para que se hagan uso de mis datos proporcionados para dicha investigación.

.....
JOHANNA GABRIELA FLORES PAILLACHO
C.I: 1752051290

.....
FIRMA DEL/LA PACIENTE
C.I:

Anexo 2 Escala de evaluación de la tendinopatía rotuliana (VISA-P)

VISA-P-SP

Nombre: _____

Fecha: _____

Este es un cuestionario para la valoración de la gravedad de los síntomas en individuos con tendinopatía rotuliana. El término "dolor" en el cuestionario hace referencia a la zona específica del tendón rotuliano. Para indicar su intensidad de dolor, por favor, marque de 0 a 10 en la escala teniendo en cuenta que:

0= ausencia de dolor 10= máximo dolor que imagina

1 ¿Durante cuántos minutos puede estar sentado sin dolor? Puntos

0-15 min	15- 30 min	30-60 min	60- 90 min	90-120 min	>120 min	<input style="width: 100%; height: 100%;" type="text"/>
0	2	4	6	8	10	

2 ¿Le duele al bajar escaleras con paso normal? Puntos

Sin dolor	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Dolor muy intenso	<input style="width: 100%; height: 100%;" type="text"/>
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		

3 ¿Le duele la rodilla al extenderla completamente sin apoyar el pie en el suelo? Puntos

Sin dolor	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Dolor muy intenso	<input style="width: 100%; height: 100%;" type="text"/>
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		

4 ¿Tiene dolor en la rodilla al realizar un gesto de "zancada" (flexión de rodilla tras un movimiento amplio hacia delante con carga completa del paso corporal sobre la pierna adelantada)? Puntos

Sin dolor	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Dolor muy intenso	<input style="width: 100%; height: 100%;" type="text"/>
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		

5 ¿Tiene problemas para ponerse en cuclillas? Puntos

Sin dolor	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Dolor muy intenso	<input style="width: 100%; height: 100%;" type="text"/>
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		

6 ¿Le duele al hacer 10 saltos seguidos sobre la pierna afectada o inmediatamente después de hacerlo? Puntos

Sin dolor	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Dolor muy intenso	<input style="width: 100%; height: 100%;" type="text"/>
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		

7	¿Practica algún deporte o actividad física en la actualidad?	Puntos
0	<input type="checkbox"/> No, en absoluto	<input style="width: 60px; height: 30px;" type="text"/>
4	<input type="checkbox"/> Entrenamiento modificado y/o competición modificada	
7	<input type="checkbox"/> Entrenamiento completo y/o competición, pero a menor nivel que cuando empezaron los síntomas	
10	<input type="checkbox"/> Competición al mismo nivel o mayor que cuando empezaron los síntomas	

8 Por favor, conteste A, B o C en esta pregunta según el estado actual de tu lesión:

- Si no tiene dolor al realizar deporte, por favor, conteste sólo a la pregunta BA
- Si tiene dolor mientras realiza el deporte pero éste no le impide completar la actividad, por favor, conteste únicamente la pregunta BB
- Si tiene dolor en la rodilla y éste le impide realizar deporte, por favor, conteste solamente la pregunta BC

BA Si no tiene dolor mientras realiza deporte ¿cuánto tiempo puede estar entrenando o practicando? Puntos

0-20 min	20-40 min	40-60 min	60-90 min	>90 min	<input style="width: 60px; height: 30px;" type="text"/>
6	12	18	24	30	

BB Si tiene cierto dolor mientras realiza deporte pero éste no obliga a interrumpir el entrenamiento o la actividad física, ¿cuánto tiempo puede estar entrenando o haciendo deporte? Puntos

0-15 min	15-30 min	30-45 min	45-60 min	>60 min	<input style="width: 60px; height: 30px;" type="text"/>
0	5	10	15	20	

BC Si tiene dolor que le obliga a detener el entrenamiento o práctica deportiva, ¿cuánto tiempo puede aguantar haciendo el deporte o la actividad física? Puntos

Nada	0-10 min	10-20 min	20-30 min	>30 min	<input style="width: 60px; height: 30px;" type="text"/>
0	2	5	7	10	

Puntuación total:
/100