

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ENFERMERÍA

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

**PLAN DE DISERTACIÓN PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIADO/A EN
TERAPIA FÍSICA**

**RELACIÓN ENTRE EL CONTROL NEUROMUSCULAR DE MIEMBROS
INFERIORES Y LA TENDINOPATÍA ROTULIANA EN JUGADORES
ADOLESCENTES DE BALONCESTO DE LA ESCUELA DE BASQUETBOL
AMATEUR NUEVA JUVENTUD DURANTE EL PERIODO ENERO A JUNIO DEL
2022**

Elaborado Por: Sebastián Marcelo Gallegos Almeida

Quito, marzo del 2022

RESUMEN

La tendinopatía rotuliana es una condición dolorosa en la zona anterior de la rodilla que afecta en especial a deportistas que realizan actividades de saltos repetitivos como el básquet. El control neuromuscular es a respuesta anticipatoria o inmediata de los músculos periarticulares para mantener la congruencia y permitir cargas mayores con seguridad.

La presente investigación de tipo observacional de asociación tuvo como objetivo determinar la relación entre el control neuromuscular de miembros inferiores y el riesgo de presentar tendinopatía rotuliana en 20 basquetbolistas amateurs adolescentes del Club Nueva Juventud, a quienes se evaluó mediante pruebas específicas de diagnóstico de tendinopatía rotuliana y de control neuromuscular. Del total de la población el 55% presentó tendinopatía rotuliana. y de estos, sólo el 45% presentó déficit de control neuromuscular. Mediante análisis estadístico SPSS se concluye que no existe una relación directamente proporcional entre las variables analizadas ($p=0.30$).

Palabras clave: Tendinopatía rotuliana, Control Neuromuscular.

ABSTRACT

Patellar tendinopathy is a painful condition in the anterior area of the knee that especially affects athletes who perform repetitive jumping activities such as basketball. Neuromuscular control is an anticipatory or immediate response of the periarticular muscles to maintain congruence and safely allow greater loads.

The objective of this observational association study was to determine the relationship between neuromuscular control of the lower limbs and the risk of presenting patellar tendinopathy in 20 adolescent amateur basketball players from Club Nueva Juventud, who were evaluated by specific tendinopathy diagnostic tests. patellar and neuromuscular control. Of the total population, 55% presented patellar tendinopathy. and of these, only 45% presented deficits in neuromuscular control. Through SPSS Statistical analysis, it is concluded that there is no directly proportional relationship between the variables analyzed ($p=0.30$).

Key words: Patellar tendinopathy, Neuromuscular Control.

AGRADECIMIENTO

Sin duda uno de los aspectos más importantes de mi investigación, donde tengo la oportunidad de agradecer a todas las personas que me han ayudado en este camino hasta este momento que culmino mis actividades académicas, así que dé ante mano si es que alguna de estas personas quedase olvidada, pido disculpas.

A mis amigos y mi hermano quienes hicieron más fácil e interesante este largo camino para convertirme en profesional, reconocer que son personas excepcionales y leales, quienes supieron estar en cualquier momento y apoyar en las decisiones que se nos han presentado durante todos estos años. Muchas gracias, amigos.

Como no a mis padres quienes más que ayudarme en lo económico supieron acompañarme en las diferentes situaciones que se presentaron en la carrera ya sean buenas o malas, agradezco el apoyo incondicional de todos los días, siempre fueron mi motivación para llegar a ser un buen profesional y más que todo, una excelente persona.

A mi familia, primos, tíos y abuelos, quienes supieron entender la pasión que siento por esta carrera, ayudándome en lo que necesitaba o requería mis actividades académicas, dándome motivación para seguir adelante en este camino, siempre estuvieron pendientes de mi progreso y eso es lo que más me llevo en todo este tiempo. Gracias a todos.

A mi pareja quien en 3 años ha podido demostrar que el camino que he tomado es tan importante para ella como para mí, la consideración y apoyo pese a las dificultades en este camino han hecho que no baje las manos hasta completar mí objetivo, Gracias.

DEDICATORIA

Sentirse querido y apoyado es una de las sensaciones más enriquecedoras que existe, tan importante como formarte como una persona de bien, respetuosa y leal, Gracias madre y padre por permitirme ser parte de sus enseñanzas y valores de vida, a ustedes y cada miembro de mi familia, les quiero dedicar este trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	I
ABSTRACT	II
AGRADECIMIENTO.....	III
DEDICATORIA	IV
CAPÍTULO I: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.3 JUSTIFICACIÓN	4
1.4 OBJETIVOS	7
1.4.1 Objetivo General	7
1.4.2 Objetivos específicos	7
1.5 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	7
1.5.1 Tipo de estudio	7
1.5.2 Universo y muestra.....	8
1.5.3 Criterio de inclusión	8
1.5.4 Criterio de exclusión.....	8
1.5.5 Fuentes	9
1.5.5.1 Fuentes Primarias	9
1.5.5.2 Fuentes Secundarias	9
1.5.6 Técnicas	9
1.5.7 Instrumentos.....	9

1.5.7.1	Test de Provocación del Dolor en una Sola Pierna. (SLDS)	10
1.5.7.2	Royal hospital test.	10
1.5.7.3	Test de Romberg Modificado.....	10
1.5.7.4	Y Balance Test	11
1.5.7.5	Sentido de la Posición de la Articulación de la Rodilla. (JPS)	11
1.5.8	Plan de recolección de datos y análisis de información	11
1.5.8.1	Recolección de datos	11
1.5.8.2	Análisis de información	12
1.6	HIPÓTESIS	12
1.7	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	13
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO		16
2.1	RODILLA	16
2.1.1	Componentes de la rodilla.....	16
2.1.1.1	Articulación femorotibial.	16
2.1.1.2	Articulación femoropatelar.	16
2.1.1.3	Componente capsulo ligamentoso de la rodilla.....	17
2.1.1.4	Componente muscular extensor de la rodilla	17
2.1.2	Biomecánica de la rodilla.....	18
2.2	EL TENDÓN.....	18
2.2.1	Estructura del tendón	19
2.2.2	Biomecánica del tendón.....	20
2.2.2.1	Propiedades estructurales.	20
2.2.2.2	Propiedades materiales.	20

2.2.3	La Tendinopatía.....	20
2.2.3.1	Estadios de la tendinopatía.....	20
2.2.3.2	Factores de riesgo de la tendinopatía.....	22
2.2.3.3	Diagnóstico de la tendinopatía	23
2.2.3.4	Tratamiento general de la tendinopatía.....	23
2.3	TENDÓN ROTULIANO	24
2.3.1	Tendinopatía rotuliana	24
2.3.1.1	Fisiopatología de la tendinopatía rotuliana	24
2.3.1.2	Diagnóstico de la tendinopatía rotuliana	26
2.3.1.2.1	Single leg Decline squat test	26
2.3.1.3	Tratamiento de la tendinopatía rotuliana	27
2.4	PROPIOCEPCIÓN Y CONTROL NEUROMUSCULAR.....	29
2.4.1	Receptores propioceptivos	31
2.4.2	El balance y la propiocepción	31
2.4.3	Test para la valoración del control neuromuscular.....	32
2.4.3.1	Test de romberg modificado	32
2.4.3.2	Sentido de la posición de la articulación de la rodilla:	33
2.4.3.3	Y balance test	33
CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN		35
3.1.2	Análisis de variables	45
3.2	DISCUSIÓN.....	47
3.3	LIMITACIONES DE ESTUDIO	49
3.4	CONCLUSIONES	49

3.5	RECOMENDACIONES.....	51
3.6	BIBLIOGRAFÍA.....	53

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Estructura Jerárquica del Tendón	19
Ilustración 2: Estadios de la Tendinopatía.....	21
Ilustración 3: Degeneración mucoide del tendón rotuliano	25
Ilustración 4: Neovascularización en el tendón rotuliano	25
Ilustración 5: Test SLDS	26
Ilustración 6: Test de rombergModificado	33
Ilustración 7: Y balance Test	34

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Músculos del Componente Extensor de la Rodilla.	17
Tabla 2: Protocolo de Rehabilitación Para la tendinopatía rotuliana.....	28
Tabla 3: Cuadro de Relación entre la Tendinopatía Rotuliana y el Déficit Propioceptivo (Chi Cuadrado).	45

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Cuestionario Google forms	59
Anexo 2: Consentimiento Informado.....	61

Capítulo I: Aspectos Básicos de la Investigación

1.1 Introducción

La Tendinopatía rotuliana, o rodilla del saltador es una afectación del tendón rotuliano que se caracteriza por ser un dolor progresivo en el polo inferior de la rótula. Llega a ser insidioso al principio y con el tiempo se vuelve continuo y localizado, se presenta comúnmente en deportes donde estén determinados los movimientos repetitivos como en el basquetbol. (Abat González et al., 2021).

La tendinopatía rotuliana es un dolor en la zona anterior de la rodilla específicamente en la zona infra patelar, el dolor de esta lesión se presenta como un dolor insidioso y generalmente aumenta durante la actividad deportiva con un cuadro de inestabilidad, sensibilidad y debilidad de la rodilla, es debido a estos componentes, que en ocasiones el deportista deja de practicar y limita su actividad deportiva (Vega Rincón, 2016).

El basquetbol es un deporte que tiene una gran probabilidad de presentar lesiones en la rodilla, dado por el alto contacto entre jugadores, continuos saltos y cambios de dirección y de ritmo, el nivel de actividad física que demanda el basquetbol ha hecho que el porcentaje de pacientes con lesión en miembro inferior sea mayor incluso por delante de otros deportes (Guillén Montenegro & Fernández Fairen, 1998).

El baloncesto tiene gran repercusión en Estados Unidos y Europa, y el porcentaje de deportistas que lo practican ha aumentado con el paso del tiempo, lo que ha llevado a que la práctica se vaya perfeccionando, al día de hoy ha llegado a ser reconocido también en Latinoamérica, llevando a más personas a practicarlo tanto en un nivel alto, medio y de bajo

rendimiento, pero junto con ello, se presenta un mayor porcentaje de jugadores que pueden tener lesiones de importancia debido a las exigencias físicas que este deporte implica (Sánchez Jover & Gómez Conesa, 2008).

La propiocepción es el sentido de movimiento del cuerpo humano y los distintos movimientos en el espacio que puede tener. La palabra proviene del latín “proprius”, que significa propio, o información sensorial propia de nuestro cuerpo derivada de receptores neuronales incrustados en articulaciones, Músculos y tendones, y, que junto con aspectos como el control neuromuscular que es la respuesta anticipatoria de los músculos alrededor de una articulación para mantener la congruencia articular en una acción determinada, permiten un óptimo desempeño deportivo. Este sentido permite que una articulación reciba y maneje cargas repentinas. (Batson Glenna, 2009).

El trabajo de titulación realizado se acopla a las líneas de investigación enfocadas a la fisioterapia, control neuromuscular y presencia de la tendinopatía rotuliana en jugadores de basquetbol amateur quienes practiquen al menos un año este deporte, recolectando datos por medio del test de Romberg modificado, Test de declinación en una sola pierna (SLDS), Sentido de la posición de la articulación de la rodilla (JPS), Y balance test, para intentar establecer una relación entre el control neuromuscular y la tendinopatía rotuliana.

En la investigación se tomó en cuenta a 20 jugadores de baloncesto amateur de la parroquia de Calderón del Club Nueva Juventud donde se analizó la presencia de tendinopatía rotuliana mediante test estandarizados cuyos resultados fueron comparados con la información de las pruebas de control neuromuscular, se observó 11 jugadores con tendinopatía rotuliana los cuales mostraron resultados que fueron comparados con los resultados de los sujetos sanos en las pruebas de control neuromuscular. Se estableció por medio del chi cuadrado que no hay una

relación directamente proporcional entre el déficit del control neuromuscular y la aparición de la lesión.

1.2 Planteamiento del problema

Las lesiones de miembro inferior son las que mayor incidencia presentan en una temporada de baloncesto, con el 57,3 % en general con un 9.4% en rodilla, tan solo por detrás de las lesiones en tobillo que ocupan el primer lugar con el 14.5% (Manonelles Marqueta et al., 1988).

La tendinopatía rotuliana, tiene un porcentaje entre el 30% y el 45% en las personas que practican deporte en donde esté involucrado el salto (Abat González et al., 2021). Se estima que afecta en mayor medida a los hombres y que otros factores aparte del salto repetitivo, como el mal cuidado en la masa corporal, la longitud de extremidades o el arco de pie plano influyen en el padecimiento de la lesión (Abat González et al., 2022).

Información destacada de estudios de la NBA y la liga profesional de baloncesto, determinó que la tendinopatía rotuliana, se encuentra en el segundo lugar de las lesiones en basquetbolistas dentro de una temporada normal con un porcentaje de 10.87 % tan solo por detrás de los esguinces de tobillo que tienen una incidencia del 25% (Moraes Pedro Jorge, 2003).

Un estudio demuestra que, del tercio de sujetos tomados en cuenta en la investigación, tras la existencia de una tendinopatía rotuliana, no pudieron regresar al deporte de alto rendimiento de forma óptima sino hasta 6 meses posterior a la lesión, por otro lado, en un aspecto no deportivo, como oficinistas, secretarias, etc. Se puede encontrar con un porcentaje también significativo que varía de 8 a 40 % (Lian et al., 2005).

El control neuromuscular es un aspecto de la propiocepción que en deportes como el basquetbol son de la gran importancia para el óptimo desempeño deportivo y la realización correcta de gestos deportivos. Según estudios hechos en jugadores de basquetbol con lesión de miembro inferior, en el enfoque de un entrenamiento neuromuscular no existe consenso sobre la eficacia para la prevención de esta lesión por medio de estos ejercicios propioceptivos (Borao Olga et al., 2015).

No hay estudios en el país que puedan determinar que el control neuromuscular y su déficit, este relacionado con la aparición de la tendinopatía rotuliana, y muy pocos estudios en otros países se han hecho en base a jugadores de alto rendimiento ya sea de basquetbol o de algún otro deporte o profesión de alta demanda física, por ello se tomó en cuenta a jugadores de basquetbol amateur que estén al menos un año en la práctica de este deporte. Pese a que el nivel de competencia y entrenamiento sea bajo comparado con profesionales o semiprofesionales, la práctica de baloncesto vuelve vulnerable a los jugadores a poder presentar tendinopatía rotuliana.

1.3 Justificación

El baloncesto es un deporte considerado como uno de los deportes "Rey" a nivel mundial declarado por la Federación Internacional de Baloncesto (FIBA), dicha federación determina que al menos 450 millones de personas practican este deporte. La demanda física que conlleva jugar baloncesto ha hecho que sea conocido como un deporte de cooperación desarrollado en un espacio reducido y con amplias situaciones de contacto sea entre compañeros o rivales (Benis et al., 2016).

Las características que acompañan a este deporte tienden a ser los sin números de saltos por partido, cambios de ritmo o aceleraciones, y recepciones de balón con un componente de

desequilibrio, lo que hace que la práctica de alto, medio y bajo rendimiento de baloncesto haga que este sea uno de los deportes con mayor predisposición a sufrir una lesión y como es el caso, más en miembro inferior (Taylor et al., 2015).

La tendinopatía rotuliana es una condición muy complicada que tiene una considerable incidencia en deportes de acciones repetitivas, como el básquet o el voleibol. Se presenta de forma característica en los deportistas como un dolor en la zona anterior de la rodilla (Schwartz et al., 2015).

La tendinopatía rotuliana es una patología que se da con frecuencia en basquetbolistas amateurs, así como de basquetbolistas de élite como consecuencia de la mala adaptación a gestos deportivos, sobrecarga, movimientos repetitivos, impactos y excesivos estiramientos, lo que impide el óptimo desempeño a la hora de realizar su actividad deportiva. (Rosen et al., 2022)

La tendinopatía rotuliana afecta en su mayoría a poblaciones físicamente activas de todas las edades, el dolor que produce la lesión obliga en muchas ocasiones al deportista a limitar o interrumpir su actividad deportiva, por lo general el dolor comienza siendo insidioso, y se vuelve un dolor localizado y continuo cuando la frecuencia y la intensidad de la actividad de carga del tendón rotuliano aumenta. (Rosen et al., 2022)

Deportistas que presenten una avanzada sintomatología de la tendinopatía rotuliana no solo se verán afectados en su actividad deportiva, sino que mientras no haya un control sobre la lesión, esta mismo afectara a las actividades de la vida diaria y empezará a presentar dolor al estar mucho tiempo sentado o subir y bajar escaleras constantemente. (Rosen et al., 2022)

El control neuromuscular es un aspecto importante dentro de los deportes y un aspecto que se trata de mejorar en la práctica deportiva para la prevención de lesiones y que ayuda al gesto deportivo específico de cada deporte, aun así, hay estudios que presentan sujetos con

tendinopatía rotuliana a los cuales se les programa un entrenamiento propioceptivo dejando en evidencia que hay un rango de mejora menor comparado con el trabajo excéntrico de la musculatura del cuádriceps. De esta manera justifico el estudio a realizar, tomando en cuenta que el entrenamiento de control neuromuscular no tiene consenso sobre su eficacia para el mejoramiento de la sintomatología de la lesión, tratando de buscar si el déficit del control neuromuscular interviene en la aparición de esta lesión o si en el caso fuera demostrar que la relación entre este aspecto importante de la propiocepción y la tendinopatía rotuliana no existe (Borao Olga et al., 2015).

Con este antecedente se da justificación a la presente investigación ya que permitirá observar si el déficit propioceptivo está ligado a la aparición de la tendinopatía rotuliana en basquetbolistas amateurs dando información esencial para tomar en cuenta en futuras investigaciones a la propiocepción y su aspecto de control neuromuscular como un elemento importante dentro de la prevención de la tendinopatía rotuliana en el baloncesto.

El proyecto de investigación presentado es viable, puesto que se cuenta con información de las variables establecidas y cuenta con el apoyo de la dirigencia deportiva del Club Amateur de Baloncesto Nueva Juventud, recogiendo todos los datos necesarios a favor de los objetivos planteados, además que se cuenta con los recursos necesarios para el total cumplimiento de la investigación.

El objetivo de este estudio es identificar una relación entre el control neuromuscular de miembros inferiores y la tendinopatía rotuliana tratando de buscar un predictor de la lesión por medio de test estandarizados en tren inferior, se revisó la condición del deportista para encontrar o no un factor de riesgo para la presencia de la tendinopatía rotuliana originada por un déficit del

control neuromuscular, poniendo en conocimiento en futuras investigaciones si la importancia en un óptimo control neuromuscular puede evitar la aparición de la tendinopatía rotuliana.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Identificar la relación entre el control neuromuscular de miembros inferiores y la tendinopatía rotuliana en basquetbolistas adolescentes amateurs de la escuela de básquet Nueva Juventud.

1.4.2 Objetivos específicos

- Categorizar demográficamente a la población de estudio en cuanto a edad y sexo.
- Identificar la presencia de tendinopatía rotuliana en la población de estudio.
- Determinar el grado de control neuromuscular de miembro inferior en la población de estudio.

1.5 Metodología De La Investigación

1.5.1 Tipo de estudio

El presente estudio, se consideró de tipo observacional, transversal, de asociación, con enfoque cuantitativo.

Estudio observacional, ya que la intención fue conocer sobre la situación de los participantes sin necesidad de aplicar ningún tipo de tratamiento.

Transversal debido a que se observa a un grupo de personas o se recopila cierta información, en un momento determinado o en el transcurso de un periodo corto.

De asociación, ya que buscó establecer una relación entre dos situaciones. En este caso, si el riesgo sufrir tendinopatía rotuliana tiene relación con la alteración del control neuromuscular.

Cuantitativo al utilizarse medición numérica y estadística para determinar la relación entre las variables.

1.5.2 Universo y muestra

La población es de un total de 20 jugadores de basquetbol amateur de la escuela de básquet de Nueva Juventud que al menos estén un año practicando baloncesto se categorizan por ser un grupo adolescente (14-18 años).

De los 20 sujetos de investigación fueron 11 quienes presentaron tendinopatía rotuliana, pese a esto se hicieron las pruebas propioceptivas en ambos grupos para determinar la relación establecida.

1.5.3 Criterio de inclusión

Los pacientes que se tomarán en cuenta para la realización del estudio deberán reunir los siguientes criterios:

- Deportistas de ambos sexos.
- Deportistas que hayan firmado el consentimiento para la realización del estudio.
- Deportistas amateurs que se encuentren practicando basquetbol en la actualidad.
- Jugadores que practiquen baloncesto al menos un año.
- Jugadores entre 14 a 18 años.

1.5.4 Criterio de exclusión

- Deportistas con traumatismos importantes recientes, en los últimos 15 días.

- Deportistas que se encuentren bajo tratamiento farmacológico o fisioterapéutico.
- Pacientes que se hayan sometido a intervención quirúrgica de miembro inferior reciente en los últimos tres meses.

1.5.5 Fuentes

1.5.5.1 Fuentes Primarias: Las fuentes primarias fueron la recolección de datos mediante una encuesta online en Google forms, Royal hospital test y test Single Leg Decline Squat Test (SLDS) para determinar la tendinopatía rotuliana en la población de estudio, así mismo se utilizó el Test de Romberg Modificado, Test Join Position Sense (JPS), Y Balance Test para determinar el grado de control neuromuscular en la población de estudio.

1.5.5.2 Fuentes Secundarias: Las fuentes secundarias fueron la revisión de documentos científicos, revistas y libros relacionados con tema de la investigación, los mismos fueron encontrados en Pubmed y Elsevier que tenían libre acceso a sus datos.

1.5.6 Técnicas

Se utilizo la aplicación de un cuestionario de menos de 10 minutos por participante, de forma online mediante la aplicación de Google Forms.

Se utilizo las pruebas de diagnóstico para la tendinopatía rotuliana y las pruebas para determinar el déficit del control neuromuscular de forma presencial, se utilizó 1 hora antes del entrenamiento los miércoles y viernes para la realización de los test.

1.5.7 Instrumentos

Se utilizo el cuestionario de Google forms el cual fue realizado según las recomendaciones de la Revista Española de Artroscopia y Cirugía Articular sobre la tendinopatía rotuliana (Anexo 1).

Se utilizo pruebas estandarizadas para determinar la presencia de la tendinopatía en la población de estudio:

1.5.7.1 Test de Provocación del Dolor en una Sola Pierna. (SLDS): Prueba de detección temprana para la tendinopatía rotuliana, elaborado por medio de una cuña que puede ir desde los 25 a 30 grados, el paciente encima de cuña en posición unipodal flexionara la rodilla mientras que la rodilla bilateral estará en extensión sin topar el suelo o la cuña, se procede a flexionar hasta los 60% o hasta que presente un dolor localizado en la zona anterior de la rodilla.

1.5.7.2 Royal hospital test: Consiste en un test de palpación dolorosa en el tendón rotuliano, se la realiza en decubito supino con la rodilla en extensión, se lleva la rótula hacia cefálico y se palpa el tendón rotuliano justo debajo del polo inferior de la rótula, se busca un dolor localizado en la zona anterior de la rodilla.

Test utilizados para determinar el grado de control neuromuscular en la población de estudio:

1.5.7.3 Test de Romberg Modificado: Prueba que valora el déficit propioceptivo general y que influye en el aspecto del control neuromuscular de una persona al tener un componente de desequilibrio unipodal, la prueba se la realiza con el paciente e posición bípeda con los brazos extendidos (flexión de 90 grados del hombro y las manos en supinación, se procede a hacer apoyo unipodal y cerrar los ojos, se indica al paciente que mantenga esa posición durante 10 segundos y se realiza de 2 a 3 intentos, lo que nos permitirá valorar es la respuesta propioceptiva y el factor neuromuscular presentando un deficit o un nivel óptimo del mismo.

1.5.7.4 Y Balance Test

El YBT es conocido por ser una prueba que determina el equilibrio simétrico o asimétrico dinámico con un componente de desequilibrio involuntario generado por la acción del test lo que también permite la valoración del control neuromuscular y su deficit, existe un producto mecánico que valora en mejor medida las direcciones; anterior, posteromedial y posterolateral, pero se puede formar la Y mediante cinta métrica. En apoyo unipodal el paciente llevara la pierna en las tres diferentes direcciones, y se tomara en cuenta las medidas valorando si no hay una diferencia de 4 cm en adelante para que la prueba de un resultado asertivo.

1.5.7.5 Sentido de la Posición de la Articulación de la Rodilla. (JPS)

Es una prueba que valora la sensación articular de la rodilla determinando su eficacia o capacidad propioceptiva de saber en que lugar esta la articulación, en este caso la prueba se valora por medio de grados donde la flexión de rodilla a 90 grados es el punto inicial, pasando con un movimiento activo por distintos grados llevando a extensión de rodilla, la prueba se hace eficiente según la bibliografía, siempre y cuando se realice un test- Retest es decir más de 1 intento el mismo día a evaluar, su respuesta se valora en el paciente posiciona la articulación dentro de los grados propuestos sin ver.

1.5.8 Plan de recolección de datos y análisis de información

1.5.8.1 Recolección de datos: Se programó una reunión con los participantes de manera directa, para explicar el estudio, a continuación, se procedió a llenar las encuestas y cuestionarios. Posteriormente se envió el enlace de Google Forms. Finalmente, se procedió a evaluar a los participantes.

1.5.8.2 Análisis de información: Después de obtener los resultados, se procedió a registrar todos estos datos en el programa de Excel, para la respectiva tabulación. Se realizó un análisis estadístico mediante fórmulas, gráficas y tablas y el método estadístico Chi Cuadrado.

1.6 Hipótesis

H0: No existe una relación directamente proporcional entre el riesgo de desarrollar tendinopatía rotuliana y un déficit de control neuromuscular de miembros inferiores.

H1: Existe una relación directamente proporcional entre el riesgo de desarrollar tendinopatía rotuliana y un déficit de control neuromuscular de miembros inferiores.

1.7 Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Fuente	Tipo de variable	Escala
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de una persona	14 años 15 años 16 años 17 años 18 años	Edad actual del paciente.	Encuesta Google forms	Cuantitativa	Ordinal
Sexo	Se refiere a características biológicas, anatómicas, fisiológicas y cromosómicas de los seres humanos que los	Femenino- masculino	Sexo del participante.	Encuesta Google forms	Cualitativa	Nominal

	<p>definen como hombres o mujeres; son características con las que se nace, y son universales, es decir, comunes a todas las sociedades y culturas y son inmodificables</p>					
Control neuromuscular	<p>Es la información sobre la posición y</p>	<p>Déficit del control neuromuscular</p>	<p>Estado del control neuromuscular</p>	Y balance test	<p>Cualitativa</p>	<p>Discreta</p>
				Jps test		
				Test de roomberg		

	movimiento de los segmentos del cuerpo y el cuerpo en el espacio y también sobre cambios en las condiciones de movimiento de forma involuntaria.	Estado Optimo del control neuromuscular	de cada participante			
Tendinopatía rotuliana	La tendinopatía rotuliana es una Condición caracterizada	Presencia de tendinopatía rotuliana	Dolor de la rodilla	Escala de Eva	Cuantitativo	Nominal
					Cualitativa	Discreta

	por dolor relacionado en la zona inferior de la rótula por el uso repetitivo del tendón.	Ausencia de tendinopatía rotuliana	Dolor anterior de la rodilla de cada participante.	Test De Declinación En Una Sola Pierna		
			Dolor a la palpación del tendón rotuliano de cada participante	Royal hospital test	Cualitativa	Discreta

Capítulo II: Marco Teórico

2.1 Rodilla

La rodilla es la articulación intermedia del tren inferior, es considerada una de las más grandes del cuerpo humano y debido a su complejidad tiene mayor probabilidad de presentar lesiones lo que hace que sea de suma importancia su estudio dentro de la fisioterapia (Panesso María et al., 2008).

La rodilla es descrita como una articulación que está conformada por la unión del fémur con la tibia y la rótula, esta mismo dispone de superficies articulares, las cuales están distribuidas en varios componentes. (Rouviere & Delmas, 2005).

2.1.1 Componentes de la rodilla

2.1.1.1 Articulación femorotibial: Conformada por los cóndilos femorales y los platillos tibiales es una articulación tanto sinovial, compleja, compuesta, ovoide y modificada debido a que presenta una capsula articular y membrana sinovial, dentro de la capsula articular está el extremo distal del fémur y proximal de la tibia y peroné, además que está presente los meniscos que se encuentran ubicados entre los platillos tibiales y los cóndilos del fémur, las cuales son estructuras tanto cóncavo y convexo respetivamente, por último esta articulación presenta dos grados de libertad al movimiento (Panesso María et al., 2008).

2.1.1.2 Articulación femoropatelar: Compuesta por el extremo distal del fémur, la tróclea femoral y la patela, es una articulación sinovial compuesta donde la tróclea es de forma cóncava tanto medial como lateral y convexa en sentido tanto superior como inferior, por otro

lado, la patela tiene forma convexa en dirección medial y lateral y es cóncava en sentido superior e inferior, también tiene dos grados de movimiento (Panesso María et al., 2008).

2.1.1.3 Componente capsulo ligamentoso de la rodilla: Es la capsula articular laxa la que por una manera de decirlo abraza o acoge a la articulación de la rodilla, otorgándole estabilidad, cuando se encuentra en extensión. Dentro de este componente también forma parte los ligamentos varios de la rodilla, como son el ligamento lateral o externo, ligamentos cruzados y alerones rotulianos (Carlos et al., 2016).

2.1.1.4 Componente muscular extensor de la rodilla: Se hace alusión al componente extensor de la rodilla debido a que es de aquí donde proviene el tendón rotuliano y los Músculos que se activan en acciones determinadas repetitivas como el salto, las cuales dan como lugar a la aparición de la lesión.

Tabla 1: *Músculos del Componente Extensor de la Rodilla.*

Músculos	Origen	Inserción
Recto femoral	Espina iliaca anteroinferior; surco supracetabular.	Tuberosidad tibial mediante ligamento rotuliano.
Vasto intermedio	Fémur: Cara anterior del cuerpo del fémur – diáfisis 2/3 superiores de la cara anterior.	Tuberosidad tibial: mediante ligamento rotuliano, cóndilo lateral de la tibia.
Vasto lateral	Línea intertrocantérea, trocánter mayor, tuberosidad glútea, línea áspera del fémur.	Tuberosidad tibial: mediante ligamento rotuliano, cóndilo lateral de la tibia.

Vasto medial	Fémur – línea áspera, línea intertrocantérea, línea pectínea del fémur, línea supracondílea medial del fémur.	Tuberosidad tibial: mediante ligamento rotuliano, cóndilo medial de la tibia.
---------------------	---	---

Elaborado por: Sebastián Gallegos **Fuente:** (Hislop, Avers, & Brown, 2014)

2.1.2 Biomecánica de la rodilla

La rodilla se divide en tres partes principales: tibio femoral, patelofemoral y tibio fibular proximal, las cuales son la interacción entre fémur, tibia y patela, permitiendo el complejo movimiento de la rodilla (Infante et al., 2021).

En el complejo articular de la rodilla podemos encontrar dos movimientos principales como son la flexión y extensión y en menor rango la rotación interna y externa de la rodilla que solo ocurren en la articulación femorotibial. La rodilla también realiza movimientos de deslizamiento tanto en dirección anterior como posterior a causa de la incongruencia articular y la amplia elasticidad de los ligamentos que la recubren (Panesso María et al., 2008).

2.2 El Tendón

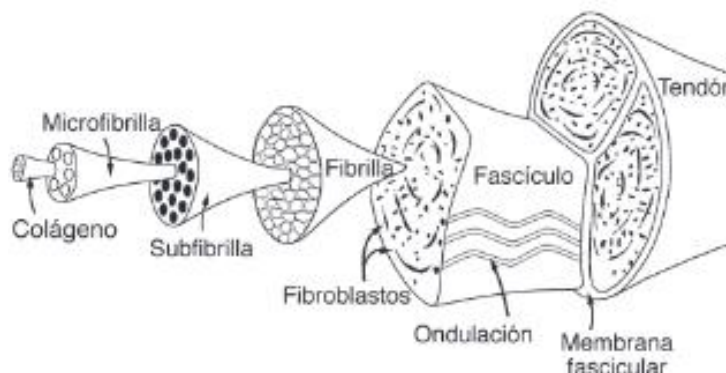
El tendón es definido como una estructura perteneciente a las articulaciones que se encarga de la transmisión de fuerza una vez aplicada la carga, la carga como tal es indispensable para el tendón siga produciendo un balance óptimo de la homeostasis, pero así mismo tiene que ser de manera controlada o puede producir un efecto contrario que sería una degeneración (Andarawis-Puri et al., 2015).

Su función se enfoca en el recorrido del Músculo hasta el hueso logrando así un movimiento óptimo articular, está conformado por un gran nivel de fibras de colágenos, acompañado de proteoglicanos y elastina (Thomopoulos, 2014). Los tendones y ligamentos poseen tres zonas específicas para toda su longitud: el punto de unión Músculo- tendón (unión miotendinosa); la unión tendón- hueso (unión osteotendinosa); y zona media o cuerpo del tendón (Jurado Bueno & Medina Porqueres, 2008).

2.2.1 Estructura del tendón

Este tejido conjuntivo es blanco cuando está en perfectas condiciones debido a la escasez de vasos sanguíneos en su estructura, hablando de porcentajes y tomando en cuenta cualquier tejido conjuntivo, este mismo estará compuesto por 55% de agua incluso llegando a el 70 % del peso total de un tendón, y lo que resta podemos definir que está compuesto de un 65%- 85% de colágeno. Microscópicamente, el tendón está formado de tenocitos y fibroblasto que se encargan de producir matriz extracelular y colágeno (Verdejo, 2021). También podemos decir que su estructura jerárquica está dividida en el colágeno, microfibrilla, subfibrilla, fibrilla, fibroblastos, fascículo, membrana fascicular y tendón (Thomopoulos, 2014).

Ilustración 1: Estructura Jerárquica del Tendón



Fuente: (Thomopoulos, 2014)

2.2.2 Biomecánica del tendón

Los tendones tienen propiedades de tensión y se comportan como cuerdas, cuando hablamos de biomecánica del tendón se puede describir propiedades estructurales, y materiales o mecánicas (Thomopoulos, 2014).

2.2.2.1 Propiedades estructurales: Se describen como la capacidad global del tejido de soportar carga y la contribución de los músculos. Las propiedades estructurales son la rigidez del tendón y la fuerza de rotura (Thomopoulos, 2014).

2.2.2.2 Propiedades materiales: Es la calidad del tejido tendinoso y dependen de la normalidad de las propiedades estructurales, son la elasticidad y solidez al inicio y al final del movimiento (Thomopoulos, 2014).

2.2.3 La Tendinopatía

Una tendinopatía, es una afección al tendón que se produce por una alteración biomecánica, o una excesiva carga en el entrenamiento del deportista, hace algunos años era mal llamada tendinitis, porque se creía en un cuadro inflamatorio del tendón, el cual en ninguna circunstancia existe, ya que en una tendinopatía no contamos con la presencia de leucocitos y macrófagos, más que eso, se puede encontrar tejido de granulación (Albero et al., 2019).

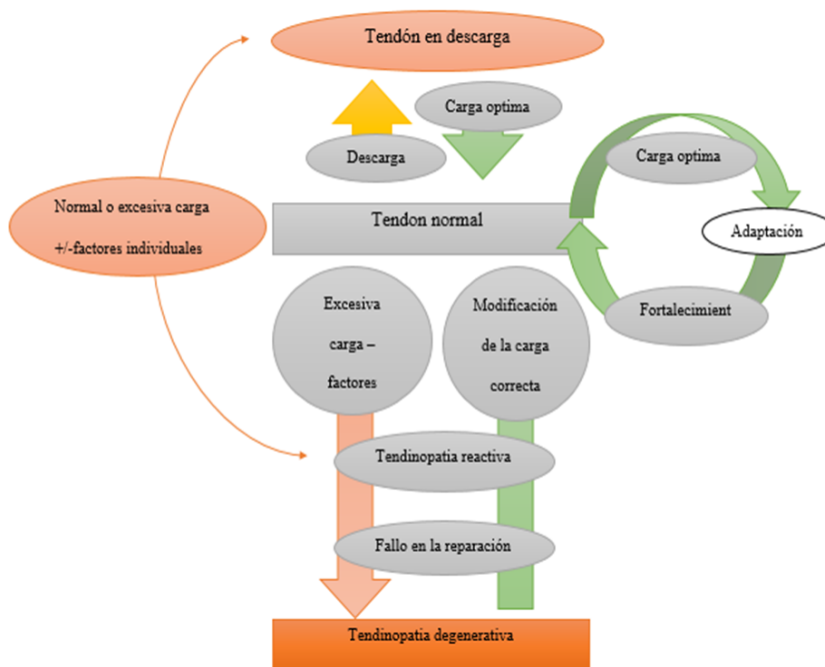
2.2.3.1 Estadios de la tendinopatía

2.2.3.1.1 Tendinopatía reactiva: Esta primera clasificación se origina como consecuencia de una carga repentina en el tendón durante el entrenamiento, o por el reinicio de la actividad física de alta intensidad después de meses o años de inactividad, sin progresión de cargas (Volger, 2020).

2.2.3.1.2 Tendinopatía desestructurada: Esta clasificación suele ocurrir en el proceso de recuperación y posteriormente de readaptación de la primera fase de la tendinopatía, y se la llama así porque en este estadio existe la presencia de una desorganización aun mayor de la matriz celular lo que conlleva a una disminución de colágeno y proteoglicanos, este estado se caracteriza por ser insidioso (Volger, 2020).

2.2.3.1.3 Tendinopatía degenerativa: En este caso se puede observar la continuidad de la desorganización de la matriz celular, pero en este caso las células aparecen más dañadas produciendo una neovascularización, no se descarta que se puedan presentar ya varias células muertas, lo que conlleva a que el tendón ya no tenga su particular estructura fibrilar alineada, por último, en este estadio el tendón es incapaz de soportar cualquier carga (Volger, 2020).

Ilustración 2: Estadios de la Tendinopatía



Elaborado por: Sebastián Gallegos **Fuente:** (Volger, 2020)

2.2.3.2 Factores de riesgo de la tendinopatía

2.2.3.2.1 Factores intrínsecos: Dentro de este apartado podemos encontrar un factor muy común que es el aspecto biomecánico, dentro de este aspecto están, una mala alineación de los miembros inferiores o mejor conocido como un valgo o varo, y por otro lado alteraciones en el brazo de palanca aumentando con el tiempo la carga que resiste el tendón (Verdejo, 2021).

También se toma mucho en cuenta la edad, que como se sabe, una avanzada edad significa cambios significativos en el tendón, por ejemplo, disminución de la adaptación óptima a los cambios de carga desarrollando una estructura debilitada y rígida, y por supuesto el sexo en donde cabe recalcar que la población femenina tiene mayor porcentaje en este tipo de lesiones (Verdejo, 2021).

En estos factores está presente la disminución de la flexibilidad en cuanto a músculos isquiotibiales y cuádriceps, por otro lado, se ha relacionado el peso, el aumento de la masa corporal, el sexo masculino en deportistas, la hiperlaxitud de la rótula, y el valgo y varo de la rodilla (Vega Rincón, 2016).

La disminución de la vascularización en los tendones tiene que ver en este aspecto, puesto a que las actividades repetitivas que son un factor de lesión forman presiones en los escasos vasos sanguíneos del tendón, rompiéndolos lo que causaría que estos disminuyan en tamaño, causando malfuncionamiento. Así mismo, existe un riesgo de lesión de tendón rotuliano si en el deportista existiese un déficit de fuerza tanto concéntrica como excéntrica (Verdejo, 2021).

2.2.3.2.2 Factores extrínsecos: Aquí tenemos el tipo de cancha en donde se realiza la actividad deportiva, el entrenamiento excesivo, la falta de calentamiento, el tipo de calzado y la mala técnica deportiva, por ejemplo, el salto, y el aterrizaje. Es decir, que la función biomecánica deficiente al momento del aterrizaje dentro del componente de flexión de tobillo y rodilla provoca un descenso rígido aumentando el riesgo de la presencia de la lesión (Vega Rincón, 2016).

2.2.3.3 Diagnóstico de la tendinopatía

Basándonos en una exploración física, podremos observar que la zona del tendón se puede volver más sensible a la carga, se presenta una notable pérdida de volumen y fuerza muscular originada por la presencia de un mecanismo de protección de la zona para evitar el dolor, por otro lado la rigidez de la zona también podrá indicarnos un signo de alarma frente a una tendinopatía, todo esto acompañado con diagnóstico con pruebas de imagen tales como una radiografía, una ecografía, o un TAC (Albero et al., 2019).

2.2.3.4 Tratamiento general de la tendinopatía

2.2.3.4.1 Tratamiento médico: Dentro del tratamiento médico en el ámbito conservador se han descrito algunos medicamentos de importancia, como, Corticoides, heparina, dextrosa, proloterapia, aprotinina, Polidocanol, Trinitato de glicerol, glucosamiglicanos, plasma rico en plaquetas (Club Barcelona Servicio Médico & Club Barcelona, 2012).

2.2.3.4.2 Tratamiento fisioterapéutico: En un tendinopatía se puede iniciar con un tratamiento de crioterapia en fases agudas de la misma, con el objetivo de llegar a disminuir en gran parte el dolor localizado, el flujo tisular del tendón y la conducción nerviosa, por otro lado también el calor utilizado en dos formas tanto superficial como profunda, en primer lugar

refiriéndose a hot packs o baños de parafina y de forma profunda ultrasonido o diatermia, buscando un efecto térmico local, así como también el láser, la terapia manual, electroterapia y el trabajo excéntrico (Club Barcelona Servicio Médico & Club Barcelona, 2012).

2.3 Tendón rotuliano

También llamado ligamento rotuliano, se caracteriza por ser una lámina tendinosa de forma plana que va desde la zona anterior y distal de la rodilla, es una estructura ancha y muy gruesa que conforma la mayor parte de la rótula, se inserta en la tibia por parte del Músculo cuádriceps, en la zona anterior de la tuberosidad de la tibia (Rouviere & Delmas, 2005).

2.3.1 Tendinopatía rotuliana

Es una patología que se caracteriza por un dolor anterior de la rodilla, localizado en la zona inferior de la patela en donde se une el tendón rotuliano, es una patología muy común debido a la alta demanda física en la práctica de baloncesto. (Insuasti Abarca et al., 2021).

La tendinopatía rotuliana tiene una prevalencia mundial entre el 30% y el 45% y ocurre mayormente en deportes que impliquen saltos. (Insuasti Abarca et al., 2021).

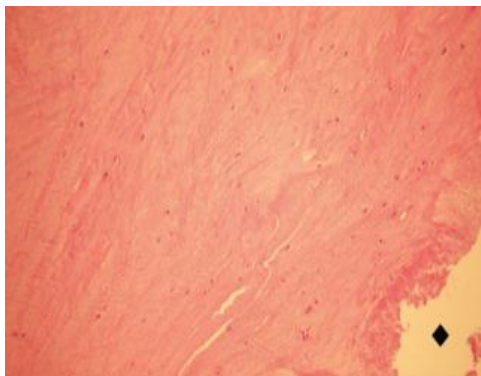
Por otro lado, cabe recalcar que esta patología afecta más hombres que a mujeres teniendo una relación de 10,2 y 6.45 % respectivamente, aunque las mujeres son más propensas a sufrir tendinopatías en general. Se puede decir que el 40 y el 50 % de deportistas, cuyo rendimiento se basa en la alta demanda, tienen riesgo a presentar esta lesión (Verdejo, 2021).

2.3.1.1 Fisiopatología de la tendinopatía rotuliana

Si se habla de fisiopatología de la tendinopatía rotuliana se puede decir que se basa en un proceso de tendinosis, en donde se define de forma específica, un origen netamente degenerativo

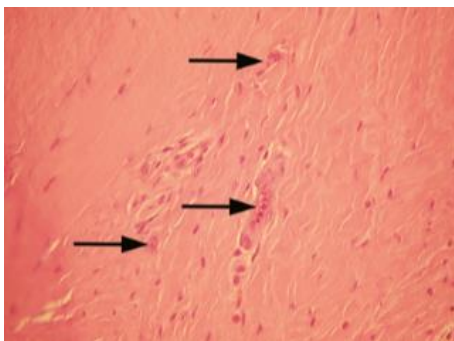
más no inflamatorio del tendón, presentándose de forma progresiva en el extremo proximal del tendón rotuliano y que continua con el tiempo hasta el extremo distal, convirtiéndolo en una estructura que se le dificulta generar una auto reparación. Se puede evidenciar que la zona afectada comienza a presentar una deformación mucoide, este aspecto contrasta con el aspecto fibroso, blanco y brillante normal del tejido tendinoso. Se ha evidenciado que el aumento de la neovascularización en el tendón acompaña a la disminución de la capacidad de reparación y está directamente relacionado con el dolor (Figuroa et al., 2016).

Ilustración 3: *Degeneración mucoide del tendón rotuliano*



Fuente: (Figuroa et al., 2016).

Ilustración 4: *Neovascularización en el tendón rotuliano*



Fuente: (Figuroa et al., 2016).

2.3.1.2 Diagnóstico de la tendinopatía rotuliana

La tendinopatía rotuliana se va a presentar como un dolor en la parte anterior de la rodilla, localizado en el polo distal de la rótula y el extremo proximal del tendón rotuliano. El dolor es insidioso y comienza después de la actividad física, pero puede progresar hasta un punto en el que está presente durante cualquier actividad o es continuo, incluso en reposo (Figueroa et al., 2016).

2.3.1.2.1 Single leg Decline squat test: La prueba de provocación del dolor también llamada test de sentadilla con declinación en una sola pierna, la cual como su nombre lo dice se hace a una sentadilla de 25 a 30 grados de flexión de rodilla utilizando una especie de cuña, una pierna estará extendida y otra flexionada, lo que se quiere lograr es generar una carga al tendón rotuliano, lo que nos dará un signo de dolor al no soportar la carga. (Abat González et al., 2021).

Ilustración 5: Test SLDS



Fuente: Revista Española de Artroscopia y Cirugía Articular (Abat González et al., 2021).

2.3.1.2.2 *Royal London Hospital Test:* La prueba de palpación se la realiza en decúbito supino con la rodilla en extensión o en flexión buscando el dolor focalizado en el sitio de unión del tendón rotuliano sobre la zona inferior de la rótula y en toda su longitud desde proximal a distal, todo mientras se pregunta al paciente la sensibilidad ante la palpación (Maffulli et al., 2017).

2.3.1.3 Tratamiento de la tendinopatía rotuliana

2.3.1.3.1 *Tratamiento conservador:* El tratamiento para la tendinopatía rotuliana como para todas las tendinopatía se basa en gran importancia en la educación al paciente, el manejo de las cargas y la rehabilitación enfocada en ejercicios, como es de conocimiento en el tratamiento es más común inclinarse por un tema conservador, y lo principal son los ejercicios, pero para llegar a eso es indispensable entender que primero se debe generar un cambio y evitar las cargas excesivas, los distintos programas de ejercicios enfocados en la recuperación de la tendinopatía irán de forma progresiva en cuanto a fuerza, y resistencia se refiere. (Verdejo, 2021).

La etapa inicial de la rehabilitación para esta patología se basa en el dolor y el manejo de las cargas. La lesión en algún punto comienza a causar deterioro a nivel biomecánico, como la disminución de la flexibilidad o Inestabilidad por ello es por lo que se llega a modificar la carga y las actividades deportivas, para evitar el dolor continuo. Hay que tener claro que el cese total de las actividades del deportista está contraindicado, ya que con el paso del tiempo afectaría la capacidad que tiene el tendón para adaptarse a las cargas (Muaidi, 2020).

Tabla 2: *Protocolo de Rehabilitación Para la tendinopatía rotuliana*

Fase de rehabilitación	Objetivo del tratamiento	Intervención	Ejercicios
Dolor	Reducción del dolor	Ejercicios isométricos a tolerancia. Reducir la carga y la modificación de la actividad deportiva	Sujeciones sostenidas en la extensión de la pierna; 45 s, 4 repeticiones, 2 veces/día.
Progresión de la fuerza	Aumentar fuerza	Resistencia a tolerancia (fuerza isotónica).	Extensión de piernas, 4 series de 6-8 repeticiones, 3-5 veces/semana
	Fortalecimiento funcional	Patrones de movimiento, cadena cinética y entrenamiento de resistencia según sea necesario	Caminar estocadas con peso corporal
Energía: estirar-acortar	Desarrollar el ciclo estirar-acortar.	Ejercicios pliométricos.	Tareas de salto, desaceleración y cambio de dirección
	Entrenamiento deportivo específico	Ejercicios específicos para el deporte. Entrenamiento de resistencia.	Ejercicios deportivos específicos a una intensidad y duración establecidas
Mantenimiento	Manejo de síntomas y prevención	Educación, continuar con el entrenamiento de fuerza y manejar la carga según lo tolere	Continúe la fuerza de extensión de piernas

Elaborado por: Sebastián Gallegos **Fuente:** (Malliaras et al., 2015)

2.3.1.3.2 Tratamiento quirúrgico: La mayoría de deportistas que sufren tendinopatía rotuliana, tienen un buen resultado en cuanto al tratamiento conservador se refiere, no obstante hay casos excepcionales que determinan que la única forma de recuperación será un tratamiento quirúrgico, en donde se puede concentrar como primera medida, una artroscopia de rodilla en este caso a cirugía abierta, requiriendo un tiempo de 3 a 9 meses para un retorno óptimo y previo a una buena rehabilitación, a las actividades deportivas comunes del paciente (Muaidi, 2020).

2.4 Propiocepción y Control Neuromuscular

La propiocepción tiene un origen mucho más amplio en donde, desde su nombre podemos encontrar una combinación de palabras entre proprius es decir que viene en uno mismo y percipere que se refiere a la recolección de información, de forma general la propiocepción nace como un concepto en donde queda claro que existe la capacidad de reconocer la posición de una articulación en el espacio (Bragonzoni et al., 2019).

El término como tal de propiocepción nace en 1960 por parte del neurofisiólogo Charles Scott Sherrington el cual combinó las dos palabras en latín explicadas anteriormente. El sentido de inervación muscular y el sentido de la fuerza, y junto con el origen del concepto de la propiocepción dio paso a dos aspectos que formaron parte de la propiocepción como lo son la integración del sistema nervioso y la unidad del organismo viviente (Francesconi & Gandini, 2018).

En general la propiocepción es la capacidad de cada persona o una fuente sensorial de su cuerpo de poder detectar el movimiento y posición en el espacio de las articulaciones, por tal motivo se considera de gran importancia en movimientos de la vida diaria del ser humano, pero

no solo en eso sino también en aquellos movimientos que se realizan en la práctica deportiva, en los cuales intervienen más componentes al nivel de coordinación, estabilidad, equilibrio y fuerza (Tarantino, 2018)

Esta información brindada por este sistema se da por medio de estímulos sensoriales, que están ligados con el sistema visual, auditivo y vestibular provenientes de los receptores cutáneos, estos receptores nerviosos se ubican específicamente en ligamentos y las articulaciones, esto permite al ser humano realizar movimientos normales y a su vez aprender nuevos movimientos (Tarantino, 2018).

Resulta así, que la propiocepción esta descrita como un camino complejo para las respuestas aferentes hacia el Músculo originadas por un estímulo aferente y todo esto por medio de los mecanorreceptores de la propiocepción (Lluch et al., 2015).

La propiocepción es el tercero de los sentidos somáticos y se enfoca en la sensación de posición y el control neuromuscular de las articulaciones. La sensación de posición que tiene un componente estático y dinámico (Lluch et al., 2015).

La sensación estática proporciona información sobre la posición de una parte del cuerpo respecto a otra. El sentido dinámico o cinestesia, por el contrario, proporciona información sobre la presencia y el grado de movimiento en las articulaciones cuando estas cambian de posición (Lluch et al., 2015).

El control neuromuscular es el tercero de los aspectos de la propiocepción y es la capacidad de los Músculos para trabajar en perfecta sinergia, mediante la estabilización de las partes del cuerpo, produciendo movimientos en los tres planos del espacio preservando al integridad funcional de las estructuras del cuerpo, este aspecto está relacionado con la

propiocepción del cual dependen la alineación postural, la estabilización segmentaria y global, el equilibrio muscular, la flexibilidad dinámica y la gestión de la fuerza (Francesconi & Gandini, 2018).

La deficiencia del sistema propioceptivo da como resultado la ineficiencia del control neuromuscular lo que conlleva a algunos aspectos negativos tanto en deportistas como en personas que no tienen actividad física, como la desalineación postural, inestabilidad funcional, desequilibrio muscular, flexibilidad limitada. (Francesconi & Gandini, 2018).

2.4.1 Receptores propioceptivos

En primer lugar, se habla de los receptores cutáneos, ya que estos mismos están encargados de brindar posicionamiento y movimiento las articulaciones, en este caso se puede empezar hablando de las terminaciones nerviosas de Ruffini que se caracterizan por ser de adaptación más lenta, interviniendo en la posición articular de forma estática de la articulación, la amplitud y velocidad el movimiento (Hillier et al., 2015).

Por otra parte, los corpúsculos de Pacini se caracterizan por ser más profundos y tienen mejor adaptación a cambios repentinos en la actividad realizada en el momento, como acelerar y frenar de golpe, y por último existen receptores por ejemplo en los ligamentos cruzados, que son parecidos a los órganos tendinosos de Golgi funcionando para detectar un límite en una acción realizada (Hillier et al., 2015).

2.4.2 El balance y la propiocepción

El control del equilibrio o balance es importante dentro de la mayoría de deportes ya que están implicados los miembros inferiores en las acciones que se desarrollen, este control o capacidad permite que se alcance un nivel óptimo dentro de la competencia deportiva y evitar

lesiones, aquí es donde entra la propiocepción, ya que en el balance o control del equilibrio, los aspectos tanto visual, vestibular y propioceptivo, se conforman en el SNC, lo que permite la coordinación y activación de los músculos mediante comandos motores, por ello pese a ser conceptos diferentes, la propiocepción se establece como un aspecto muy importante para este control debido a que cada información propioceptiva de todo el cuerpo contribuye al balance del mismo (Han et al., 2015).

2.4.3 Test para la valoración del control neuromuscular.

La propiocepción se divide en tres partes que conjuntamente son claves para la homeostasis articular, dentro de esta división se puede estandarizar una parte estática y otra parte dinámica, en primer lugar, hablamos sobre el sentido posicional de una articulación y el sentido dinámico del movimiento, pero también el tercer aspecto importante de la propiocepción es el control neuromuscular que permite la coordinación y activación involuntaria de los músculos a la carga en la articulación, los test realizados se basan en los tres aspectos explicados lo que nos permitirá establecer un déficit neuromuscular.

2.4.3.1 Test de romberg modificado: La prueba de romberg fue creado para determinar un diagnóstico de una posible ataxia central y subjetivamente puede establecer si hay cambios propioceptivos generales, no hay una medición en grados basados en lo normal en la disminución y aumento del nivel propioceptivo, por este motivo es que la propiocepción en si no es posible medirla sino determinar únicamente si está presente o hay un déficit (Hernández et al., 2018).

Se podrá evaluar tanto el equilibrio en un individuo, el funcionamiento de los receptores vestibulares y propioceptivos. El individuo de pie, con los brazos al frente, la cabeza hacia atrás

y los ojos cerrados, positivo si tiene problema para estar en la posición en un tiempo determinado (Pozo et al., 2019).

Ilustración 6: *Test de romberg Modificado*



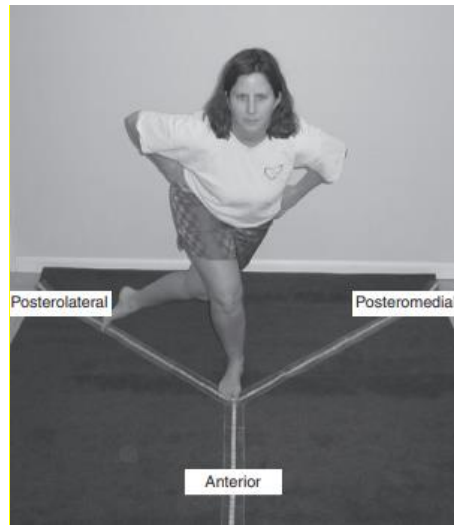
Fuente: Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología (Hernández et al., 2018).

2.4.3.2 Sentido de la posición de la articulación de la rodilla: Rodilla en 90° de flexión, posición inicial de flexión se lleva la rodilla a extensión pasando por 75°, 45°, y 15°, la pierna se mantiene en cada grado establecido durante 10 s para que el paciente memorice la posición y luego nuevamente a 90° de flexión de rodilla, después un movimiento por contracción activa y hasta el punto en donde el paciente cree haber alcanzado el ángulo objetivo (Kaya et al., 2019)

2.4.3.3 Y balance test: Esta prueba se lo realiza de forma que el paciente se encuentre en medio del diagrama de prueba a una sola pierna, donde se pedirá al paciente que dirija la pierna que no está en apoyo, en dirección anterior, posterolateral, y posteromedial en relación con la pierna de apoyo. Se toma en cuenta la distancia de cada una de las direcciones y se

relaciona una con otra determinando que si es que hay una diferencia de 4 cm entre las tres direcciones hay una asimetría del equilibrio dinámico. (Plisky et al., 2006).

Ilustración 7: *Y balance Test*



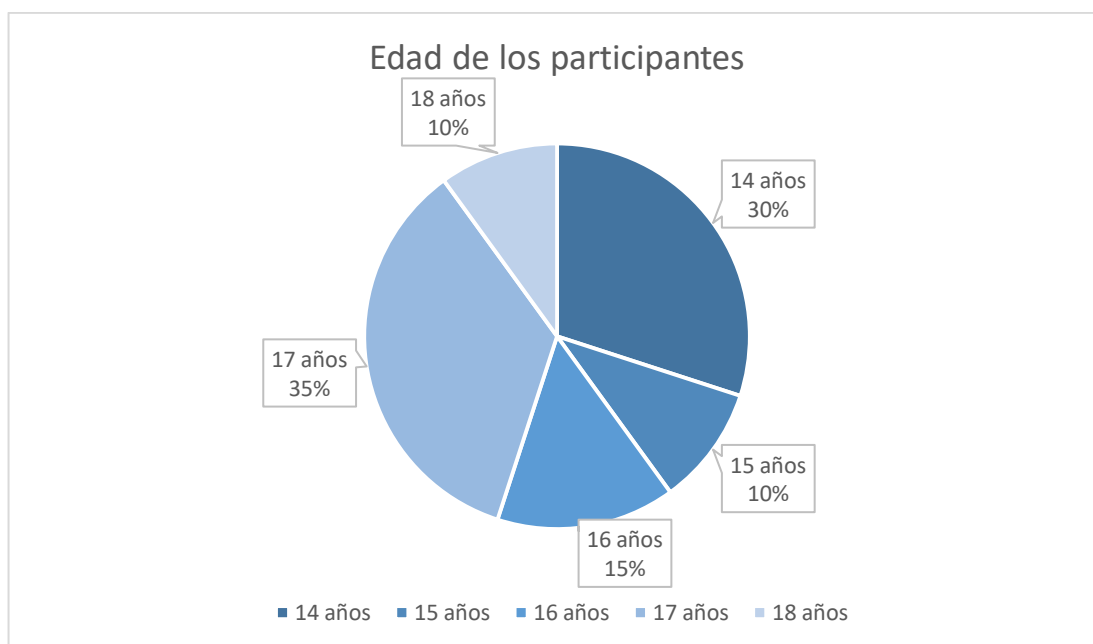
Fuente: Revista de fisioterapia ortopédica y deportiva (Plisky et al., 2006)

Capítulo III: Resultados Y Discusión

3.1 Resultados

3.1.1 Perfil Sociodemográfico

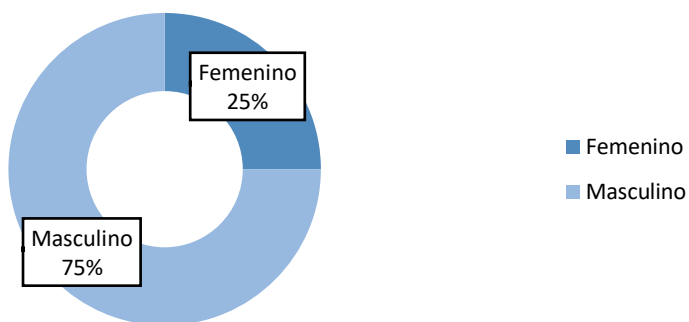
Gráfico 1: Edad entre 14 y 18 años (adolescentes)



Elaborado por: Sebastián Gallegos

Fuente: Cuestionario – Google Forms

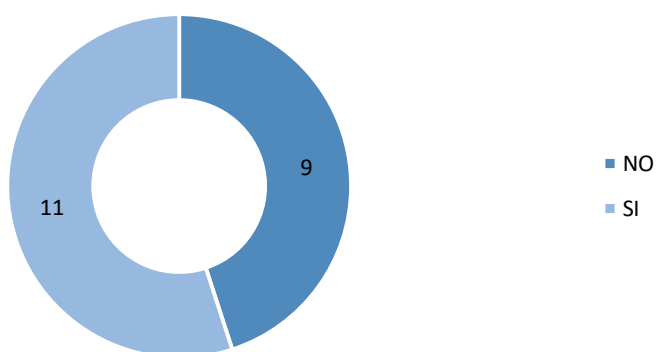
En el gráfico 1 se puede evidenciar que la población de estudio en total es adolescente dentro del rango de edad de 14 a 18 años, del 100% de la población, el 30% tiene 14 años, el 10% tiene 15 años, el 15% tiene 16 años, el 35% tiene 17 años y el 10% tiene 18 años.

Gráfico 2: Genero

Elaborado por: Sebastián Gallegos

Fuente: Cuestionario – Google Forms.

En gráfico 2 se puede evidenciar que dentro del 100% de la población el 75% son de género masculino mientras que el 25% es de género femenino.

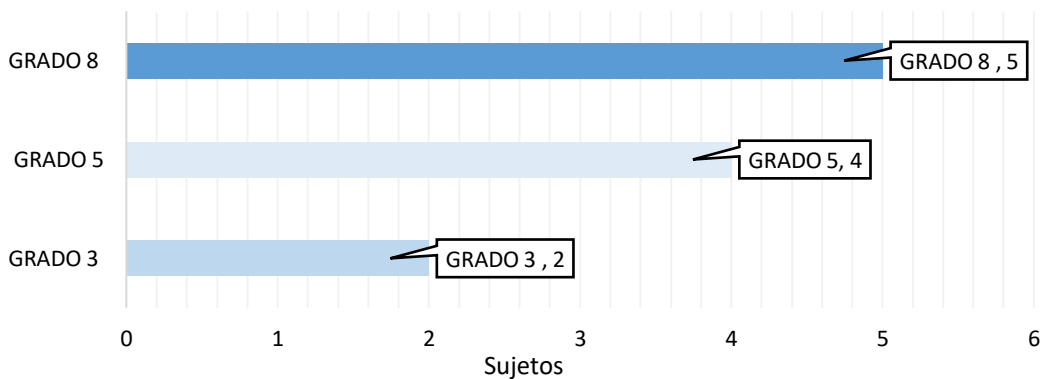
Gráfico 3: Dolor Anterior de Rodilla

Elaborado por: Sebastián Gallegos

Fuente: Cuestionario – Google Forms.

En el gráfico 3 se puede evidenciar que del 100% sujetos de estudio el 55% de ellos respondió en la encuesta que presenta dolor anterior de la rodilla, mientras que El 45% de los sujetos no refieren dolor.

Gráfico 4: Escala de EVA

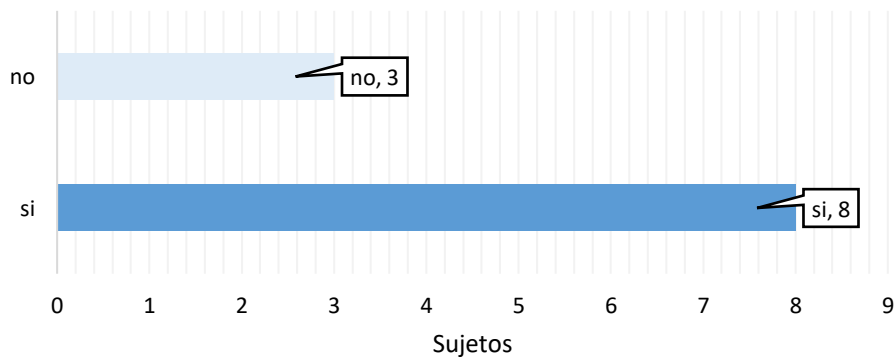


Elaborado por: Sebastián Gallegos

Fuente: Cuestionario – Google Forms.

En el gráfico 4 se puede evidenciar que del 55% de sujetos que presentaron dolor anterior de la rodilla, el 25% de sujetos tienen grado 8, el 20% de sujetos tienen grado 5, y 10% de sujetos tienen grado 3 en escala de EVA.

Gráfico 5: Dolor al realizar actividad deportiva

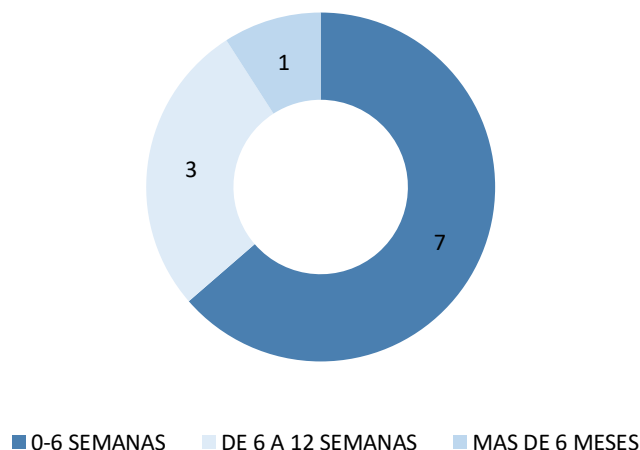


Elaborado por: Sebastián Gallegos

Fuente: Cuestionario – Google Forms.

En el gráfico 5 se puede evidenciar que dentro del 55% de sujetos que refieren dolor, el 40% de ellos respondieron a la encuesta que el dolor anterior de la rodilla aumenta al realizar su actividad deportiva.

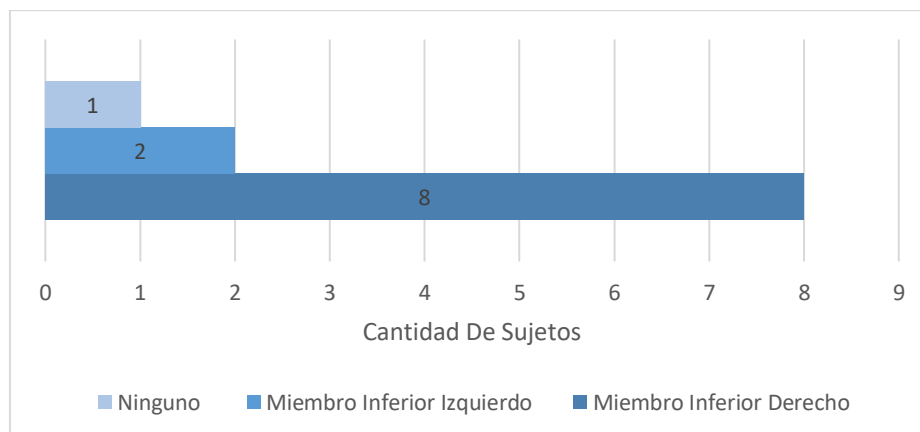
Gráfico 6: Tiempo de Dolor



Elaborado por: Sebastián Gallegos

Fuente: Cuestionario – Google Forms.

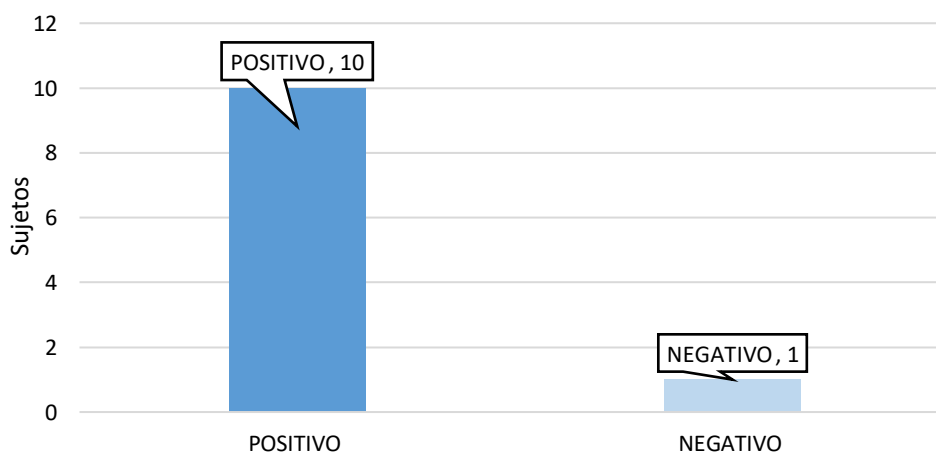
En el gráfico 6 se puede evidenciar que, del 55% de sujetos con dolor anterior de rodilla, 35% de ellos han presentado el dolor anterior de la rodilla desde de 0 a 6 semanas, 15% sujetos presentan dolor de 6 a 12 semanas y solo 5% sujeto tiene este dolor por más de 6 meses.

Gráfico 7: Test de Declinación en una sola pierna

Elaborado por: Sebastián Gallegos

Fuente: Test de provocación del dolor en una sola pierna (Test SLDS)

En el gráfico 7 se puede evidenciar que, dentro del 55% sujetos con dolor anterior de rodilla, a la realización del single leg test se obtuvo los siguientes resultados: el 40% arrojaron un resultado positivo al dolor en la pierna derecha, 10% sujetos refirieron dolor en la rodilla izquierda, y tan solo el 5% no refirió dolor al hacer la prueba.

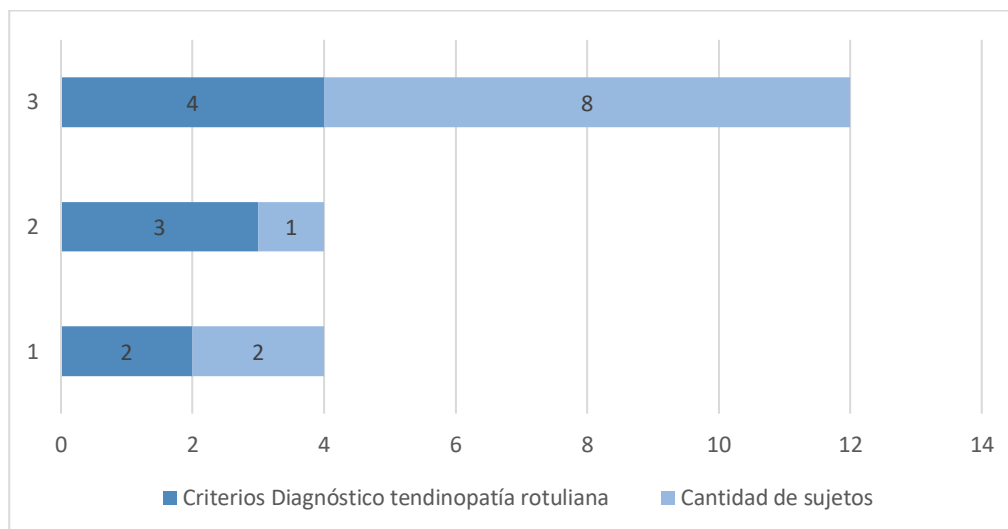
Gráfico 8: Royal London Hospital Test

Elaborado por: Sebastián Gallegos

Fuente: Royal London Hospital Test

En el gráfico 8 se puede evidenciar que, del 55% de sujetos con dolor anterior de rodilla, el 50% de ellos salieron positivos al test de palpación (royal hospital test). Mientras que tan solo el 5% no refirió dolor a la realización de la prueba.

Gráfico 9: Pruebas completadas - Diagnóstico Tendinopatía Rotuliana



Elaborado por: Sebastián Gallegos

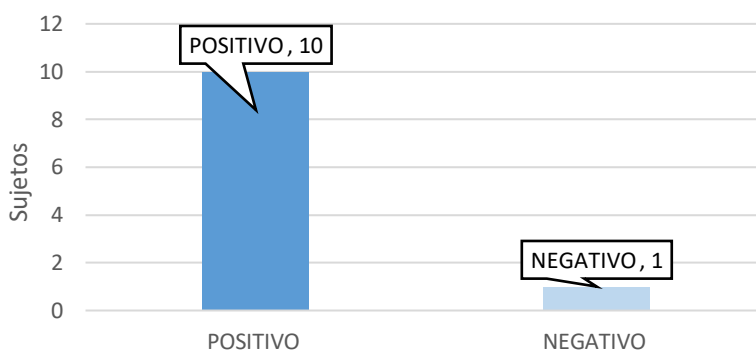
Fuente: Cuestionario Google forms, Test de provocación del dolor en una sola pierna

(Test SLDS), Royal London Hospital Test

En el gráfico 9 se puede evidenciar, el número de las pruebas completadas para la obtención del diagnóstico de la tendinopatía rotuliana, donde se tomaron en cuenta, preguntas del cuestionario de Google forms (dolor anterior de rodilla y si el dolor aumentaba a la actividad

deportiva, y el tiempo de dolor, las dos pruebas específicas de diagnóstico (test SEBT y royal hospital test), donde se obtuvieron los siguientes resultados: del 55% de sujetos con dolor el 40% dieron un resultado positivo a la lesión en 4 de los criterios diagnósticos, el 5% dio resultado positivo a 3 criterios, y 10% a dos criterios de diagnóstico.

Gráfico 10: Test de Romberg Modificado

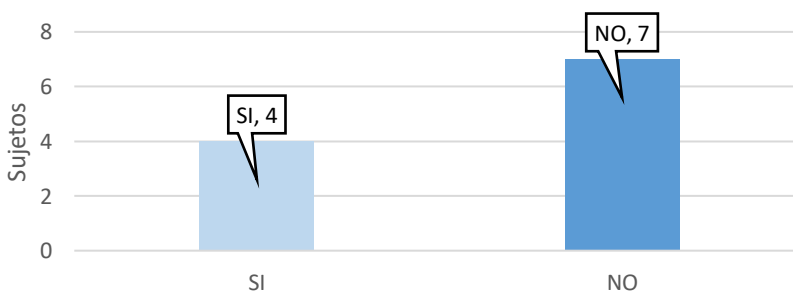


Elaborado por: Sebastián Gallegos

Fuente: Test De Romberg Modificado

En el gráfico 10 se puede evidenciar que, dentro del 55% de sujetos con tendinopatía rotuliana, en cuanto a la realización del test de romberg modificado, se obtuvo el siguiente resultado: 50% pudieron realizar la prueba sin ningún problema, mientras que solo el 5% de ellos no pudo realizar la prueba en ninguno de los tres intentos establecidos.

Gráfico 11: Join Position Sense Test

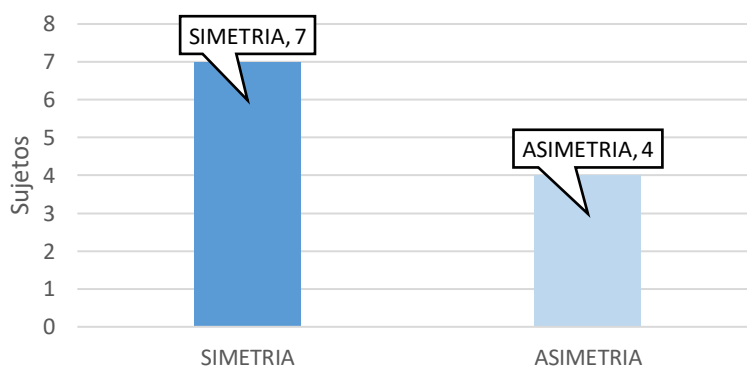


Elaborado por: Sebastián Gallegos

Fuente Join Position Sense (Test Jps)

En el gráfico 11 se puede evidenciar que, dentro del 55% sujetos con tendinopatía rotuliana, a la realización del test join position sense (JPS) se obtuvieron los siguientes resultados: el 20% pudieron realizar el test mientras que el 35% no pudieron hacerlo dentro de los grados establecidos.

Gráfico 12: Y Balance Test

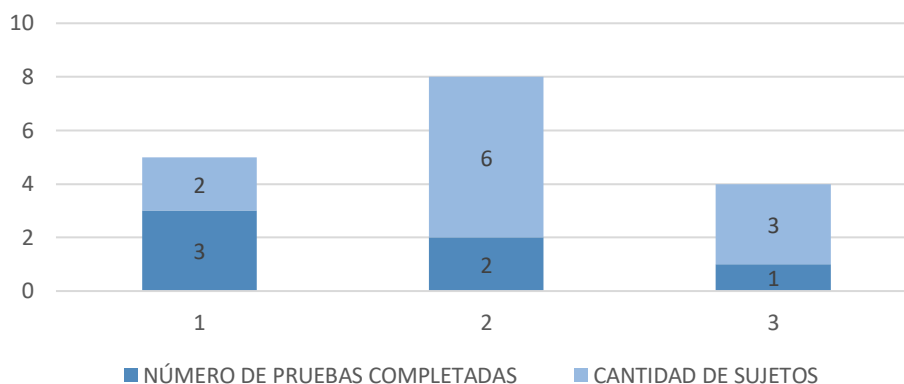


Elaborado por: Sebastián Gallegos

Fuente: Y Balance Test

En el gráfico 12 se puede evidenciar que, dentro del 55% de sujetos con tendinopatía rotuliana, a la realización del Y balance test o prueba de la asimetría del equilibrio, donde se obtuvieron los siguientes resultados: 35% de sujetos presentaron simetría del equilibrio mientras que 20% de ellos presentaron asimetría a la realización de la prueba.

Gráfico 13: *Criterios Completados para el Análisis del control neuromuscular en sujetos con tendinopatía rotuliana.*

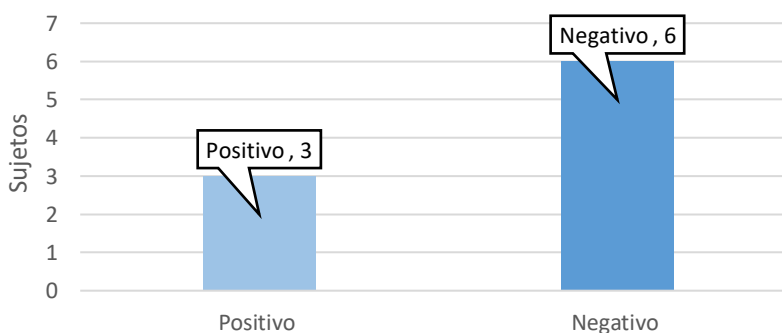


Elaborado por: Sebastián Gallegos

Fuente: *Test De Romberg Modificado, Join Position Sense (Test Jps), Y Balance Test*

En el gráfico 13 se puede evidenciar el número de sujetos con tendinopatía rotuliana (55%) y en cuántas de las 3 pruebas de control neuromuscular dieron un resultado positivo, las pruebas utilizadas fueron, el test de romberg modificado, join posición sense test (test JPS) y el test de asimetría del equilibrio (y balance test). Los resultados fueron los siguientes: 10% de sujetos pudieron completar las 3 pruebas propioceptivas, 30% de sujetos dieron un resultado negativo a una de las tres pruebas, y el 15% de sujetos dieron un resultado positivo únicamente a una prueba.

Gráfico 14: *Test De Romberg Modificado En Sujetos Sanos*

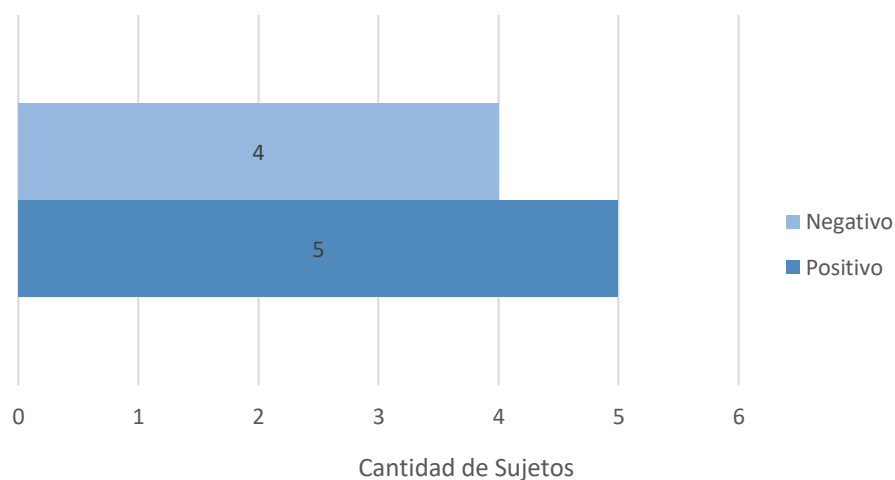


Elaborado por: Sebastián Gallegos

Fuente: Test De Romberg Modificado

En el gráfico 14 se puede evidenciar que dentro del 45% de sujetos restantes que no refieren dolor anterior de la rodilla, a la realización de test de romberg modificado, únicamente el 15% pudieron realizar el test sin mayor problema mientras que el 30% de ellos fallaron en los intentos establecidos de la prueba.

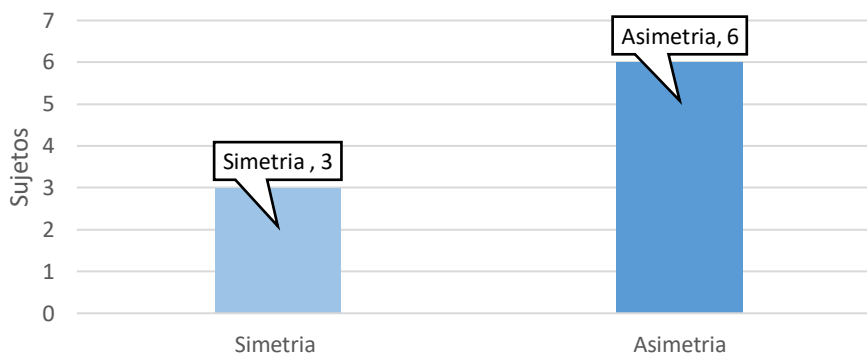
Gráfico 15: Join Position Sense Test



Elaborado por: Sebastián Gallegos

Fuente: Join Position Sense (Test Jps),

En el gráfico 15 se puede evidenciar que, dentro de los 45% de sujetos sanos, a la realización del Join position sense o test JPS, se obtuvieron los siguientes resultados: el 25% sujetos pudieron realizar la prueba JPS sin problema lo que quiere decir que presentan un equilibrio dinámico simétrico.

Gráfico 16: *Y Balance Test En Personas Sanas*

Elaborado por: Sebastián Gallegos

Fuente: Y Balance Test

En la figura 16 podemos evidenciar que, dentro de los 45% de sujetos sanos, a la realización de la prueba de asimetría de equilibrio o Y balance test, se encontraron los siguientes resultados: 30% de ellos presentaron asimetría del equilibrio y únicamente el 15% de ellos dieron un resultado positivo al test.

3.1.2 Análisis de variables

Tabla 3: Cuadro de Relación entre la Tendinopatía Rotuliana y el Déficit Propioceptivo (Chi Cuadrado).

DÉFICIT PROPIOCEPTIVO				
		SI	NO	Total
Tendinopatía rotuliana	Si	5	6	11
	No	3	6	9
	Total	8	12	20 sujetos en total
		40.0%	60.0%	

CHI CALCULADO	0,30
CHI DE TABLA	2,70554345

Elaborado por: Sebastián Gallegos

Fuente: Prueba Chi Cuadrado Spss Versión Xxx

En la tabla 2 de comparación, se puede establecer el proceso para determinar si la relación propuesta existe tomando en cuenta las personas que presentan la lesión y personas sanas, así mismo si hay déficit propioceptivo o no en las mismas, el resultado obtenido del chi calculado es ($P= 0.30$) lo que quiere decir que Si el valor de p es mayor que el nivel de significancia elegido (en este caso, 0.05), no hay suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula y se concluye que no hay una diferencia o asociación estadísticamente significativa. En este caso, un valor de p de 0.30 indica que hay una alta probabilidad de que los resultados observados sean aleatorios y que no hay una diferencia o asociación significativa en la población.

3.2 Discusión

En la presente investigación, se pudo observar que del 100% de la población, el 55% refirió que tenía un dolor previo en la rodilla, de este mismo porcentaje el 50 % dio un resultado positivo al test SLDS, donde el 40 % presentó dolor en su rodilla derecha mientras que el 10 % restante presenta dolor en la rodilla izquierda, en efecto *Coombes et al.* determinó que debido a su fácil aplicación y su capacidad de determinar la tendinopatía rotuliana esta prueba se ha convertido en una alternativa aún mejor que un estudio de imagen o que la VISA-P, identificó que 15 (26,3%) participantes también experimentaron dolor durante la SLDS; 22,8% (pierna derecha), 17,5% (pierna izquierda) el dolor se describió en la zona anterior de la rodilla (*Coombes et al., 2020*).

En la investigación se determinó que el 55% de los sujetos refirieron un dolor en la rodilla en la zona anterior a la realización de la prueba de palpación dolorosa o Royal London Hospital Test, se pudo definir un 40 % que presentaba dolor en el tendón rotuliano mientras que el 10 % no presentó dolor, en el estudio de *Maffulli et al.* que se enfoca en demostrar la fiabilidad y validez de esta prueba utilizó a 30 sujetos de estudio donde el 50% son sujetos que presentaron dolor previo en la zona infrapatelar ya referido a los investigadores, el procedimiento fue evaluar 60 veces a este grupo con dolor presente es decir 4 veces por cada participante durante cierto tiempo, al terminar las evaluaciones el resultado fue positivo en 53 ocasiones, concluyeron que la prueba Royal London Hospital tiene un porcentaje de especificidad del 98% mientras que una palpación normal y general del tendón tiene el 94%, dejando en evidencia la efectividad de la palpación dolorosa en el tendón rotuliano para el temprano diagnóstico de la lesión (*Maffulli et al., 2017*).

En cuanto a la realización de la prueba Y balance test o YBT en sujetos con tendinopatía rotuliana es decir el 55% de la población de estudio el 35 % presento una simetría del equilibrio dinámico y el 20 % presenta asimetría del equilibrio dinámico, según *Teyhen et al* esta prueba tiene una alta confiabilidad para establecer la simetría del equilibrio dinámico la cual representa un porcentaje moderado para presentar una lesión tanto en rodilla o en tobillo pero mas puede verse afectado el LCA, la prueba es altamente confiable dentro de los tres intentos pero pueden hacerse hasta 9 intentos para un mejor diagnóstico, en su estudio utilizó sujetos físicamente activos pero que no pertenecen a la elite deportiva donde el 31.3% (n: 20 de 64) de la población presento asimetría del equilibrio dinámico (Teyhen et al., 2014).

En el presente estudio la prueba join position sense (JPS), o sensación articular de la rodilla, nos pudo brindar tan solo un 20% de los sujetos con tendinopatía rotuliana con un resultado positivo en cuanto a la realización optima del test de refiere y un 35% no pudieron completar el test de forma asertiva, y de los sujetos sanos (45%) el 25% pudieron realizarla sin problemas. El test JPS permite valorar la propiocepción de un segmento en especifico ante un movimiento voluntario en este caso de la rodilla pasando por distintos grados. Según el estudio de *Smith et al* la prueba JPS tiene un gran aceptación para valorar la capacidad propioceptiva de la rodilla pese a que la mayoría de los estudios se hace esta prueba para determinar que tal afectado esta la articulación a nivel propioceptivo luego de una lesión está bien indicado su uso para valorar el control neuromuscular siempre y cuando se realice Test- Retest es decir más de un intento el rato de la evaluación (Smith et al., 2013).

En el presente estudio se pudo encontrar un 55% de sujetos con tendinopatía rotuliana a los cuales se les evaluó mediante el test de romberg modificado, dando como respuesta a un 5% con un deficit neuromuscular general del control neuromuscular, y pese a presentar tendinopatía

rotuliana el 50% restante pudo hacer la prueba sin problema. Según *Hernández et al* la prueba en un principio evaluaba el riesgo de caída en el adulto mayor, pero se fue adaptando para valorar la propiocepción y el control neuromuscular general debido a su componente de desequilibrio unipodal, refiere que tiene una validez muy aceptada para la valoración temprana del déficit propioceptivo, la prueba de romberg es positiva al déficit siempre y cuando el participante falle al test dentro de los 10 a 20 segundos. El estudio de Hernández et al tomo a sujetos entre los 16 a 18 años, donde fue el grupo que más fallaba siendo que soportaban en la posición de la prueba tan solo 2 segundos en su gran mayoría, dejó claro que los sujetos eran sanos, y que puede alternar los resultados en personas físicamente activas (Hernández et al., 2018).

3.3 Limitaciones de estudio

Es indispensable mencionar que los estudios relacionados con la tendinopatía rotuliana se elaboran más en equipos de elite y que estos mismos no tienen gran variedad a nivel nacional lo que impide tener datos estadísticos en el país.

Por otro lado, mientras se avanzaba la realización del estudio, se pudo determinar que no existe una gran cantidad de bibliografía que aporte al estudio en relación con las variables como la relación entre la tendinopatía rotuliana y el control neuromuscular.

3.4 Conclusiones

No existe una relación directamente proporcional entre el control neuromuscular de miembros inferiores y la tendinopatía rotuliana en la población de estudio. Ya que el valor de p es mayor que el nivel de significancia elegido de 0.05, por lo tanto, no hay suficiente evidencia

para rechazar la hipótesis nula y se concluye que no hay asociación estadísticamente significativa. En este caso, un valor de p de 0.30 indica que hay una alta probabilidad de que los resultados observados sean aleatorios y que no hay una asociación significativa de las variables investigadas.

Se utilizó un total de 20 sujetos adolescentes entre los 14 y 18 años donde se caracterizan 2 sujetos del sexo femenino. Mediante los instrumentos: El cuestionario de forms, el test SLDS (single leg decline squat test) y Royal London Hospital Test dio como resultado a 11 jugadores con tendinopatía rotuliana de la escuela de básquet amateur Nueva Juventud, dejando a 9 sujetos sanos que ayudaron a encontrar la inexistente relación entre las dos variables establecidas.

Se pudo observar que dentro de los 20 sujetos de estudio el 55% presentó tendinopatía rotuliana al cumplir con los criterios de diagnóstico establecidos (Royal London Hospital Test y Test SLDS), resultado que se logró establecer dado que se cumplió más de dos criterios de diagnóstico de la lesión.

La población total de estudio fue de 20 sujetos, de los cuales el 55% de ellos presentaron tendinopatía rotuliana, indistintamente se tuvo que realizar los test propioceptivos para determinar el grado de control neuromuscular de la población total de estudio, se pudo concluir que únicamente el 25 % presenta tanto tendinopatía rotuliana y déficit del control neuromuscular, un 15 % de la población no presenta la lesión pero sí un déficit del control neuromuscular, un 30% presenta lesión pero no presenta un déficit del control neuromuscular y por lo tanto el 30% restante es una población sana es decir no presenta ninguno de los dos aspectos a estudiar.

3.5 Recomendaciones

Según la información revisada dentro de artículos científicos y libros, se recomienda que la práctica de baloncesto sea progresiva en cuanto a cargas se refiere, las mismas que se dan en el periodo de enteramiento, y en competencias por medio de jugadas con un componente de cambio de ritmo y desaceleración y saltos repetitivos que pueden afectar al tendón rotuliano.

Se recomienda que la práctica de baloncesto sea acompañada de un componente de educación al deportista en cuanto a la óptima realización de cada gesto deportivo, con el objetivo de mejorar los movimientos biomecánicos de cada jugada, evitando así por ejemplo el mal procedimiento al salto o al aterrizaje, lo cual también desencadena en una lesión del tendón rotuliano.

En base a la inexistente relación entre el control neuromuscular y el riesgo de tendinopatía rotuliana encontrado en el presente estudio, se recomienda que se tome en cuenta los factores principales que si pueden desencadenar la lesión, como una descuidada masa corporal, la frecuencia e intensidad excesivas al tendón rotuliano, la ineficiencia en movimientos rápidos y desaceleración, la manera correcta en la que se debería hacer contacto con el rival, y la mecánica correcta del salto y el aterrizaje.

Se recomienda el uso de los test utilizados para la detección del dolor específico temprano para la tendinopatía rotuliana en basquetbolistas amateurs debido a su alta especificidad al momento de realizarlas, se puede determinar de manera temprana un proceso degenerativo del tendón debido a las consecuencias que el salto u otro impacto interviene en el deporte practicado, los test clínicamente más utilizados son el royal hospital test y el test de detección del dolor en una sola pierna.

Por otro lado, también se recomienda que la prueba de declinación en una sola pierna o single leg test, esté acompañada de un cuadro impreso que indique la localización del dolor en diferentes zonas facilitando el entendimiento al paciente, así como el progreso de una mayor especificidad de la prueba.

Pese a que la prueba de romberg modificado mide la propiocepción general, según el estudio hecho por Hernández et al, la prueba del test de romberg modificado resultó ser una prueba de bajo costo, fácil exceso y realización que nos puede demostrar el déficit propioceptivo de forma muy general en pacientes sanos o aquellos que no han demostrado síntomas de una lesión al momento, pero que pueden tenerla, ayudando a determinar la capacidad de como localizamos nuestro cuerpo o parte de nuestro cuerpo en el espacio, mediante aspectos importantes como el balance y el equilibrio, se recomienda que dependiendo la zona a estudiar en este caso rodilla, se utilicen test más específicos, en este caso test de sensación articular de la rodilla o también llamado JPS o bien el Y balance test que mide la asimetría del equilibrio en miembro inferior específicamente.

Se recomienda que se siga una investigación en temas relacionados a la patología, puesto que, como se puede evidenciar el déficit propioceptivo no es un desencadenante de la lesión tendinosa de la musculatura extensora, una de ellas en especial la relación que hay con el beneficio del ejercicio excéntrico y la tendinopatía rotuliana en un ámbito de tratamiento y prevención.

3.6 Bibliografía

- Abat González, F., Capurro, B., De Rus Aznar, I., Martín Martínez, A., Campos Moraes, J., & Sosa, G. (2021). Tendinopatía rotuliana: enfoque diagnóstico y escalas de valoración funcional. *Revista Española de Artroscopia y Cirugía Articular*, 28(3).
<https://doi.org/10.24129/j.reaca.28373.fs2004023>
- Abat González, F., Martín Martínez, A., de Rus Aznar, I., Campos Moraes, J., Sosa, G., & Capurro Soler, B. (2022). Tendinopatía rotuliana: diagnóstico ecográfico y por resonancia magnética. Alternativas de tratamiento conservador y quirúrgico. *Revista Española de Artroscopia y Cirugía Articular*, 29(1).
<https://doi.org/10.24129/j.reaca.29175.fs2002009>
- Albero, A., Locaso, F., Rolón, A., Aguilar, G., Azulay, G., & Betti, L. M. (2019). *Tendinopatía rotuliana y de tendón aquileo Clasificación orientada en la Fisiopatología y Tratamiento*.
- Andarawis-Puri, N., Flatow, E. L., & Soslowsky, L. J. (2015). Tendon basic science: Development, repair, regeneration, and healing. *Journal of Orthopaedic Research*, 33(6), 780–784. <https://doi.org/10.1002/jor.22869>
- Batson Glenna. (2009). Update on Proprioception Considerations for Dance Education. *Journal of Dance Medicine & Science*.
- Benis, R., Bonato, M., & La Torre, A. (2016). Elite female basketball players' body-weight neuromuscular training and performance on the Y-balance test. *Journal of Athletic Training*, 51(9), 688–695. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-51.12.03>

Borao Olga, Planas Antoni, Beltran Vicente, & Corbi Francisco. (2015). Efectividad de un programa de entrenamiento neuromuscular de 6 semanas de duración aplicado en el tobillo en la realización del Star Excursion Balance Test en jugadores de baloncesto. *Apunts Med Esport*.

Bragonzoni, L., Rovini, E., Barone, G., Cavallo, F., Zaffagnini, S., & Benedetti, M. G. (2019). How proprioception changes before and after total knee arthroplasty: A systematic review. En *Gait and Posture* (Vol. 72, pp. 1–11). Elsevier B.V.
<https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2019.05.005>

Carlos, J., Hernán, H., & González, R. P. (2016). *Descripción anatómica y funcional*.
<https://amf-semfyc.com/web/article/1945>

Club Barcelona Servicio Médico, F., & Club Barcelona, F. (2012). Guía de práctica clínica de las tendinopatías: diagnóstico, tratamiento y prevención. En *Apunts Med Esport* (Vol. 47, Número 176). www.apunts.org

Coombes, B. K., Mendis, M. D., & Hides, J. A. (2020). Evaluation of patellar tendinopathy using the single leg decline squat test: Is pain location important? *Physical Therapy in Sport*, 46, 254–259. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2020.10.002>

Figueroa, D., Figueroa, F., & Calvo, R. (2016). Patellar tendinopathy: Diagnosis and treatment. En *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* (Vol. 24, Número 12, pp. e184–e192). Lippincott Williams and Wilkins.
<https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-15-00703>

- Guillén Montenegro, & Fernández Fairen. (1998). Patología rodilla baloncesto. *Archivos de Medicina del Deporte*, 485–490.
- Han, J., Anson, J., Waddington, G., Adams, R., & Liu, Y. (2015). The role of ankle proprioception for balance control in relation to sports performance and injury. En *BioMed Research International* (Vol. 2015). Hindawi Publishing Corporation.
<https://doi.org/10.1155/2015/842804>
- Hernández, N., Álvarez, G., Bravo, F., Carlo Vieira, J., Reina, E. A., & Manuel Herrera, J. (2018). Validación de la prueba de Romberg Modificada para la determinación del tiempo de propiocepción inconciente en adultos sanos. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*, 32(2), 93–99.
<https://doi.org/10.1016/j.rccot.2017.11.001>
- Hillier, S., Immink, M., & Thewlis, D. (2015). Assessing Proprioception: A Systematic Review of Possibilities. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 29(10), 933–949.
<https://doi.org/10.1177/1545968315573055>
- Infante, C., Maximiliano, C., Vásquez, B., Palet, M., Álvaro, B., & Cadenas, Z. (2021). *Rodilla*.
- Insuasti Abarca, W., Llocçlla Delgado, S., Terán Vela, P., Platero Portillo, T., Martínez Asnalema, D., & Abarca García, L. (2021). Patellar tendon rupture after radial pressure wave therapy – also known as radial shock wave therapy – for patellar tendinopathy: Report of two Cases. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 21(2), 449–458. <https://doi.org/10.25176/rfmh.v21i2.3621>

- Jurado Bueno, I., & Medina Porqueres, A. (2008). *Tendon: Valoración y tratamiento en fisioterapia*. www.paidotrioo.com
- Kaya, D., Guney-Deniz, H., Sayaca, C., Calik, M., & Doral, M. N. (2019). *Effects on Lower Extremity Neuromuscular Control Exercises on Knee Proprioception, Muscle Strength, and Functional Level in Patients with ACL Reconstruction*.
- Lian, Ø. B., Engebretsen, L., & Bahr, R. (2005). Prevalence of jumper's knee among elite athletes from different sports: A cross-sectional study. *American Journal of Sports Medicine*, 33(4), 561–567. <https://doi.org/10.1177/0363546504270454>
- Lluch, A., Salvà, G., Esplugas, M., Llusà, M., Hagert, E., & Garcia-Elias, M. (2015). El papel de la propiocepción y el control neuromuscular en las inestabilidades del carpo. *Revista Iberoamericana de Cirugía de la Mano*, 43(01), 070–078. <https://doi.org/10.1016/j.ricma.2015.06.012>
- Maffulli, N., Oliva, F., Loppini, M., Aicale, R., Spiezia, F., & King, J. B. (2017a). *The Royal London Hospital Test for the clinical diagnosis of patellar tendinopathy*.
- Maffulli, N., Oliva, F., Loppini, M., Aicale, R., Spiezia, F., & King, J. B. (2017b). *The Royal London Hospital Test for the clinical diagnosis of patellar tendinopathy*.
- Malliaras, P., Cook, J., Purdam, C., & Rio, E. (2015). Patellar tendinopathy: Clinical diagnosis, load management, and advice for challenging case presentations. En *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* (Vol. 45, Número 11, pp. 887–898). Movement Science Media. <https://doi.org/10.2519/jospt.2015.5987>

- Manonelles Marqueta, Pedro Tarrero, & Luis Tárrega. (1988). *EPIDEMIOLOGY OF SPORTS INJURIES IN THE BASKETBALL*.
- Moraes Pedro Jorge. (2003). Lesiones en el baloncesto ef. *Ef deportes*.
- Muaidi, Q. I. (2020). *Rehabilitation of patellar tendinopathy*. <http://www.ismni.org>
- Panesso María, Trillos María, & Guzmán Ingrid. (2008). *BIOMECÁNICA CLÍNICA DE LA RODILLA*.
- Plisky, P. J., Rauh, M. J., Kaminski, T. W., & Underwood, F. B. (2006). Star excursion balance test as a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 36(12), 911–919. <https://doi.org/10.2519/jospt.2006.2244>
- Pozo, A. A. P., Arias, B. G. I., Zambonino, Á. E. E., & Estrada, S. G. K. (2019). *The proprioception, method of preventing ankle injuries in top-level athletes* (Vol. 14, Número 3). <http://podium.upr.edu.cu/index.php/podium/article/view/829>
- Rosen, A., Wellsandt, E., Nicola, M., & Tao, M. (2022). Clinical Management of Patellar Tendinopathy. *Journal of Athletic Training*, 57(7), 621–631. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-0049.21>
- Rouviere, H., & Delmas, A. (2005). *Anatomia Humana* (Rouviere Henri & Delmas Andre, Eds.; Vol. 10). MASSON.
- Schwartz, A., Watson, J. N., & Hutchinson, M. R. (2015). Patellar Tendinopathy. *Sports Health*, 7(5), 415–420. <https://doi.org/10.1177/1941738114568775>

- Smith, T. O., Davies, L., & Hing, C. B. (2013). A systematic review to determine the reliability of knee joint position sense assessment measures. *Knee*, 20(3), 162–169. <https://doi.org/10.1016/j.knee.2012.06.010>
- Tarantino, F. (2018). *Entrenamiento propioceptivo: principios en el diseño de ejercicios y guías prácticas*. www.medicapanamericana.com/actividadfisica/tarantino
- Taylor, J. B., Ford, K. R., Nguyen, A. D., Terry, L. N., & Hegedus, E. J. (2015). Prevention of Lower Extremity Injuries in Basketball: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Health*, 7(5), 392–398. <https://doi.org/10.1177/1941738115593441>
- Teyhen, D. S., Riebel, M. A., McArthur, D. R., Savini, M., Jones, M. J., Goffar, S. L., Kiesel, K. B., & Plisky, P. J. (2014). Normative data and the influence of age and gender on power, balance, flexibility, and functional movement in healthy service members. *Military Medicine*, 179(4), 413–420. <https://doi.org/10.7205/MILMED-D-13-00362>
- Thomopoulos, S. (2014). *Tendones y ligamentos*.
- Vega Rincón, A. (2016). *Tendinitis patelar (rodilla del saltador)* (Vol. 10). www.medigraphic.org.mx
- Verdejo, A. (2021). 4 Revista para profesionales de la salud 1. Tendinopatía: una visión actual. En *Septiembre* (Vol. 42).

ANEXO

Anexo 1: Cuestionario Google forms

Recolección de datos

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

*Obligatorio

1. Fecha de nacimiento *

Ejemplo: 7 de enero del 2019

2. Nombre completo *

3. Edad *

4. Cedula *

5. Número de teléfono *

6. Desde cuándo practica baloncesto *

Ejemplo: 7 de enero del 2019

7. ha presentado molestias en la zona anterior de su rodilla / polo inferior de la rotula ? *



Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

8. Este dolor aumenta cuando realiza la actividad deportiva ?

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

9. Desde que tiempo presenta este dolor?

Marca solo un óvalo.

- Opción 1
 0 a 6 semanas
 6 y 12 semanas
 mas de 6 meses

Elaborado por: Sebastián Gallegos.

3.7 Consentimiento informado

Anexo 2: Consentimiento Informado

Hoja de información para los participantes del estudio

Información del investigador a cargo del estudio

Responsable: Sebastián Marcelo Gallegos Almeida

Cargo: Investigador

Centro: Concentración de la escuela de básquet Nueva Juventud

Unidad: Estudiante de último nivel de la carrera de Terapia Física de la Universidad Católica del Ecuador

Teléfono o forma de contacto: 0987411716

smgallegos@puce.edu.ec

Datos de la investigación

Título de investigación:

Relación entre el control neuromuscular y la tendinopatía rotuliana en jugadores adolescentes de baloncesto de la escuela de basquetbol amateur Nueva Juventud.

Beneficios esperados para el participante

Las personas que decidan formar parte del estudio pueden obtener los siguientes beneficios:

- Conocimiento sobre los factores de riesgo que produce la tendinopatía rotuliana
- La importancia de la propiocepción en la prevención de lesiones

Consentimiento informado

PACIENTE Sr/Sra Marce David Gallego Cardenas Con
DNI 1922846729 He leído a detalle la información otorgada en el
consentimiento. He tenido la oportunidad de aclarar dudas sobre la valoración que se
realizara en este estudio. Firmando bajo consentimiento que se me pueda aplicar las
distintas pruebas explicadas de forma concisa. Se me ha explicado que tengo el derecho
a desistir parte o en todo el proceso en cualquier momento sin importar las
circunstancias. Entiendo mi plan de evaluación y en ser tratado por el investigador del
estudio. Doy a conocer que no me encuentro en ninguno de los casos que me puedan
excluir de este estudio, siendo así, declaro haber sido honesta en cuanto a los datos
brindados sobre mi estado físico y de salud se refiere. Así mismo decido, dentro de las
opciones clínicas disponibles, dar mi conformidad, libre, voluntaria, y consiente a las
evaluaciones explicadas.

FISIOTERAPEUTA Sr. Sebastian Lucio Gallego Almeida con
DNI 132661528 Estudiante de último semestre de la Universidad
Católica Del Ecuador, declaro haber facilitado al paciente toda la información necesaria
para la realización de la respectiva valoración y declaro que el paciente no presenta
ninguno de los casos de exclusión que evite desarrollo del estudio y afecte la salud del
paciente, así como estar completamente informado y seguro de haber tomado las
precauciones necesarias para una óptima aplicación de las pruebas complementarias del
estudio


Paciente


Fisioterapeuta/ investigador