

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ENFERMERÍA

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

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

**“EVALUACIÓN DE LA FUNCIONALIDAD DE RODILLA Y NIVEL DE
DOLOR EN FUTBOLISTAS SOCIEDAD DEPORTIVA RAYO DE CAYAMBE
AÑO 2022”**

AUTORA: NATALY ALEXANDRA CATOTA YUGSI

QUITO- JUNIO-2022.

RESUMEN

Objetivo: Analizar el nivel de dolor y funcionalidad de la rodilla en futbolistas sanos y con tendinopatía en club deportivo Rayo de Cayambe año 2022.

Materiales y métodos: Estudio observacional, con 27 jugadores de fútbol a los cuales se realizó palpación manual a nivel del tendón rotuliano, se aplicó el cuestionario VISA-P (Victorian Institute of Sports Assessment) con el propósito de analizar la presencia de tendinitis rotuliana (TP) y se midió el umbral de presión de dolor (PPT) por medio del algómetro. **Resultados:** Pacientes con tendinopatía rotuliana (TP) fueron el 25,93% quienes presentaron un VISA-P mínimo de 70 puntos mientras que en participantes sanos con el 74,07% un VISA-P mínimo de 84 puntos. Además, el nivel del umbral del dolor presentó una mediana de 7,52 N en participantes con TP, mientras que en participantes sanos una mediana de 1,00 N. **Conclusiones:** se encontró que no existe disminución significativa en deportistas sanos y con tendinopatía en función de valores del algómetro, la funcionalidad y capacidad para realizar actividades deportivas.

Palabras clave: escala VISA-P, algometría, tendinopatía, umbral de presión de dolor

ABSTRACT

Objectives: analyze the level of pain and functionality of the knee on healthy soccer players with tendinopathy and sports club Rayo from Cayambe year 2022.

Materials and Methods: observational study, with 27 soccer players who underwent manual palpation at the level of patellar tendon, the VISA-P (Victorian Institute of Sports Assessment) questionnaire was applied with analysis purposes of the presence of patellar tendonitis (PT) and pain pressure threshold (PPT) was measure by means of an algometer. **Results:** The Patients with patellar tendinopathy (PT) were the 25.93% and presented a minimum VISA-P of 70 points while the other 74.07% were the healthy participants and they presented a minimum VISA-P of 84 points. Also, the level of pain pressure threshold presented a median of 7,52 N on participants with PT while the healthy participants presented a median of 1,00 N.

Conclusions: It was found that there is no significant decrease in healthy athletes and those with tendinopathy in terms of algometer values, functionality and ability to perform sports activities.

Clue Words: VISA-P scale, Algometer, Tendinopathy, Pain Pressure Threshold.

DEDICATORIO

Dedico este trabajo principalmente a mis padres, por estar siempre presentes en mi vida y ser un gran ejemplo de esfuerzo y trabajo.

A mi hermano Marcelo, que me ha apoyado siempre a lo largo de toda la carrera a dar siempre lo mejor y ser responsable.

A Cristian quien ha sido mi gran apoyo, quien estuvo en los momentos difíciles dándome ánimos para poder continuar y culminar mi carrera.

Nataly Catota Yugsi

Agradecimiento

Principalmente a Dios quien me ha bendecido durante todos estos años, a mis padres por ser el motor de mi vida.

Agradezco al Club deportivo Cayambe quien me permitió realizar mi investigación en su club.

Agradezco a mi directora de tesis Mgtr. Isabel Masson, por estar siempre pendiente de cada avance de mi tesis, por su paciencia y tiempo durante estos meses.

Nataly Catota Yugsi

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	11
CAPÍTULO I.....	13
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.2 JUSTIFICACIÓN	15
1.3 OBJETIVOS	16
1.3.1 Objetivo general	16
1.3.2 Objetivo específico	16
1.4 METODOLOGÍA	16
1.4.1 Tipo de estudio	16
1.4.2 Universo y muestra.....	16
1.4.3 Fuentes.....	17
1.4.4 Plan de recolección y análisis de información.....	17
CAPITULO II.....	19
2.1 MARCO TEÓRICO	19
2.1.1 Articulación de la Rodilla.....	19
2.1.2 Anatomía de la rodilla	20
2.1.3 Biomecánica de la rodilla	21
2.1.4 Cinemática de la rodilla	21
2.1.5 Fisiopatología	23
2.1.5.1 Mecanismo de lesión	24
2.1.5.2 Factores	25
2.1.5.3 Cargas sobre el tendón rotuliano	25
2.1.6 Deporte	25
2.1.7 Cuestionario VISA-P.....	26
2.1.8 Algometría	27
2.2 Operacionalización de variables	29
Tabla 1. Operacionalización de variables.....	30
CAPITULO III	31
3.1 RESULTADOS	31
Gráfico 1: Porcentaje de distribución de los jugadores de futbol	31

Gráfico 2: Porcentaje de distribución de los participantes por Índice de masa	31
Gráfico 3: Porcentaje de distribución de los participantes por posición de juego en la cancha	32
Gráfico 4: Porcentaje de distribución de los participantes según su lateralidad.	33
Gráfico 5: Distribución de los participantes con tendinopatía rotuliana y sin tendinopatía rotuliana	33
Tabla 2: Algometría en la evaluación del tendón rotuliano en deportistas sanos	34
Tabla 3: Funcionalidad y participación deportiva	35
3.2 Discusión	35
3.3 Conclusiones	36
3.4 Recomendaciones	37
3.5 Anexos	38
Anexo 1. Consentimiento informado	38
Anexo 2. Escala de Victorian Institute of Sport Assessment (VISA-P)	40
Anexo 3. Algometría	42
4 Referencias	43

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Porcentaje de distribución de los jugadores de futbol.....	31
Gráfico 2: Porcentaje de distribución de los participantes por Índice de masa.....	31
Gráfico 3: Porcentaje de distribución de los participantes por posición de juego en la cancha.....	32
Gráfico 4: Porcentaje de distribución de los participantes según su lateralidad.	33
Gráfico 5: Distribución de los participantes con tendinopatía rotuliana y sin tendinopatía rotuliana.....	33

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables.....	30
Tabla 2: Algeometría en la evaluación del tendón rotuliano en deportistas sanos.....	34
Tabla 3: Funcionalidad y participación deportiva	35

ÍNDICE DE ANEXOS

Consentimiento informado	38
Escala de Victorian Institute of Sport Assessment (VISA-P)	40
Algometría	42

INTRODUCCIÓN

La presencia de trastornos en relación a la estructura y a la fisiología del tendón, puede dar lugar a diversas presentaciones clínicas de las tendinopatía por lo que estas se caracterizan por dolor y disfunción del tendón, es así que la tendinopatía rotuliana suele presentarse como un dolor localizado en la inserción proximal del tendón rotuliano, es por este motivo que la tendinopatía es un problema que se considera en deportistas de élite y recreativos, específicamente la incidencia de lesiones tendinosas se estiman que sea tan alto como un 30% al 50% de todas las lesiones deportivas y al 50% de lesiones a corredores de resistencia de élite, y 6% de las personas sedentarias que en algún momento han experimentado una lesión en el tendón (Couppé, Svensson, Silbernagel, Langberg & Magnusson, 2015, pág. 853).

De esta manera el dolor a nivel del tendón rotuliano puede provocar limitaciones en el rendimiento durante el entrenamiento, lo que significa que muchos jugadores tengan que reducir su nivel de entrenamiento y competición durante periodos de tiempo prolongados, lo que conlleva una pérdida de la capacidad física (Benítez-Martínez, Martínez-Ramírez, Valera-Garrido & Medina-Mirapeix, 2019). Por ello su prevalencia es especialmente alta en atletas de deportes de salto, como en los jugadores de baloncesto un 32% y voleibol de élite con un 45%, sin embargo, la prevalencia entre los atletas que no son de élite varía entre el 14,4% y el 2,5% para diferentes deportes (Kregel, Van Wilgen & Zwerver, 2013), debido a esto en la población de estudio se utilizó el cuestionario VISA-P (“Victorian Institute of Sport Assessment-patellar) que es una herramienta útil para identificar la severidad clínica, valorar los síntomas la función y la participación para realizar actividades deportivas con aquellos que padecen tendinopatía rotuliana.

Por lo otro lado, normalmente se utiliza la palpación digital para localizar y evaluar el dolor a nivel del tendón rotuliano debido a que el tendón rotuliano es muy superficial. Sin embargo, este método es difícil de cuantificar y estandarizar debido a los diferentes grados de presión aplicados por el mismo o por diferentes examinadores y también por el informe subjetivo del dolor por parte del paciente. Es por esta razón que la algometría podría ser utilizada como método para cuantificar el nivel de dolor de los tejidos blandos (Zwerver, Bredeweg & Hof, 2007).

Según Kregel et al. (2013) La Algometría de PPT es una herramienta factible, fiable y sobre todo útil para diagnosticar y evaluar a los deportistas con tendinopatía rotuliana, así como también hay estudios en el que es utilizado como una herramienta de diagnóstico para pacientes con diferentes síndromes de dolor como en el caso del dolor trocantéreo y fibromialgias, concluyendo así que la algometría era útil en las evaluaciones de dolor de estas afecciones. El algómetro registra la fuerza en kilogramos por centímetro cuadrado directo a los tejidos de este modo presenta una ventaja en la sensibilidad a la palpación lo que permite que pueda ser evaluada por diferentes examinadores en diferentes momentos con una interferencia mínima del examinador, lo que permitiría estandarizar una norma para identificar a pacientes con tendinopatía rotuliana con otros deportistas sin afecciones (Kregel, Van Wilgen & Zwerver, 2013). Sin embargo, en los estudios hasta ahora revisados no se muestran valores estandarizados en la patología tendinopatía rotuliana.

Para realizar este trabajo de investigación se utilizó herramientas como el cuestionario de VISA-P (“Victorian Institute of Sport Assessment-patellar) versión en

español y el algómetro, donde se midió el nivel de dolor y la funcionalidad de la rodilla en los sujetos de estudio.

CAPÍTULO I

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La presencia de trastornos en relación a la estructura y a la fisiología del tendón, puede dar lugar a diversas presentaciones clínicas de las tendinopatía por lo que estas se caracterizan por dolor y disfunción del tendón, es así que la tendinopatía rotuliana suele presentarse como un dolor localizado en la inserción proximal del tendón rotuliano, es por este motivo que la tendinopatía es un problema que se considera en deportistas de élite y recreativos, específicamente la incidencia de lesiones tendinosas se estiman que sea tan alto como un 30% al 50% de todas las lesiones deportivas y al 50% de lesiones a corredores de resistencia de élite, y 6% de las personas sedentarias que en algún momento han experimentado una lesión en el tendón (Couppé, Svensson, Silbernagel, & et al, 2015, pág. 853).

De esta manera el dolor a nivel del tendón rotuliano puede provocar limitaciones en el rendimiento durante el entrenamiento, lo que significa que muchos jugadores tengan que reducir su nivel de entrenamiento y competición durante periodos de tiempo prolongados, lo que conlleva una pérdida de capacidad física (Benítez

Martínez, Martínez-Ramírez, Valera-Garrido & Medina-Mirapeix, 2019). Por ello su prevalencia es especialmente alta en atletas de deportes de salto, como en los jugadores de baloncesto un 32% y voleibol de élite con un 45%, sin embargo, la prevalencia entre los atletas que no son de élite varía entre el 14,4% y el 2,5% para diferentes deportes (Kregel, Van Wilgen & Zwerver, 2013).

Por otro lado, la tendinopatía rotuliana es una de las patologías que presentan dolor frecuentemente en la cara anterior del rodillo, se diferencian tres puntos de dolor, con un 65% se presenta el dolor en el polo inferior de la rótula, con el 25% en el polo superior de la rótula, y por último con el 10% en la tuberosidad tibial anterior. Sin embargo, el dolor localizado en el polo inferior de la rótula aumenta con la rodilla en extensión y disminuye con la rodilla en flexión (Cabello, 2016. Pág. 7).

Debido a lo anteriormente mencionado, la evaluación del dolor en la tendinopatía rotuliana es difícil de realizar de manera estandarizada, si bien es cierto que, la palpación manual es una técnica fácil de utilizar debido a la posición superficial del tendón, el examinador debe aplicar una presión manual sobre el tendón rotuliano, de manera que aún no existe una norma sobre la cantidad de presión que debe aplicarse para que pueda ser considerada como una técnica de diagnóstico de tendinopatía rotuliana (Kregel, Van Wilgen & Zwerver, 2013).

Por otro lado en un estudio realizado por Kregel et al (2013) menciona que la palpación es fiable solo si lo realiza un solo examinador, debido a esto sería difícil realizar de forma estandarizada y su resultado no podría ser utilizado en comparaciones entre sujetos o entre observadores, es así que en un estudio se obtuvo que la palpación era moderadamente sensible 68% pero como prueba específica un 9%, en otro estudio se presenta a la palpación manual con una alta sensibilidad del 97,6% pero una especificidad moderada del 70 % .

1.2 JUSTIFICACIÓN

La tendinopatía rotuliana es una lesión común por sobreuso, existiendo la falta de un correcto diagnóstico y reevaluación en la práctica clínica, normalmente se utiliza la palpación digital para localizar y evaluar el dolor. Sin embargo, este método es difícil de cuantificar y estandarizar debido a los diferentes grados de presión aplicados por el mismo o por diferentes examinadores y también por el informe subjetivo del dolor por parte del paciente. Es por esta razón que la algometría podría ofrecer una solución a este problema ya que es un método utilizado para cuantificar el dolor de los tejidos blandos (Zwerver, Bredeweg & Hof, 2007).

El algómetro es un dispositivo que puede utilizarse para identificar la cantidad de presión o fuerza que provoca un umbral de presión del dolor (PPT). Según Kregel et al. (2013) La algometría de PPT es una herramienta factible, fiable y sobre todo útil para diagnosticar y evaluar a los deportistas con tendinopatía rotuliana, así como también hay estudios en el que es utilizado como una herramienta de diagnóstico para pacientes con diferentes síndromes de dolor como en el caso del dolor trocantéreo y fibromialgias, concluyendo así que la algometría era útil en las evaluaciones de dolor de estas afecciones.

Por otro lado, Kregel et al. (2013) menciona que según estudios realizados la algometría PPT es el método más fiable para evaluar el dolor que otros métodos como la palpación manual del dedo o el índice de dolor de EVA, así como también se pueden calcular puntos de corte de diferentes partes del cuerpo para mejorar una evaluación del dolor más específica.

Para realizar este trabajo de investigación se utilizó herramientas como el cuestionario de VISA-P (“Victorian Institute of Sport Assessment-patellar) y el algómetro, los cuales permitieron medir el nivel de dolor y la funcionalidad de la rodilla en los sujetos de estudio.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general

Analizar el nivel de dolor y funcionalidad de la rodilla en futbolistas sanos y con tendinopatía en club deportivo Rayo de Cayambe año 2022.

1.3.2 Objetivo específico

1. Categorización de la población.
2. Determinar la presencia de tendinitis rotuliana mediante palpación manual y la escala VISA-P en la población de estudio.
3. Comparar el umbral de presión del dolor en jugadores con tendinopatía y jugadores sanos.
4. Determinar la funcionalidad y la participación deportiva mediante el cuestionario VISA-P en la población de estudio

1.4 METODOLOGÍA

1.4.1 Tipo de estudio

Se realizó una investigación de tipo observacional, ya que se enfocó en mediciones numéricas sin la intervención del investigador. De tipo descriptivo por lo que se pudo describir situaciones y eventos del fenómeno que ha sido estudiado.

1.4.2 Universo y muestra

Esta investigación contó con una población de 27 jugadores de fútbol profesional de la Sociedad Deportiva Rayo de Cayambe año 2022.

Se evaluó a todos los jugadores.

No se realizó muestreo.

Criterios de inclusión

Ser mayor de 16 años

Ser futbolista

Criterios de exclusión

Tener lesiones traumáticas no deportivas

Antecedentes de cirugía de rodilla

Recibir analgésicos o antiinflamatorios en las últimas 24 horas

1.4.3 Fuentes

Información primaria

Se basaron en los datos obtenidos cuando se realizó la evaluación del cuestionario

VISA-P, y los resultados dados por el Algómetro mecánico de 2,2lb de capacidad.

Información secundaria

Información científica relacionada al tema de investigación.

Técnicas

Observación

Instrumentos

Cuestionario VISA-P

Medición del dolor con Algómetro Baseline de 2,2 lb de capacidad.

1.4.4 Plan de recolección y análisis de información

Para la toma de datos se informó a los sujetos de estudio sobre el propósito de la investigación, su participación de manera voluntaria y su firma en el consentimiento informado. Se empezó llenando un cuestionario de datos personales y preguntas a fines a la investigación.

Al terminar lo anteriormente expuesto se les pidió llenar el cuestionario VISA-P en el cual se evaluó la función y participación deportiva mediante los resultados del cuestionario de VISA-P siendo 0 el valor mínimo y 100 el valor máximo.

Así como también se evaluó el dolor profundo con la ayuda del algómetro por lo que para ser evaluados los jugadores debían estar con las rodillas ligeramente flexionadas y apoyadas en un cojín bajo el hueso poplíteo, el algómetro se colocó directamente sobre vértice distal de la rótula hasta el lado proximal del tendón rotuliano para este procedimiento se realizó dos mediciones con un intervalo de 30 segundos para la segunda medición, sus resultados fueron anotados en una tabla realizada para este parámetro en la hoja de datos personales.

CAPITULO II

2.1 MARCO TEÓRICO

2.1.1 Articulación de la Rodilla

La rodilla es considerada como medio de unión para dos palancas mecánicas importantes y más largas del cuerpo que son la tibia y el fémur por lo que se convierte en una articulación grande y compleja con una interacción de movimientos complejos como son la flexión, extensión, rotación, deslizamientos y rodadura, además presenta un gran espacio sinovial en la cual suele presentarse infecciones y afecciones inflamatorias. (Pallin, 2018)

La articulación femorotibial es considerada como una articulación bicondílea por entrar en contacto los cóndilos femorales y la meseta tibial. La articulación femoropatelar es una diartrosis de tipo troclear por entrar en contacto con la carilla posterior de la rótula y la tróclea femoral, además el conjunto de las dos articulaciones forma el complejo denominado rodilla. La rótula es considerada como un hueso sesamoideo siendo el punto de inserción en su polo proximal del tendón común de los músculos rectos femorales, vastos mediales, vasto lateral y vasto intermedio (Gilarranz, Sumay & Esteban, 2018, pág. 9).

La articulación tibiofemoral es una articulación de gran tamaño, denominan por su estructura como una articulación en forma de bisagra modificada que posee dos grados de movimiento de libertad, presenta también una membrana sinovial alrededor de toda la articulación siendo ésta extensa, a la vez esta comunicada con varias bolsas que se encuentra alrededor de la articulación de la rodilla (Magee, 2014).

2.1.2 Anatomía de la rodilla

La articulación de la rodilla es considerada una de las más grandes del cuerpo humano compuesta por tres estructuras una parte ósea, ligamentosa y muscular.

Ósea, constituida por el fémur, la tibia y la patela, formando así la articulación fémoro-rotuliana, femorotibial y tibioperonea (Ruano-Caicedo, Salazar-Poso, Saagonzales, Osorio-Roa, 2018, pág. 39).

Ligamentosa, formada por varios ligamentos que permiten la estabilidad articular en donde se encuentra el ligamento cruzado anterior, ligamento cruzado posterior, ligamento colateral medial, ligamento colateral lateral. La estructura que le permite a la articulación soportar cargas y fuerzas de compresión permitiendo redistribuir las fuerzas de presión desde el fémur distal hacia la tibia proximal tenemos a los meniscos medial y lateral, además su complejo capsular (Ruano-Caicedo, et al, 2018, pág. 39).

Muscular, en su parte anterior por los músculos cuádriceps femoral, en su posterior por el bíceps femoral, semimembranoso y semitendinoso, en su parte medial por el musculo sartorio y grácil, en su parte lateral bíceps femoral (Ruano-Caicedo, et al, 2018, pág. 39).

Los meniscos son dos estructuras que se encuentran en el espacio entre la tibia y el fémur permiten la unión con congruencia de estas estructuras. Menisco medial, tiene la forma de C siendo más grueso en su parte posterior que en el anterior (Magee, 2014).

Menisco lateral, tiene forma de O y conserva su grosor en toda su estructura. El desplazamiento de los meniscos se produce con el movimiento de extensión hasta la flexión, en este movimiento los meniscos se desplazan hacia atrás, desplazándose el

menisco lateral aproximadamente 10 mm, mientras que el menisco medial se desplaza 2mm (Magee, 2014).

La vascularización de los meniscos se divide en una parte avascular en sus dos tercios cartilaginosos y una parte vascular y fibrosa en su tercio externo. Su función se basa en la lubricación y nutrición de la articulación, actúan como amortiguadores, disminuye el estrés en las cargas articulares, disminuir el desgaste de los cartílagos (Magee, 2014).

2.1.3 Biomecánica de la rodilla

La rodilla está formada por dos articulaciones importantes la femorotibial y la femoropatelar, ubicado en el segmento intermedio, el fémur y la tibia. El movimiento de la rodilla es simultáneo y se da en tres planos, en el plano sagital se produce el movimiento de flexo-extensión. La rodilla debe resistir las cargas que inciden sobre el pie en el contacto con el suelo y proporcionar las fuerzas y momentos necesarios para superar las fuerzas inerciales durante la fase de desplazamiento (Lanas, Lanas-Pérez, Mayorga & García, 2020, pág. 693).

La estabilidad funcional de la rodilla depende fundamentalmente de la estrecha relación de varios sistemas como el sistema capsulo ligamentoso pasivo, sistema muscular activo y a la vez depende de la geometría de la constitución de las superficies articulares. La rodilla presenta un bloqueo durante la extensión y un desbloqueo durante el inicio de la flexión (Lustig, Servien, Parratte, Demey & Neyret, 2013).

2.1.4 Cinemática de la rodilla

En cuanto a la cinemática de la rodilla en estudios mencionan que la rodilla presenta seis movimientos o grados de libertad entre ellos tenemos dos movimientos primarios que son la flexión y la extensión de la articulación, dos movimientos

accesorios que presentan menor amplitud tenemos al movimiento de rotación medial y rotación lateral, y dos movimientos en relación con la tibia y el fémur tenemos a la aducción y a la abducción (Ruano-Caicedo, et al, 2018, pág. 39).

De igual manera estos seis movimientos son derivados relacionados con los movimientos de rotación y traslación así tenemos lo siguiente: partiendo de la rotación se diferencian tres movimientos o desplazamientos la flexión- extensión que se da sobre el eje femoral en dirección medio-lateral pasando por el centro de los cóndilos femorales; el otro movimiento de rotación medial y lateral que se da sobre el eje de la tibia de forma longitudinal entre los tubérculos intercondíleos lateral y medial de la tibia, el otro movimiento tenemos a la abducción y aducción sobre el eje anteroposterior que se dirige perpendicularmente al eje de la tibia y al fémur (Ruano-Caicedo, et al, 2018, pág. 39).

Además a partir del movimiento de traslación se pueden diferenciar tres desplazamientos que son traslación medio-lateral que permiten la conexión de los ejes femorales con los cóndilos femorales todo éstos sobre el eje femoral, presenta el movimiento de traslación antero-posterior que se realiza en movimiento de la flexión y extensión con un movimientos con respecto al eje de la tibia y también se considera como desplazamientos a la compresión y distracción, debido a la complejidad que presenta la articulación de la rodilla se ha tomado en cuenta su revisión anatómica y biomecánica y sus desplazamientos para poder comprender el mecanismo que conlleva a una lesión de ésta articulación (Ruano-Caicedo, et al, 2018, pág. 39).

La estabilidad funcional de articulación de la rodilla depende de varios factores entre ellos la geometría de las superficies articulares, el sistema capsulo-ligamentoso pasivo y un sistema muscular activo (Ruano-Caicedo, et al, 2018, pág. 39).

2.1.5 Fisiopatología

Los ligamentos son tejidos conjuntivos compuestos por un 70% de agua y un 25% de elastina, 5% de fibronectina. Cuando un ligamento sufre una lesión presenta cambios en su composición por lo que presenta un aumento de agua y fibronectina y una disminución de colágeno produciendo así una modificación de sus propiedades mecánicas (Lustig, Servien, Parratte, Demey & Neyret, 2013).

El tendón es mecánicamente sensible por lo que puede responder a cargas de corto plazo con un tiempo de 24-72h y de largo plazo alrededor de 12 semanas (Hernández, et al., 2016)

La tendinopatía rotuliana se caracteriza por presentar síntomas de dolor en la rodilla en su cara anterior y se relaciona íntimamente con la actividad y está altamente localizado en el polo distal de la rótula y el extremo proximal del tendón rotuliano. El dolor se manifiesta de manera insidioso y aumenta en relación con la actividad deportiva (Figuerola, Figuerola & Calvo, 2016, pág.e185).

El dolor comienza inicialmente después del examen físico, a través de la palpación se asevera un dolor profundo mediante pruebas funcionales, también se puede mencionar el aumento de su sintomatología durante cualquier actividad que sea de forma continua, con un aumento incluso en el reposo (Figuerola, Figuerola & Calvo, 2016, pág.e185).

En el examen físico, al momento de palpación el dolor ocurre en el tendón rotuliano proximal y en el polo distal de la rótula cuando la pierna está completamente

extendido, sin embargo, la disminución del dolor se da con la flexión de la rodilla. Un ejemplo de prueba para poder reproducir los síntomas asociados con tendinopatía rotuliana es la prueba de sentadillas, en la que una pierna la sentadilla se realiza a 30 grados flexión de la rodilla y la otra rodilla permanece extendida (Figuroa, Figuroa & Calvo, 2016, pág.e185).

El dolor es reproducido por el hecho de que las cargas sustanciales están dadas en el tendón rotuliano, generando así la aparición del dolor en la cara anterior de la rodilla, además la tendinopatía rotuliana se da también por unos cuádriceps débiles y pueden ser afectadas la musculatura isquiotibial (Figuroa, Figuroa & Calvo, 2016, pág.e185).

2.1.5.1 Mecanismo de lesión

Las tendinopatías se expresan de diversas formas anatómicas, es una lesión que puede afectar tanto al tendón convirtiéndose en tendinopatías o tendinosis, afecta también a su periferia convirtiéndose en paratendón, vaina sinovial, bolsa de deslizamiento, además se puede lesionar ambas estructuras tanto el tendón como su periferia formando una lesión denominada tendinopatía por Maffulli (Ruano-Caicedo, Salazar-Posso, Saa-González, Osorio-Roa, 2018).

- La tenosinovitis es una inflamación de la vaina sinovial.
- Entesis, lesión en la inserción del tendón o denominado también entesitis.
- Desgarro miotendinosa, cuando se desgarra en la unión miotendinosa.
- Tendinopatía nodular o corporal, cuando se lesiona en el cuerpo del tendón (Bard, 2012)

La articulación de la rodilla por estar ubicado entre dos brazos de palanca largos es muy susceptible a presentar lesiones traumáticas, además por ser una articulación

compleja, por su diseño y biomecánica articular, la rodilla presenta múltiples patologías que afectan tanto a las partes blandas como a una afectación de Gonartrosis, (Ruano-Caicedo, Salazar-Posso, Saa-González, Osorio-Roa, 2018).

2.1.5.2 Factores

Entre las causas de la tendinopatía rotuliana se puede citar factores extrínsecos que comprende unas de las causas principales la carga axial que presenta el tendón rotuliano, como factores intrínsecos podemos citar a los mecanismos más comunes para su lesión, la mala alineación, rotula alta, laxitud rotuliana anormal, tensión muscular, desequilibrio (Figuroa, Figuroa & Calvo, 2016, pág.e185)

2.1.5.3 Cargas sobre el tendón rotuliano

Las lesiones más comunes que presentan los deportes tanto como el básquet, Vóley o en el fútbol son las tendinopatías por uso excesivo producto de la carga repetitiva que se genera en un tendón, además se presenta clínicamente por dolor en el área del tendón durante la actividad, sensibilidad localizada a la palpación, hinchazón local de tendón y por rendimiento deteriorado_(Couppé, Svensson, Silbernagel, Langberg & Magnusson, 2015, pág., 853).

2.1.6 Deporte

El deporte es una actividad física en donde intervienen varios factores el somatotipo del deportista, la masa muscular, el sistema energético todas éstas con un carácter competitivo, con la finalidad de mejorar la condición física del deportista (M T Vicente et al. 2019, pág. 68)

La Real Academia Española define al término deporte como una actividad física que es ejercida por medio de una competición con cuya finalidad es el entrenamiento y normas para poder ejercer la práctica del deporte se relaciona con deportistas

profesionales quienes pertenecen a un ámbito de organización o direccionados en un club o en alguna entidad deportiva con carácter regular pero que generar una retribución para el deportista. Los deportistas profesionales están más enlazados a participar en competencias deportivas oficiales (M T Vicente et al. 2019, pág. 68).

2.1.7 Cuestionario VISA-P

La tendinopatía rotuliana conocida como rodilla de saltador es una lesión común en atletas, especialmente cuando se practica atletismo en la actividad de correr y saltar, jugadores de voleibol, jugadores de baloncesto, por lo que de vital importancia medir el grado de impotencia y dolor que provoca esta patología a los distintos deportistas que presentan tendinopatía agudas o crónicas por que se toma como referencia el cuestionario de VISA-P (Çelebi, Köse, Akkaya & Zergeroglu, 2016, pág. 1).

El Instituto Victoriano de Evaluación Deportiva de Austria fueron quienes desarrollaron el cuestionario para evaluar la gravedad de tendinopatía rotuliana en atletas en 1998 y se denominó VISA-P, sin embargo, este cuestionario también se puede usar para evaluar los efectos del tratamiento. Este cuestionario ha sido de mucho valor para poder cuantificar el dolor y la funcionalidad de los pacientes que presentan tendinopatía rotuliana por lo que este cuestionario ha sido adaptado a diversas poblaciones como también traducidas a distintos idiomas (Çelebi, Köse, Akkaya & Zergeroglu, 2016, pág. 1).

El cuestionario VISA-P puede ser usado para cuantificar los síntomas, función, y la capacidad para realizar actividad deportiva con aquellos que padecen tendinopatía rotuliana (Benítez-Martínez, et al. , 2019). El cuestionario es auto administrado y tiene 8 preguntas de éstas 7 respuestas escaladas de 0 a 10 y 1 escalado de 0 a 30. Seis preguntas están relacionadas con el dolor del tendón rotuliano durante actividades

funcionales o deportivas (p. ej., sentarse, en cuclillas, saltos) y 2 están relacionados con el nivel de rendimiento deportivo. Cada pregunta es valorada de 0 a 10 puntos donde 10 es 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, Ocarino, Bittencourt, Fernandes, Verhagen, & Fonseca, 2016, pág. 675), 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, Van Wilgen & Zwerver, 2013).

2.1.8 Algometría

El algómetro es un dispositivo que permite aplicar una fuerza conocida y calibrada en Newton sobre la piel y el tejido subyacente permitiendo aumentar gradualmente la fuerza del algómetro y así determinar el umbral de presión de dolor (PPT) este método es utilizado ampliamente en varios estudios puesto que han demostrado que la algometría puede ser en un un resultado fiable y reproducible en varios grupos de pacientes (van Wilgen, Van der Noord & Zwerver, 2011).

Según Kregel, Van Wilgen & Zwerver (2013) el algómetro puede utilizarse para identificar la cantidad de presión o fuerza que provoca un umbral de presión del dolor (PPT), el PPT se produce en el punto de transición mínimo en el que la presión aplicada se percibe como dolor, por lo que la algometría en pacientes con tendinopatía rotuliana (TP) se podría cuantificar la sensibilidad del tendón y el umbral de dolor. La algometría

de PPT es una herramienta factible, fiable y útil para el diagnóstico y la evaluación del tratamiento de deportistas con TP.

Lateralidad	Predominio de un lado del cuerpo sobre el otro	Diestro Zurdo	Diestro Zurdo	Porcentaje Porcentaje	Cualitativa Nominal
Funcionalidad la rodilla	Capacidad del deportista en realizar una actividad sin limitación	100 puntos 80 a 99 puntos < 80 puntos 0 puntos	Asintomático Normal Algún tipo de alteración Deterioro absoluto	Porcentaje Porcentaje Porcentaje Porcentaje	Cuantitativa continua
Intensidad del dolor	Experiencia sensitiva y emocional desagradable asociada a una lesión, trauma	0 puntos < 3 puntos 4 a 7 puntos > 8 puntos	Ausencia de Dolor leve Dolor moderado Dolor severo	Porcentaje Porcentaje Porcentaje Porcentaje	Cuantitativa Continua
Dolor profundo	Umbral de presión de dolor	<36,8 N >36,9 N	Dolor moderado con posibilidad a TP Ausencia de dolor, sanos	Porcentaje Porcentaje	Cuantitativa Continua

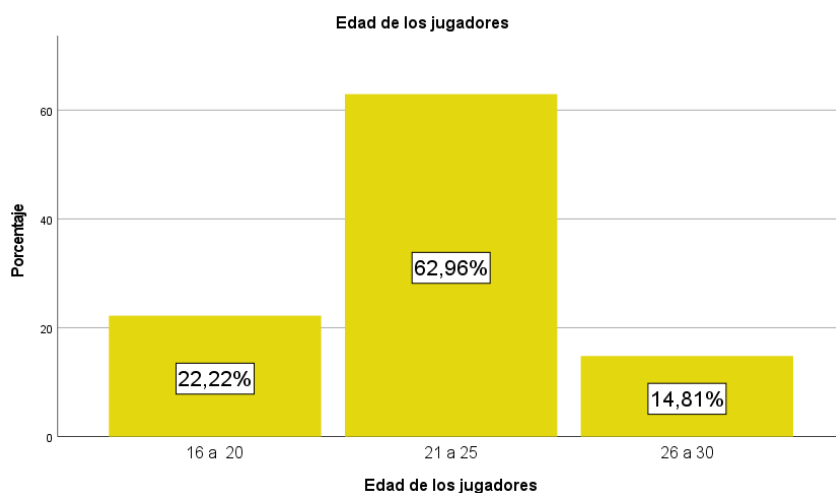
Tabla 1. Operacionalización de variables

CAPITULO III

3.1 RESULTADOS

Gráfico 1: Porcentaje de distribución de los jugadores de futbol

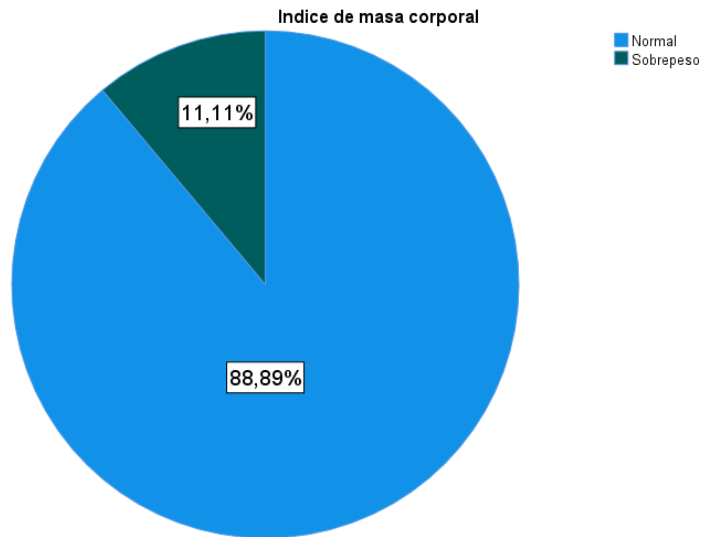
De acuerdo con la presente investigación de un total de 27 participantes, de acuerdo con las edades la población se dividió en un 62,92% de entre 21 a 25 años, mientras que 14,81 tenía edades de entre 16 a 20 años, como se observa en el grafico 1.



(Catota, 2022)

Gráfico 2: Porcentaje de distribución de los participantes por Índice de masa muscular (IMC).

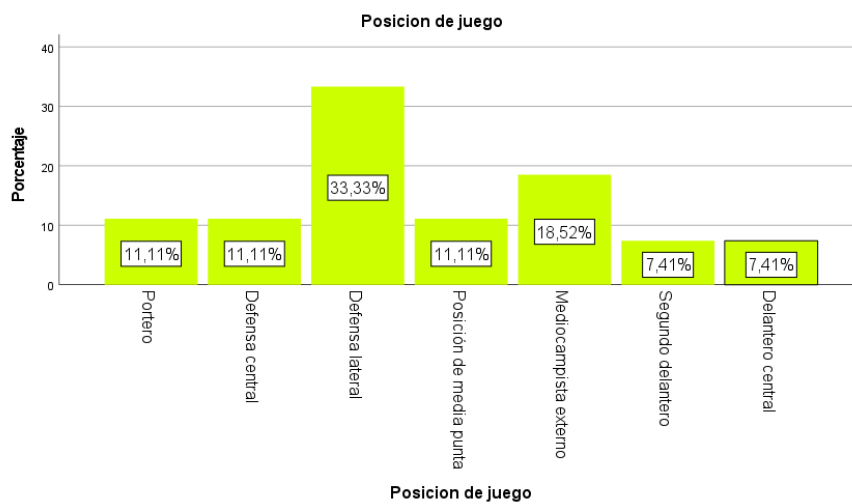
Además, se encontró que de acuerdo con el IMC el 88,89% presentan índices normales, mientras que el 11,11% los participantes presentaron sobrepeso. Como se observa en el grafico 2.



(Catota, 2022)

Gráfico 3: Porcentaje de distribución de los participantes por posición de juego en la cancha.

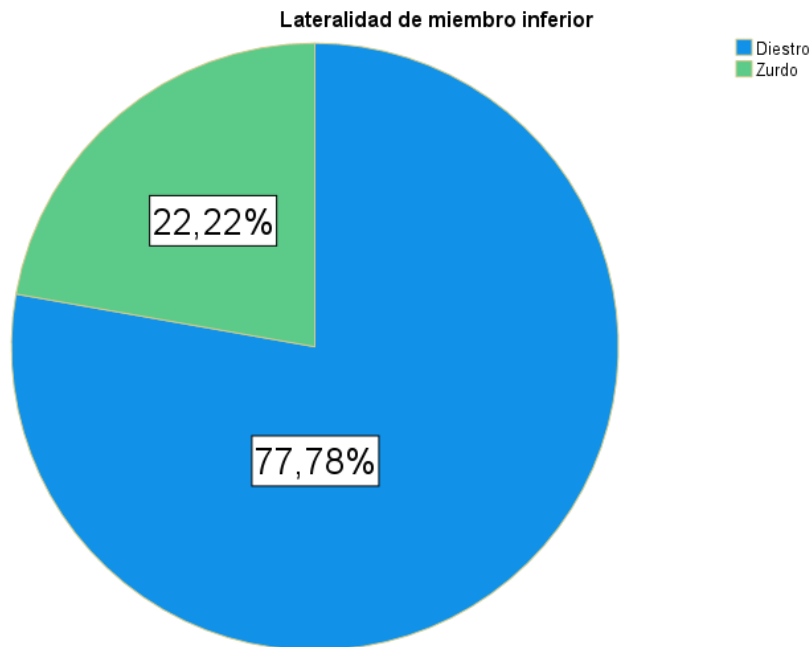
Por otra parte, como se muestra en el grafico 3, se determinó que de acuerdo con la posición de juego la población se distribuye en un 33,33% defensa lateral, mientras que el 7,41% defensa central y segundo delantero.



(Catota, 2022)

Gráfico 4: Porcentaje de distribución de los participantes según su lateralidad.

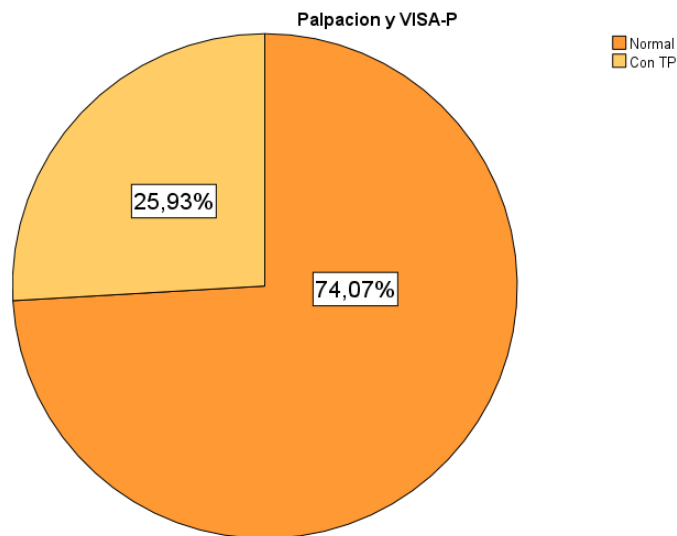
Además, se determinó que el 77,78% de los participantes son diestros, mientras que el 22,22% de los participantes son zurdo



(Catota, 2022)

Gráfico 5: Distribución de los participantes con tendinopatía rotuliana y sin tendinopatía rotuliana.

Además, a partir de la valoración del tendón rotuliano junto con aplicación del cuestionario VISA-P se determinó que el 74,07% no presentan sintomatología a nivel del tendón rotuliano, mientras que el 25,93% presentan sintomatología correspondiente a tendinopatía rotuliana.



(Catota, 2022)

Tabla 2: Algometría en la evaluación del tendón rotuliano en deportistas sanos

También de acuerdo con la evaluación mediante el algómetro del umbral de presión del dolor se encontró que en los jugadores sanos el umbral máximo fue de 9,79 N de presión con un mínimo de 1 N de presión, por otro lado, en los sujetos que presentaron tendinopatía rotuliana se encontró que el umbral de presión del dolor máximo fue 8.45 N, mientras que el mínimo fue de 6 N.

		Umbral de presión de dolor	Umbral de presión de dolor TP
N	Válido	46	8
	Perdidos	8	46
Media		1,1911	7,4200
Mediana		1,0000	7,5600
Moda		1,00	7,56 ^a
Rango		8,79	2,45
Mínimo		1,00	6,00
Máximo		9,79	8,45

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

(Catota, 2022)

Tabla 3: Funcionalidad y participación deportiva

De acuerdo con la valoración funcional y la participación deportiva mediante el cuestionario VISA-P se determinó que en futbolistas sanos el puntaje mínimo es de 84 puntos y el máximo es de 100 puntos, mientras que en futbolistas con tendinopatía la mínima es de 70 puntos y la máxima es de 80 puntos.

	VISA-P sanos	VISA.P con TP
N	Válido 20	7
	Perdidos 7	20
Media	95,1500	74,4286
Mediana	96,0000	75,0000
Moda	100,00	75,00
Rango	16,00	10,00
Mínimo	84,00	70,00
Máximo	100,00	80,00

(Catota, 2022)

3.2 Discusión

De acuerdo con los resultados del presente estudio se encontró que el nivel de la gravedad sintomática, capacidad funcional y capacidad deportiva medida mediante la Escala VISA-P en futbolistas sanos presentó una puntuación mínima de 84 puntos, valores que fueron superiores al estudio realizado por Kregel, Van Wilgen & Zwerver (2013), donde se encontró que en atletas sanos presentaron una mínima de 42 puntos, esto podría deberse a que en su estudio participaron hombres y mujeres que fueron asintomáticos.

Por otro lado de acuerdo a los datos obtenidos los futbolistas con TP obtuvieron una puntuación mínima de 70 puntos, superior a los que se encontró en el estudio de por Kregel, Van Wilgen & Zwerver (2013), en el cual los atletas con TP presentaron una puntuación mínima de 18 puntos, dicha diferencia podría deberse que su población de

estudio presento diferentes deportes lo cual implicaría diferentes gestos motores, sobre todo en deportes con salto, por lo que estaría directamente relacionado con la carga en el tendón rotuliano, sin embargo pese a estas valoraciones en la población de estudio no se evidenció una mala funcionalidad ni un bajo rendimiento en el entrenamiento.

Además al realizar la evaluación del umbral de presión de dolor (PPT) a nivel del tendón rotuliano se encontró que en jugadores asintomáticos la máxima de presión es de 9,79 N, que en comparación al estudio realizado por van Wilgen, Van der Noord & Zwerver (2011) la presión máxima en atletas sanos fue de 45N, lo cual podría deberse a las condiciones fisiológicas que presentan hombres y mujeres.

Por otro lado, la población de jugadores con TP se obtuvo el PPT máximo de 8,45 N y la mínima de 6 N, por lo que al comparar en el estudio de van Wilgen, Van der Noord & Zwerver (2011) el valor máximo de PPT fue de 40N, dicha diferencia puede deberse a los distintos niveles de tolerancia al dolor, así como también a distintos deportes que practicaron los atletas.

3.3 Conclusiones

1. En el presente estudio se encontró un 62,92% de los participantes en edades de 21 a 25 años.
2. De acuerdo con los resultados se encontró que el 25,93% de los participantes presentaron tendinopatía rotuliana.
3. Además, se obtuvo un puntaje mínimo de la escala VISA-P en los jugadores con tendinopatía fue de 70 puntos.
4. De acuerdo con el valor del umbral de presión del dolor a nivel del tendón rotuliano en jugadores con tendinopatía fue de 6,00 N mínimo y de 8,45 N máximo.

5. Además, tras comparar el nivel del del umbral de presión del dolor en el tendón rotuliano en jugadores sanos fue un mínimo de 1 N y el máximo de 9,79 N en comparación en jugadores con tendinopatía fue de 6,00 N mínimo y de 8,45 N máximo.

3.4 Recomendaciones

1. Se espera que el presente estudio sirva de base para la realización de futuras investigaciones más complejas acerca del umbral de presión del dolor a nivel del tendón rotuliano especialmente en jugadores de fútbol.
2. Además, para futuras investigaciones sería importante categorizar la población dependiendo del deporte que se practique.
3. También para futuras investigaciones se podría comparar distintas herramientas de evaluación del dolor a nivel del tendón rotuliano y ser comparadas con el algómetro.
4. Dar seguimiento a los deportistas y vigilara niveles de funcionalidad de rodilla para prevenir lesiones graves en un futuro.

3.5 Anexos

Anexo 1. Consentimiento informado

Tema: Evaluación de la funcionalidad de rodilla y nivel de dolor en futbolistas de la Sociedad Deportiva Rayo de Cayambe año 2022

Se invita a usted a participar en un proyecto de investigación que está bajo la responsabilidad de Nataly Catota de la Escuela Terapia física de la Facultad de Enfermería de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Es muy importante que usted lea y entienda los principios generales a aplicarse en todos los que participen en el estudio:

- 1) Su participación dentro de este estudio es completamente voluntaria;
- 2) No hay beneficios personales en su participación en el estudio, pero el conocimiento adquirido beneficiara a otras personas.
- 3) Usted podrá retirarse en cualquier momento del estudio.

La razón por la que usted fue invitado a participar de este estudio es para validar un instrumento de medición de dolor en el tendón rotuliano para ser estandarizado.

El proyecto incluye:

- Se llenará un cuestionario sobre diferentes datos personales.
- De igual manera me han informado que debo llenar 1 cuestionario VISA-P y una evaluación de dolor a nivel de la cara anterior de la rodilla.
- También me informaron que al realizar esto no tendré ningún tipo de repercusiones o riesgos.

Por esto yo... (Nombre del participante), con cédula de ciudadanía..... (C.C.), estoy de acuerdo en

Participar en este estudio.

He leído o me han sido leídos los detalles del estudio y he tenido la oportunidad de discutir y hacer preguntas sobre el proyecto. Una vez comprendido el objetivo de este proyecto doy mi consentimiento (para ser parte de este estudio).

Firma y Fecha

Firma del investigador y fecha

Anexo 2. Escala de Victorian Institute of Sport Assessment (VISA-P)

[RESEARCH REPORT]

APPENDIX

FINAL VERSION OF THE VISA-P-SP

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 y 10 = máximo dolor que imagina.

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

0-15 min	15-30 min	30-60 min	60-90 min	90-120 min	> 120 min
0	2	4	6	8	10

Puntos

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

Sin dolor

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

 Dolor muy intenso

Puntos

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

Sin dolor

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

 Dolor muy intenso

Puntos

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 peso corporal sobre la pierna adelantada)? Ver ilustración.



Sin dolor

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

 Dolor muy intenso

Puntos

5. ¿Tiene problemas para ponerse en cuclillas?

Sin problemas

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

 Dolor muy intenso/incapaz

Puntos

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

Sin dolor

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

 Dolor muy intenso/incapaz

Puntos

APPENDIX

7. ¿Practica algún deporte o actividad física en la actualidad?

- 0 No, en absoluto
- 4 Entrenamiento modificado y/o competición modificada
- 7 Entrenamiento completo y/o competición, pero a menor nivel que cuando empezaron los síntomas
- 10 Competición al mismo nivel o mayor que cuando empezaron los síntomas

Puntos

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

- Si no tiene dolor al realizar deporte, por favor, conteste sólo a la pregunta 8A.
- Si tiene dolor mientras realiza el deporte pero éste no le impide completar la actividad, por favor, conteste únicamente la pregunta 8B.
- Si tiene dolor en la rodilla y éste le impide realizar deporte, por favor, conteste solamente la pregunta 8C.

8A. Si no tiene dolor mientras realiza deporte, ¿cuánto tiempo puede estar entrenando o practicando?

0-20 minutos	20-40 minutos	40-60 minutos	60-90 minutos	>90 minutos
6	12	18	24	30

Puntos

8B. 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?

0-15 minutos	15-30 minutos	30-45 minutos	45-60 minutos	>60 minutos
0	5	10	15	20

Puntos

8C. Si tiene dolor que le obliga a detener el entrenamiento o práctica deportiva, ¿cuánto tiempo puede aguantar haciendo el deporte o la actividad física?

Nada	0-10 minutos	10-20 minutos	20-30 minutos	>30 minutos
0	2	5	7	10

Puntos

Puntuación Total: /100

Nombre:

Fecha:

Anexo 3. Algometría

Nombre:		
Edad:		Teléfono:
Estado Civil:		
Peso:		
Talla:		
Lateralidad en miembro inferior		
Diestro		
Zurdo		
Posición de juego en la cancha:		
Portero		
Defensa central		
Defensa lateral		
Posición de media punta		
Mediocampista externo		
Segundo delantero		
Delantero central		
Puntaje de VISA-P:		
Puntaje en Algometría:		
Evaluación Algometría		
Medición 1	Medición 2	Media

4 Referencias

- Bard, H. (2012). Tendinopatías: etiopatogenia, diagnóstico y tratamiento. EMC - Aparato Locomotor, 45(3), 1–20. [https://doi.org/10.1016/s1286-935x\(12\)62764-6](https://doi.org/10.1016/s1286-935x(12)62764-6)
- Benítez-Martínez, J. C., Martínez-Ramírez, P., Valera-Garrido, F., & Medina-Mirapeix, F. (2019). Assessment of patellar tendinopathy in professional basketball players using algometry. *Revista Fisioterapia Invasiva/Journal of Invasive Techniques in Physical Therapy*, 2(01), 02-08.
- Borja, E. (2022, Enero 18). Entrevista telefonica.
- Çelebi, M. M., Köse, S. K., Akkaya, Z., & Zergeroglu, A. M. (2016). Cross-cultural adaptation of VISA-P score for patellar tendinopathy in Turkish population. *SpringerPlus*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s40064-016-3100-x>
- Couppé, C., Svensson, R. B., Silbernagel, K. G., Langberg, H., & Magnusson, S. P. (2015). Eccentric or concentric exercises for the treatment of tendinopathies?. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 45(11), 853-863. <https://doi.org/10.2519/jospt.2015.5910>
- Figueroa, D., Figueroa, F., & Calvo, R. (2016). Patellar tendinopathy: Diagnosis and treatment. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 24(12), e184–e192. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-15-00703>
- Gilarranz, A. B., Sumay, L. C., & Esteban, J. C. (2018) Evaluación y Abordaje Terapéutico de la Tendinopatía Rotuliana: Indicaciones y Pautas de Ejercicios Isométricos en Deportistas. (Trabajo final de grado).
- Kregel, J., Van Wilgen, C. P., & Zwerver, J. (2013). Pain assessment in patellar tendinopathy using pain pressure threshold algometry: an observational study. *Pain*

Medicine, 14(11), 1769-1775.

Lustig, S., Servien, E., Parratte, G., Demey, G. & P. (2013). *Neyret Aparato locomotor*, 2013-06-01, Volumen 46, Número 2, Páginas 1-19 retrieved from <https://www-clinicalkey-es.bibliotecavirtual.udla.edu.ec/#!/content/emc/51-s2.0-S1286935X13644457>

Magee, D. (2014). *Orthopedic Physical Assessment*, Chapter 12, 765-887 retrieved from <https://www-clinicalkey-es.bibliotecavirtual.udla.edu.ec/#!/content/book/3-s2.0-B9781455709779000122?scrollTo=%23hl0003379>

Mendonça, L. D. M., Ocarino, J. M., Bittencourt, N. F. N., Fernandes, L. M. O., Verhagen, E., & Fonseca, S. T. (2016). The accuracy of the VISA-P questionnaire, single-leg decline squat, and tendon pain history to identify patellar tendon abnormalities in adult athletes. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 46(8), 673-680.

Pallin, D. (2018). *Knee and Lower Leg*. Retrieved from <https://www-clinicalkey-es.bibliotecavirtual.udla.edu.ec/#!/content/book/3-s2.0-B9780323354790000507?scrollTo=%23hl0000155>

Rio, E., Van Ark, M., Docking, S., Moseley, G. L., Kidgell, D., Gaida, J. E., Van Den Akker-Scheek, I., Zwerver, J., & Cook, J. (2017). Isometric contractions are more analgesic than isotonic contractions for patellar tendon pain: An in-season randomized clinical trial. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 27(3), 253-259. <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000364>

Ruano-caicedo, L., Salazar-posso, J., & Saa-gonzalez, D. (n.d.). *Movimientos y grados de libertad: Revisión de la literatura*. 4(2), 38-43.

Zwerver, J., Bredeweg, S. W., & Hof, A. L. (2007). Biomechanical analysis of the single-leg decline squat. *British journal of sports medicine*, 41(4), 264-268.

van Wilgen, P., Van der Noord, R. y Zwerver, J. (2011). Factibilidad y confiabilidad de las mediciones del umbral de presión del dolor en la tendinopatía rotuliana. *Revista de Ciencia y Medicina en el Deporte* , 14 (6), 477-481.

Van Der Heijden, RA, Vollebregt, T., Bierma-Zeinstra, SMA y van Middelkoop, M. (2015). Fiabilidad de la prueba de dinamometría portátil de fuerza y umbral de dolor en el dolor patelofemoral. *Revista Internacional de Medicina Deportiva* , 36 (14), 1201-1205.