



**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA Y CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA
ESPECIALIDAD DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**

TESIS

**“PROGRAMA DE EJERCICIOS PROPIOCEPTIVOS EN LOS
JUGADORES DE FÚTBOL CON LESION DEL LIGAMENTO
CRUZADO ANTERIOR DEL EQUIPO SPORT HUANCAYO EN
EL DISTRITO DE HUANCAYO PERIODO 2013”**

ORÉ CHAVARRÍA PAÚL FREDDY

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN TECNOLOGÍA MÉDICA**

Asesor: TM. MG. CHAFLOQUE TULLUME RAYMUNDO

Lima, Perú

2013

Se dedica este trabajo a mis padres y hermanos por su guía, apoyo y consejos para lograr mis objetivos de superación personal y poder contribuir en beneficio de la sociedad.

Se agradece por su contribución para el desarrollo de esta tesis a: El TM. Mg Raymundo Chafloque Tullume y al metodólogo Dr. Piero Zaldívar Cuya por la orientación, guía y paciencia que tuvieron en el proceso de esta investigación.

A la universidad "Alas Peruanas" donde realice mis estudios y formación académica en Tecnología Médica.

Al club "Sport Huancayo", al presidente Edgar Aranibar Rojas, cuerpo técnico y jugadores por brindarme la oportunidad de realizar mis actividades académicas.

RESUMEN

El propósito de la presente investigación fue determinar la efectividad entre los ejercicios propioceptivos y la rehabilitación de la lesión del ligamento cruzado anterior, en los jugadores de fútbol del club Sport Huancayo, Huancayo 2013.

El diseño de la investigación es de tipo explicativo, con diseño cuasi experimental. La muestra estuvo constituida por 30 jugadores, a quienes se les aplicó el test de lesión de rodilla y osteoartritis outcome score (KOOS).

Los hallazgos del modelo indicaron que existe efectividad en la aplicación de los ejercicios propioceptivos y la disminución de la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol.

Palabras claves: ejercicios propioceptivos; lesión del ligamento cruzado anterior.

ABSTRACT

The purpose of this investigation was to determine the effectiveness between proprioceptive exercises and rehabilitation of anterior cruciate ligament injury in football players club Sport Huancayo, Huancayo 2013.

The research design is explanatory rate, quasi-experimental design. The sample consisted of 30 players, who are applied the test of knee injury and osteoarthritis outcome score (KOOS).

The findings indicated that there model effective application of proprioceptive exercises and decreased anterior cruciate ligament injury in football players.

Keywords: proprioceptive exercises; ACL injury.

Lista de contenidos

1. PRE TEXTUAL

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO	iii
RESUMEN	iv
ABSTRACT.....	v
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABLAS.....	x
LISTA DE ABREVIATURAS.....	xi

2. TEXTUAL

2.1 INTRODUCCIÓN.....	1
2.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
2.2.1 Problema principal.....	5
2.2.2 Problemas secundarios.....	5
2.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	6
2.3.1 Objetivo general.....	6
2.3.2 Objetivos específicos.....	6
2.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	8
2.5 LIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	10
2.6 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	11
2.6.1 Internacionales	11
2.7 BASES TEÓRICAS.....	16
2.7.1 Concepto de propiocepción.....	16
2.7.2 Características generales de la reeducación propioceptiva	16
2.7.3 Bases fisiológicas de la propiocepción.....	17
2.7.4 Importancia de la propiocepción.....	21

2.7.5 Reducción propioceptiva	22
2.7.6 Mecanismos anatómo-fisiológicos que explican la propiocepción.....	25
2.7.7 Vías propioceptivas.....	30
2.7.8 Vías cerebelosas.....	31
2.7.9 Vías reticulares.....	32
2.7.10 Vías motoras.....	32
2.7.11 Importancia del entrenamiento del sistema propioceptivo.....	36
2.7.12 Ejercicios propioceptivos.....	38
2.7.13 Programa de ejercicios propioceptivos	43
2.7.14 Lesión del ligamento cruzado anterior.....	44
2.7.15 Factores de riesgo para presentar lesiones durante la práctica Deportiva.....	53
2.8 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	60
2.9 MATERIAL Y MÉTODO.....	62
2.9.1 Hipótesis de investigación.....	62
A. Hipótesis general.....	62
B. Hipótesis específicas.....	63
2.10 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	65
2.11 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	66
2.12 POBLACIÓN Y MUESTRA DE LA INVESTIGACIÓN	67
A. Población	67
B. Muestra.....	67
2.13 VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES	69
2.14 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....	70
2.14.1 Técnicas.....	70
2.14.2 Instrumentos.....	70

2.15 MÉTODOS Y ANÁLISIS DE DATOS.....	72
2.16 RESULTADOS.....	74
2.17 DISCUSIÓN FINAL.....	96
2.18 RECOMENDACIONES.....	99
3. POST TEXTUALES	
3.1 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	100
3.2 ANEXOS.....	103

1.8 Lista de figuras

Figura 1. Grupo etéreo de la muestra.....	75
Figura 2. Evaluación inicial de la muestra.....	76
Figura 3. Puntuación por dimensión.....	78
Figura 4. Puntuación inicial y final de la dimensión síntomas.....	79
Figura 5. Puntuación inicial y final de la dimensión dolor.....	80
Figura 6. Puntuación inicial y final de la dimensión (AVD).....	81
Figura 7. Puntuación inicial y final de la dimensión (FDR).....	82
Figura 8. Puntuación inicial y final de la dimensión calidad de vida.....	83
Figura 9. Puntuación en la evaluación inicial y final por dimensiones.....	84
Figura 10. Evaluación inicial y final - promedio final.....	86
Figura 11. Movimientos articulares de rodilla.....	126
Figura 12. Un pie con una mínima flexión en ángulo de 90°.....	127
Figura 13. Pie con una mínima flexión estirado hacia un lado.....	128
Figura 14. Un pie con una mínima flexión y estirado hacia atrás.....	129
Figura 15. Caminaren puntas de pie y talones de frente.....	130
Figura 16. Caminamos en puntas de pie de manera lateral.....	131
Figura 17. Saltos pequeños hacia delante y atrás de forma continúa.....	132
Figura 18. Saltos pequeños de forma lateral (der.- izq.) luego cambiar de Pie	133
Figura 19. Estiramientos.....	134
Figura 20. Entrenamiento planificado por el entrenador de fútbol.....	135

1.9 Lista de tablas

Tabla 1. Características de la muestra.....	74
Tabla 2. Grupo etéreo de la muestra.....	75
Tabla 3. Puntuación de la evaluación.....	76
Tabla 4. Puntuación de la evaluación inicial.....	77
Tabla 5. Evolución de la dimensión síntomas.....	79
Tabla 6. Evolución de la dimensión dolor.....	80
Tabla 7. Evolución de la dimensión (AVD).....	81
Tabla 8. Evolución de la dimensión función deporte y recreo.....	82
Tabla 9. Evolución de la dimensión (CDV).....	83
Tabla 10. Puntuación en la evaluación inicial y final.....	84
Tabla 11. Puntuación en la evaluación inicial final - promedio total.....	86
Tabla 12. Rango Wilcoxon.....	87
Tabla 13. Rango Wilcoxon.....	89
Tabla 14. Rango Wilcoxon.....	90
Tabla 15. Rango Wilcoxon.....	91
Tabla 16. Rango Wilcoxon.....	93
Tabla 17. Rango Wilcoxon.....	94
Tabla 18. Rango Wilcoxon.....	95

1.10 Lista de abreviaturas

KOOS: Lesión de rodilla y osteoartritis outcome score.

LCA: Ligamento cruzado anterior

AVD: Actividades de vida diaria

CDV: Calidad de vida

FDR: Función deportiva y recreo

WOMAC: Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis

SF-36: Health Survey - 36

SPSS: Statistical Product and Service Solutions

2. TEXTUAL

2.1 Introducción

La vigente investigación determina la efectividad entre los ejercicios propioceptivos y la lesión del ligamento cruzado anterior, en jugadores de fútbol del club Sport Huancayo, Huancayo 2013.

Con el objetivo de determinar la efectividad de un programa de ejercicios propioceptivos para la recuperación de lesión del ligamento cruzado anterior, buscando evidenciar los beneficios para los deportistas del club Sport Huancayo y deportistas profesionales a nivel nacional.

El estudio realizado es importante para los futbolistas, deportistas y entrenadores profesionales, debido a que ellos se encuentran en constante entrenamiento competitivo y están más propensos de sufrir lesiones ligamentarias de rodilla.

El programa de ejercicios propioceptivos busca lograr la recuperación de la estabilidad de la rodilla, un óptimo estado físico y funcional, fortalecimiento de los músculos periféricos de la rodilla y posteriormente reintegrar a los deportistas al ámbito deportivo.

Además podrá ser utilizado como elemento fundamental en el proceso de rehabilitación de lesiones relacionadas con el deporte.

2.2 Planteamiento del problema

El fútbol es uno de los deportes más practicados a nivel mundial desde hace mucho tiempo atrás con métodos de entrenamiento bien planificados y controlados para el mejor desempeño del futbolista en el campo de juego pero esto no ha garantizado la seguridad ni la integridad física de los jugadores pues existe un mal que siempre ronda en este deporte como son la lesiones de rodilla.

En el fútbol profesional en Inglaterra, el 47% de los futbolistas se ha de retirar por una lesión crónica o aguda. Con estos datos podemos afirmar que nos encontramos ante un verdadero problema de salud pública, en aproximadamente 1 billón de libras las pérdidas anuales en el fútbol británico, se hablan de pérdidas de hasta 74.7 millones de libras por temporada en la Premier League, las lesiones de rodilla suponen el 18 y 24% de todas las lesiones en el fútbol.

En Italia, Croacia, Corea y Noruega realizaron estudios de ensayos aleatorios, con el objetivo de mostrar que los ejercicios isocinéticos son beneficios en pacientes con lesión del ligamento cruzado anterior, al final del tratamiento hay aumento de fuerza

muscular y equilibrio de la rodilla. Los resultados fueron positivos.

Existen 80.000 lesiones del LCA al año en EEUU y el 70% de estas lesiones son sin contacto y éstas suponen unos 1000 millones de dólares al año. En las lesiones deportivas, el 39,8% son de rodilla con una mayor incidencia en la lesión del LCA que supone el 20,3% del total de lesiones. La rodilla es la articulación más vulnerable en jugadores de baloncesto y fútbol.

En España y México, se realizaron estudios con el objetivo de determinar si el programa de ejercicios de propiocepción y estabilidad de rodilla son beneficiosos o no en la rehabilitación de lesiones del ligamento cruzado anterior. Los resultados demostraron la efectividad de este programa de ejercicios que mejoran la recuperación del paciente.

Diferentes estudios en España, Italia y Colombia, con el objetivo de determinar si el programa de ejercicios de propiocepción y cuádriceps, es beneficioso o no en la rehabilitación de pacientes post operación de lesiones del ligamento cruzado anterior. Los resultados demostraron la efectividad del programa de ejercicios que mejoran la recuperación del paciente.

El mecanismo de lesión del LCA en salida abierta, se produce por rotación del fémur sobre la tibia (con el pie fijo) durante un movimiento de valgo en el momento flexor, contrarrestado por la acción potente del cuádriceps que anterioriza la tibia respecto al fémur, lesionando al LCA. Los aumentos de los momentos de valgo y varo son determinantes en la posible lesión del LCA.

Existe un rango articular en el plano sagital vulnerable a la lesión del LCA y éste se corresponde de 0° a 30° de flexión, rango articular relacionado con la activación retardada neuromuscular de los isquiotibiales.

El fútbol peruano ha logrado en los últimos 10 años un progreso moderado, hecho que se verifica a nivel de selección, y en proyectos impulsados desde el año 1973, Sin embargo no se ha podido prevenir ni controlar este mal que aqueja a los futbolistas como es la lesión de rodillas.

Ahora lo que más prisa corre es encontrar un medio de entrenamiento que nos ayude a rehabilitar este tipo de lesiones ya que se ha podido observar que en el equipo de fútbol Sport Huancayo durante sus entrenamientos o partidos oficiales al menos un jugador por semana sufre algún tipo de lesión de la rodilla o tiene alguna molestia de la misma, además se constató que en un 70% de ellos han tenido problemas con sus rodillas de los cuales un 40% siguen padeciendo estas molestias los mismos que en ocasiones acuden a la respectiva fisioterapia.

La pregunta que nos deberíamos hacer, sería lo que podríamos hacer ante el aumento creciente de lesiones deportivas en el equipo de fútbol "Sport Huancayo", sólo hay una respuesta lógica y es trabajar en la rehabilitación de lesiones ligamentarias. Para poder diseñar un programa de ejercicios propioceptivos de lesiones de rodilla óptimo y rentable, debería cumplir tres condiciones: 1) determinar las variables que interactúan en la lesión, sus características y factores de riesgo tanto intrínsecos como extrínsecos y aquellos que sean susceptibles de modificación, 2) poner en práctica nuestras hipótesis de trabajo, siempre fundamentadas con un sólida teoría, 3) investigar sobre los ejercicios propioceptivos, diseñando métodos de trabajo y aplicarlos para que las conclusiones en el tema de la prevención .

2.2.1 Problema principal

P₆ ¿Cuál es la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos para disminuir la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013?

2.2.2 Problemas secundarios

P₁ ¿Cuál es la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos para disminuir los síntomas en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013?

P₂ ¿Cuál es la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos para disminuir la rigidez de rodilla en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013?

P₃ ¿Cuál es la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos para disminuir el dolor en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013?

P₄ ¿Cuál es la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos para mejorar la actividad de vida diaria en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport

Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013?

P₅ ¿Cuál es la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos para mejorar en deportes y actividades recreativas en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013?

P₆ ¿Cuál es la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos para mejorar la calidad de vida en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013?

2.3 Objetivos de la investigación

2.3.1 Objetivo general

O₆ Determinar la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos para disminuir la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013

2.3.2 Objetivos específicos

O₁ Establecer la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos para disminuir los síntomas en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.

O₂ Identificar la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicios⁶

propioceptivos para disminuir la rigidez de rodilla en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013

O₃ Describir la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos para disminuir el dolor en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013

O₄ Demostrar la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos para aumentar la actividad de vida diaria en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013

O₅ Establecer la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos para aumentar en deportes y actividades recreativas en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013

O₆ Probar la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos para mejorar la calidad de vida en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.

El Fútbol a través de los años se ha visto opacado con frecuencia por las diferentes lesiones de rodilla de los jugadores a pesar de los métodos de entrenamiento debidamente planificados para la recuperación de lesiones que va incluido en el plan diario de entrenamiento.

Los traumatismos de rodillas son los más frecuentes en la práctica ortopédica diaria. La gran vulnerabilidad de la rodilla se debe a tres factores: a) Sus movimientos normales están limitados a la flexión y a la extensión, b) Su estabilidad se basa mucho más en la resistencia de los tres ligamentos que en la forma de los huesos, c) Suele protegerse poco en la práctica deportiva.

En vista de la necesidad de realizar mi investigación durante el entrenamiento de los jugadores que ayuden a la rehabilitación de lesiones de rodilla a través de ejercicios propioceptivos y de fortalecimientos de las mismas tomando en cuenta el objetivo trazado que me va a permitir lograr en el futbolista; he visto conveniente dar a conocer una alternativa en la preparación física del desarrollo propioceptivo para la rehabilitación de lesiones de rodilla especialmente de los futbolistas.

La propiocepción abarca las sensaciones de sinestesia y sentido de la posición articular, y es mediada por los mecano receptores cutáneos, musculares y articulares, responsables de la transmisión aferente del movimiento y la posición de la articulación.

Además de constituir una fuente de información somato sensorial a la hora de mantener posiciones, realizar movimientos normales o aprender nuevos movimientos

cotidianos o dentro de la práctica deportiva, cuando sufrimos una lesión articular, el sistema propioceptivo se deteriora produciéndose un déficit en la información propioceptiva que le llega al sujeto. De esta forma, esa persona es más propensa a sufrir otra lesión.

Además, disminuye la coordinación en el ámbito deportivo. El sistema propioceptivo puede entrenarse a través de ejercicios específicos para responder con mayor eficacia de forma que nos ayuda a mejorar la fuerza, coordinación, equilibrio, tiempo de reacción ante situaciones determinadas y compensar la pérdida de sensaciones ocasionada tras una lesión articular para evitar el riesgo de que ésta se vuelva a producir.

Es sabido también que el entrenamiento propioceptivo tiene una transferencia positiva de cara a acciones nuevas, similares a los ejercicios que hemos practicado. A través del entrenamiento propioceptivo, el atleta aprende a sacar ventajas de los mecanismos reflejos, mejorando los estímulos facilitadores aumentan el rendimiento y disminuyendo las inhibiciones que lo reducen.

Así, reflejos como el de estiramiento, que pueden aparecer ante una situación inesperada (por ejemplo, perder el equilibrio) se pueden manifestar de forma correcta (ayudan a recuperar la postura) o incorrecta (provocar un desequilibrio mayor). Con el entrenamiento propioceptivo, los reflejos básicos incorrectos tienden a eliminarse para optimizar la respuesta.

Esta investigación está basada en los principios de la anatomía y neurofisiología funcionales humanas, cuyo objetivo es utilizar técnicas y principios de los ejercicios

propioceptivos como componentes de un programa de entrenamiento para la rehabilitación de lesiones ligamentarias de rodillas. Además podrá ser utilizado como elemento fundamental en el proceso de rehabilitación de lesiones relacionadas con el deporte.

Los beneficiarios de este trabajo serán los futbolistas, entrenadores de fútbol y entrenadores de otros deportes que deseen dar nuevas alternativas en su planificación. En este trabajo se busca evaluar y observar la efectividad de la aplicación de ejercicios propioceptivos en las lesiones de ligamento cruzado anterior en futbolistas, para lograr la recuperación de la estabilidad de la rodilla, un óptimo estado físico y funcional y lograr el fortalecimiento de los músculos periféricos de la rodilla, buscando su reintegración del futbolista a la sociedad y al ámbito deportivo en el club Sport Huancayo periodo 2013.

La efectividad de un programa de ejercicios propioceptivos se da debido al uso de un conjunto de métodos que utilizan el movimiento corporal para corregir un deterioro, para mejorar la función músculo esquelética y mantener un estado de bienestar de los pacientes, para que puedan regresar rápidamente a las prácticas deportivas en el equipo de fútbol Sport Huancayo

2.5 Limitación de la investigación

El investigador solo tiene acceso a los deportistas que asistan al entrenamiento el día de la evaluación.

Se encontró escasa investigación en el Perú.

2.6 Antecedentes de la investigación

2.6.1 Internacionales

Richard Froebel Et. al, 2010, Ensayo aleatorizado de tratamiento agudo en lesión ligamentaria de rodilla, Suecia. La Universidad Lund (Suecia) 2010 hizo una rehabilitación fisioterapéutica basado en ejercicios con 121 jóvenes, se utilizaron escalas sobre lesiones de rodillas y osteoartritis para ver si los pacientes tuvieron mejorías tanto en el aspecto físico y funcional, donde al final de la comparación los dos grupos tuvieron resultados buenos en pacientes que completaron las sesiones de tratamiento una significativa recuperación de la estabilidad y funcionalidad de la articulación, hubo una mejora significativa ($p = 0,05$). (1)

Yoon Hwang, 2010, Un estudio aleatorio y controlado de un modelo de rehabilitación para mejorar las rodillas función de auto-eficacia con la lesión del LCA, EE. UU. La Clínica de Rehabilitación Deporte (EE.UU.), utilizó un modelo de rehabilitación para mejorar la función de la rodilla, estudio aleatorio y controlado, 40 pacientes con un protocolo de rehabilitación estándar y otro grupo experimental, se observó mejoría del paciente con el empleo de las dos estrategias. Los síntomas de la rodilla en el deporte y la calidad de vida mejoró significativamente ($p = 0,05$) en ambos grupos durante la rehabilitación. (2)

Paredes Hernández Et. al, 2010, Propuesta de readaptación para la rotura del ligamento cruzado anterior en fútbol, Madrid. La Universidad de Rayo Vallecano (Madrid), durante el proceso de recuperación de una ruptura de ligamento cruzado anterior, se centraron en la preparación física trabajando en un equipo multidisciplinario, dividido en cuatro fases logrando incorporarlo eficazmente, al entrenamiento y a la competición. Consiguieron sistematizar un protocolo de

readaptación para el fútbol. (3)

Chulvi - Medrano, 2008, Revisión narrativa del rol de la sentadilla en los programas de acondicionamiento neuromuscular y rehabilitación, Valencia. La Universidad de Valencia (España), utilizaron las sentadillas como ejercicio para los programas de entrenamiento y rehabilitación. Donde se concluye que la sentadilla es un ejercicio funcional adecuado para los programas de fortalecimiento saludable de los miembros inferiores. Se establecen criterios de progresión para reducir patrones de ejecución inadecuados. (4)

Zätterström Moritz Et. al, 2007, Rehabilitación después de lesiones agudas del ligamento cruzado anterior - de 12 meses de seguimiento de un ensayo clínico aleatorizado, Suecia. Los Departamentos de Medicina y Ciencias de la Salud (Suecia), presentaron un estudio comparativo y aleatorio de ejercicios de cadena cinética cerrada y ejercicios de cadena cinética abierta, en 42 pacientes adultos entre varones y mujeres, por 43 días, al final se observó una mejoría en los dos grupos, con ligera superioridad en el grupo de cadena cinética cerrada. (5)

Gomes Rodas Et. al, 2007, alteraciones del control motor en miembro inferior en adolescentes: rol del entrenamiento neuromuscular preventivo, Colombia. El Centro de Educación Corporal y Salud Medellín (Colombia), se investigó los mecanismos de acción de la rehabilitación terapéutica y los factores de riesgo neuromusculares que modificación el control motor del entrenamiento, los resultados son buenos en los programas de entrenamiento orientados a disminuir la aparición de lesiones utilizando esta rehabilitación.(6)

Heilmans Clark Et. al, 2006, Efecto del sexo y la madurez en los cuádriceps, los

isquiotibiales relación a la fuerza y la laxitud del ligamento cruzado anterior, EE. UU. La Facultad de Medicina del Deporte, Departamento de Cirugía Ortopédica, Universidad de Columbia, Nueva York, (EE.UU.), donde se realizó un estudio para ver si la edad y el género influyen en la laxitud de los ligamentos, en relación a la fuerza que ejercían cuando practican el fútbol, 123 jugadores de fútbol fueron evaluados, edad media de 24 años, se observó que la lesión de rodilla se da con mayor frecuencia en varones por debilidad muscular. (7)

Risberg Holm Et. al, 2005, El efecto a largo plazo de los dos programas de rehabilitación postoperatoria después de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior: un ensayo clínico controlado aleatorio con 2 años de seguimiento, Noruega. El Hospital Universitario de Oslo (Noruega), dio a conocer una presentación de un programa de 5 semanas de tratamiento con ejercicios progresivos, 100 pacientes adultos, con un grupo control, donde tuvo como resultado que al final del programa los pacientes tuvieron una mejoría para regresar a sus actividades de vida diaria.(8)

Bejarano Gerardo Et. al, 2004, La fuerza explosiva y la rehabilitación kinésica del ligamento cruzado anterior, España. La Universidad Abierta Interamericana (España), esta investigación trata de observar la carencia de la fuerza explosiva en pacientes post operados sin aplicación de ejercicios, evaluando 15 deportistas (18 a 33 años), los resultados fueron que 93,40% no supero la fuerza explosiva demostrando que los deportistas que no realizan la rehabilitación fisioterapéutica adecuada están propensos a lesionarse con mayor facilidad nuevamente el ligamento. (9)

Joanna Kvist Et. al, 2004, Un programa de rehabilitación integral

complementado con el fortalecimiento del cuádriceps de la cadena cinética abierta, Suiza. En la Universidad de Linkoping, (Suiza), buscaron alcanzar el mejor nivel funcional del paciente post operados, con la utilización de ejercicios y sin correr el riesgo de nuevas lesiones o cambios degenerativos en la articulación de la rodilla. Al final los resultados demostraron que se ganó fuerza muscular y estabilidad en la rodilla. (10)

Kozánek Hosseini Et. al, 2002, Evaluación cinemática del ejercicio de step-up en la deficiencia del ligamento cruzado anterior, EE.UU. El Hospital General de Massachusetts, Harvard (EE.UU.), realizó un estudio con en el propósito de investigar si el ejercicios de step-up era bueno en la rehabilitación, el estudio fue aleatorio, 30 pacientes realizaron el tratamiento, al final de los ejercicios de step-up se encontró leve mejoría en la rehabilitación del ligamento en su aplicación con un nivel de significancia ($P < 0,05$). (11)

Henry Frabert Et. al, 2000, La eficacia de la formación de perturbación en los programas no quirúrgicos anterior del ligamento cruzado de rehabilitación física para las persona activas, México. El Hospital Mocal Grupo Ángeles. (México), combinó un programa de fisioterapéuticos de ejercicios con 90 jugadores, entre 17 a 34 años operados. Los resultados muy satisfactorios 88.9%, resultados buenos 6.67% y regulares 4.4%, no hubo malos resultados, y permitió que se reintegraran adecuadamente al deporte en pocos meses. (12)

Bustillos Carlos Et. al, 2000, Rehabilitación post operatorio de los jugadores de fútbol por lesiones del ligamento cruzado anterior, México. En la Clínica de Terapia Física (México), se realizó un estudio para determinar la eficacia de los

ejercicios terapéuticos, en 26 pacientes, utilizando los programas de rehabilitación con un programa de entrenamiento, donde se observó que un grupo tenían más éxito en la rehabilitación con ejercicios, y lograron volver al alto nivel de actividad física. (13)

Berkmark Kant Et. al, 1994, Concepto de rehabilitación Marburg, sobre la importancia de la Rehabilitación pacientes operados en el ligamento cruzado anterior, Alemania. El Hospital Nacional (Alemania), se realizó un estudio teniendo como objetivo final de mostrar la investigación sobre el concepto de rehabilitación de Marburgo, desarrolló una estrategia de rehabilitación para los pacientes post operado y el tratamiento de fisioterapia ambulatoria, el estudio fue clínico prospectivo, controlado y aleatorizado, el estudio encontró gran mejoría con este ejercicio aplicado. (14)

Sanchis Alfonso Et. al, 1993, Fundamentos científicos de la rehabilitación tras la sustitución intrarticular del ligamento cruzado anterior, Valencia. El Hospital Clínico Universitario (Valencia), quiso demostrar que la rehabilitación después de la sustitución intraarticular del ligamento cruzado anterior, utilizando protocolos de rehabilitación acelerada y rápido funcionalismo, los resultados demostraron que es necesario sesiones de rehabilitación post operatoria. (15)

2.7 Bases teóricas

2.7.1 Concepto de propiocepción

La propiocepción es el proceso de aporte de información al sistema nervioso central respecto la capacidad que tiene el organismo de percibir la posición y el movimiento de las partes internas del organismo. (16)

El sistema propioceptivo es el encargado de mandar información aferente desde el aparato musculo esquelética a la médula sobre los reflejos medulares y sobre el estado artrocinemático de una articulación. (17)

2.7.2 Características generales de la reducción propioceptiva

La reducción propioceptiva debe ser precoz, específica, asimétrica aislando el miembro afectado, progresivo, indoloro, analítico y funcional.

El objetivo de esta reducción es favorecer las actividades automáticas y reflejas, ya que éstas son más rápidas, más económicas e imprescindibles en diversas actividades de la vida diaria (AVD).

Para trabajar de forma correcta la propiocepción, se deben provocar estímulos externos que favorezcan reacciones musculares reflejas. La base de la estimulación propioceptiva se halla en el uso de diferentes estímulos que generen movimientos, y en la repetición y automatización de esos movimientos.

2.7.3 Bases fisiológicas de la propiocepción

El sistema propioceptivo es el encargado de informar a la corteza cerebral de la posición de las estructuras del organismo, para lo cual recurre a la información aferente que le aportan los receptores sensitivos.

Existen diferentes tipos de receptores en el cuerpo humano; sin embargo, mencionaremos los que se encuentran involucrados de forma directa sobre el sistema propioceptivo.

Propioceptores: Son receptores que se encuentran a lo largo del todo el organismo. Podemos encontrar gran cantidad de ellos en el aparato locomotor, especialmente en músculos, ligamentos, tendones y articulaciones.

Son los encargados de transmitir impulsos aferentes a la médula informando sobre la posición, equilibrio, movimiento, presión y tensión de estas estructuras. Se pueden encontrar a tres niveles. (18)

a). Propioceptores musculotendinosos

Husos neuromusculares

Son órganos sensoriales altamente especializados que están distribuidos entre haces de fibras contráctiles en los músculos. Se encuentran por toda la masa del músculo, pero tienden a estar más concentrados en la parte central.

El huso muscular es sensible a la longitud y cuando está excitado, responde tanto a la longitud constante, como ocurre en el

mantenimiento de una posición o postura, como la longitud cambiante, como ocurre durante el movimiento.

La excitación de las neuronas sensoriales del huso refleja tanto el ritmo de cambio de longitud como la longitud definitiva finalmente alcanzado y mantenida. Ambos aspectos de la longitud muscular están señalizados por variaciones de la frecuencia de excitación de las neuronas aferentes que abastecen al receptor. (19)

Son receptores localizados en el vientre muscular, de forma paralela a las fibras musculares extrafúsales. Son sensibles a estímulos de estiramiento breve y de poca intensidad del músculo.

Son los responsables del reflejo miotático o reflejo de estiramiento del músculo: cuando aparece una tracción sobre las células musculares que pueda comprometer la solución de continuidad de las mismas, los husos envían una señal que provocan una contracción refleja del vientre muscular, evitando así el posible desgarro, como por ejemplo: reflejo rotuliano. Los husos neuromusculares son responsables, a su vez, de la inervación recíproca: cuando el músculo agonista se contrae se acompaña de una relajación del antagonista. (18)

Órganos tendinosos de Golgi

Son un segundo tipo de propioceptores estrechamente incorporados en la estructura general del músculo es el órgano tendinoso de Golgi. A diferencia de los husos musculares, su efecto sobre su propio músculo

es inhibitor. Consiste en un encapsulamiento de fibras tendinosas situadas en la unión miotendinosa y, contráctiles.

Los órganos tendinosos de Golgi pueden ser excitados por un intenso estiramiento impuesto sobre ellos por la contracción del músculo en el que se encuentra. (19)

Son los receptores localizados en el tendón o en la unión miotendinosa. Son sensibles a los cambios de tensión tendinosa transmitida por el vientre muscular. Son los responsables de la reacción de alargamiento o impulso inhibitorio: cuando aparece una tensión excesiva sobre el tendón, que puede conllevar la ruptura muscular o la desinserción tendinosa, este receptor manda una señal que provoca una relajación del vientre muscular permitiendo la disminución de esta tensión inicial. Una posible explicación se debe a que el tendón es menos elástico que el músculo. (18)

b) Propioceptores Capsulo ligamentosos

Son receptores encargados de informar a la corteza cerebral de la posición (propiocepción) y el movimiento (anestesia) de la articulación.

Existen diferentes tipos de propioceptores articulares que van a informar de la dirección, de la fuerza, rapidez y amplitud del movimiento articular.

c) Propioceptores vestibulares

Son receptores localizados en el oído interno. Informan de la posición de la cabeza (receptores estáticos) y del movimiento de la misma (receptores dinámicos). Son muy importantes en la propiocepción del miembro inferior.

Exteroceptores: El sistema propioceptivo se sirve de diferentes sensaciones provenientes del exterior. Debemos destacar el papel de la información visual, ya que sirve de información coadyuvante a la información proveniente del interior de nuestro organismo.

Cuando se priva a una persona del sentido de la vista, aparece una alteración de su situación espacial y de la posición de todas sus estructuras. El uso de esta información visual servirá de gran ayuda en el trabajo de reducción propioceptiva.

Integración de la información propioceptiva: Debemos tener en cuenta que todos estos propioceptores trabajan de forma unida y en cadena en el organismo. Esto se debe a las relaciones anatómicas y funcionales del aparato músculo tendinoso y capsulo ligamentoso. Ejemplo: un exceso de tensión a nivel muscular provocará la activación de los husos neuromusculares. Sin embargo, si éstos no son capaces de disminuir dicha tensión, ésta se transmitirá por continuidad al tendón. En este momento se activarán los órganos tendinosos de Golgi. Si por cualquier circunstancia éstos tampoco pudiesen disminuir esa tensión; ésta se transmitirá a la cápsula y los ligamentos.

Todas las estructuras forman un mecanismo de protección de la articulación, para lo cual necesitan una integración funcional de las mismas. (18)

2.7.4 Importancia de la propiocepción.

ESTABILIDAD FUNCIONAL

Una lesión en la articulación de la rodilla produce una pérdida de la propiocepción. Es una lesión del aparato locomotor, donde se busca una recuperación mecánica y una recuperación funcional.

CONCEPTO DE INESTABILIDAD FUNCIONAL: La lesión del aparato capsuloligamentoso produce una inestabilidad mecánica y una inestabilidad funcional.

La inestabilidad mecánica es aquella que viene determinada por el edema y las alteraciones intrínsecas de la lesión. Se produce una pérdida de recorrido articular, una pérdida de fuerza muscular y dolor.

La inestabilidad funcional es aquella que viene determinada por una desaferencia parcial de las estructuras lesionadas. Es decir, al producirse un esguince del ligamento colateral interno de la rodilla, se produce una pérdida de diferentes conexiones nerviosas propioceptivas. Esta desaferencia conlleva alteraciones en la locomoción y el comportamiento reflejo.

Desde el punto de vista fisioterapéutico, esta inestabilidad funcional es la responsable de los esguinces en las articulaciones y de la posible cronificación de una lesión aguda. Esto es debido a que el control neuromuscular de una articulación viene determinado por el funcionamiento coordinado de las estructuras pasivas (cápsula y ligamentos) y de las estructuras activas (músculo y tendón).

INFORMACIÓN FALSEADA: Toda lesión provoca la emisión de información falseada a partir de esos propioceptores alterados, debido a la desaferencia de los mismos por una disminución cuantitativa de receptores y a la pérdida cualitativa de información.

Esta información falseada es la responsable de una mala recuperación funcional del aparato locomotor, ya que la información que recibe la corteza cerebral no es la correcta, pudiendo ocasionar futuras lesiones.

En el proceso de rehabilitación de una rodilla, el fisioterapeuta debe perseguir una recuperación mecánica de dicha rodilla, alcanzando la máxima amplitud articular y fuerza muscular posible; y una recuperación funcional, es decir en equilibrio agonista - antagonista, una estabilidad funcional, una adaptación a las exigencias de esa articulación, etc. (16)

2.7.5 Reducción propioceptiva

OBJETIVOS DE LA REDUCCIÓN PROPIOCEPTIVA

Los objetivos de la reducción propioceptiva persiguen el reentrenamiento de las vías aferentes alterada, lo que tiene como resultado un aumento de la sensación de movimiento articular.

- a) Devolver estabilidad articular y ligamentosa a la estructura dañada, evitando la aparición de una estabilidad funcional.*
- b) Mejorar la eficacia y rapidez de respuesta neuromuscular ante diferentes agresiones.*
- c) Conseguir un mayor control de la posición y del movimiento de esa*

estructura.

- d) Adquirir nuevas capacidades de respuesta ante movimientos que se asemejan al movimiento lesivo.*
- e) Conseguir un estado funcional similar, o incluso superior, al estado previo a la lesión.*

El objetivo de la reeducación propioceptiva puede resumirse en evitar el desarrollo de una inestabilidad funcional en la estructura lesionada.

PRINCIPIOS DEL TRATAMIENTO

a) Integración de la respuesta

Para desarrollar un programa fisioterapéutico correcto de reeducación propioceptiva se debe trabajar en diferentes niveles:

En la médula espinal: En la médula es donde se producen los reflejos medulares inconscientes. Donde se debe simular ejercicios que permitan el desarrollo de estos reflejos. En este nivel es donde se producen los pequeños movimientos de acomodación de las articulaciones ante pequeños desequilibrios.

En el tallo encefálico: En el tronco del encéfalo es donde se encuentran las estructuras que determinan la postura y el equilibrio del cuerpo. En este nivel de integración debe hacerse uso de otro tipo de información, como puede ser la obtenida del sentido de la visión.

En la corteza cerebral: Los centros superiores graban el gesto y lo almacenan en la memoria. En estos centros es donde se almacena el

concepto de posición (propiocepción) y el movimiento (anestesia)

b) Progresión de dificultad

La reducción propioceptiva debe tener una progresión creciente de dificultad. Teniendo en cuenta los principios del entrenamiento reductor: de lo fácil a lo difícil, de lo simple a lo complejo, de lo fundamental a lo accesorio.

Se puede establecer diferentes estructuras de progresión de dificultad: de plano estable a inestable, de apoyo bipodal a monopodal, de ejercicio estático a dinámico, de ejecución a velocidad lenta a ejecución más rápida, de una posición segura a una cercana al movimiento lesivo.

c) Cuándo empezar el entrenamiento propioceptivo

Se debe individualización del protocolo de tratamiento. No todos los pacientes mejoran de igual forma, ni todas las patologías evolucionan de manera similar.

Aunque el entrenamiento propioceptivo suele incorporarse en una etapa avanzada de la recuperación funcional de una lesión, se debe adelantar el comienzo de este entrenamiento lo máximo posible.

La reducción propioceptiva debe iniciarse en las fases tempranas del tratamiento fisioterápico de cualquier patología.

En las fases iniciales del tratamiento se debe recurrir al trabajo de la articulación en cadena cinética abierta.

d) Criterios a seguir en el tratamiento propioceptivo

Todos los ejercicios deben realizarse con el paciente descalzo y sobre diferentes superficies. Hay que tener en cuenta que la mayoría de las lesiones de la rodilla se producen ante diferentes desequilibrios que suceden en superficies regulares.

Los ejercicios deben realizarse con la rodilla desbloqueada, es decir, en ligera flexión. Esto se debe a que la articulación de la rodilla es más inestable en flexión.

Se comenzara con ejercicios de cadena cinética abierta y con desequilibrios manuales. Posteriormente se pasará a ejercicios de cadena cinética cerrada con diferentes pautas de dificultad.

La reducción propioceptiva responderá a tres criterios: aprendizaje del gesto, repetición del gesto, progresión de dificultad. (17)

2.7.6 Mecanismos anatómo-fisiológicos que explican la propiocepción

La propiocepción depende de estímulos sensoriales provenientes de los sistemas visual, auditivo y vestibular, de los receptores cutáneos, articulares y musculares, que son responsables de traducir eventos mecánicos ocurridos en los tejidos en señales neurológicas.

La propiocepción ha sido caracterizada como una variación especializada del tacto, la cual incluye la habilidad para detectar tanto la posición como el movimiento articular.

La propiocepción ocurre por una compleja integración de impulsos somatosensoriales (conscientes e inconscientes) los cuales se transmiten por medio de mecanorreceptores, permitiendo el control neuromuscular de parte del atleta.

La estabilidad dinámica articular resulta de un preciso control neuromotor de los músculos esqueléticos que atraviesan las articulaciones. La activación muscular puede ser iniciada conscientemente (orden voluntaria directa) o inconscientemente y automáticamente (como parte de un programa motor o en respuesta a un estímulo sensorial). El término control neuromuscular se refiere específicamente a la activación inconsciente de los limitantes dinámicos que rodean una articulación.

Existen básicamente tres clases de mecanorreceptores periféricos, los cuales incluyen receptores musculares, articulares y cutáneos, responden a deformación mecánica producida en los tejidos y es enviada al sistema nervioso central, modulando constantemente el sistema neuromuscular.

Las vías aferentes hacen sinapsis en el asta dorsal de la medula espinal y de allí pasan directamente o por medio de las interneuronas a las neuronas alfa y gamma, las cuales controlan la información proveniente de la periferia. La información aferente, también es procesada y modulada en otros centros de control en el sistema nervioso central como son el cerebelo y la corteza.

Trabajando en forma completamente subconsciente, el cerebelo tiene un rol esencial en la planificación y modificación de las actividades motoras. El

cerebelo es dividido en tres áreas funcionales, la primera es el Vestíbulo - cerebellum responsable de controlar los músculos axiales primarios que tienen que ver con el equilibrio postural; mientras que la segunda división, el cerebro - cerebellum, esta principalmente involucrada en la planificación e iniciación de movimientos que requieren precisión, rapidez y destreza.

La tercera división, el espino - cerebellum, recibe información aferente somatosensorial, visual y vestibular, sirve para ajustar movimientos a través de conexiones con el bulbo raquídeo y la corteza motora. Adicionalmente, esta división regula el tono muscular por medio de moto neuronas gamma. A partir de lo anterior, los tres tipos de mecanorreceptores tienen un rol interactivo en el mantenimiento de la estabilidad articular.

Cuatro tipos de mecanorreceptores han sido descritos en la literatura:

A) Tipo 1: Ruffini, que tienen un bajo umbral mecánico de activación y una lenta adaptación a la deformación. Esto hace que solo estén calificados para detectar posición estática articular, presión intraarticular, límite articular, amplitud y velocidad de movimiento.

B) Tipo 2: Corpúsculos de Pacini, tienen bajo umbral de excitación y se adaptan rápidamente. Son responsables de detectar señales de aceleración y desaceleración de la articulación.

C) Tipo 3: Son similares al órgano tendinoso del Golgi que se encuentra en la unión miotendinosa. Tienen un alto umbral para la excitación y no son adaptables.

Responden sobre los extremos de movimiento y pueden ser responsables en la mediación de arcos reflejos de protección, y detectan la dirección de movimiento y la posición articular.

D) Tipo 4: Son terminaciones nerviosas libres que detectan estímulos de dolor.

Los receptores musculares consisten de husos y órgano tendinoso de Golgi. El huso muscular ayuda a controlar de forma precisa la actividad muscular. La longitud y velocidad de movimiento muscular son detectadas por fibras primarias y secundarias que están íntimamente conectadas con las fibras musculares intrafusales especializadas.

Las fibras primarias tipo 1, detectan el grado y frecuencia del estiramiento en el músculo, mientras que las fibras aferentes tipo 2, detectan primariamente el grado de estiramiento. Esta información es transmitida al sistema nervioso central, donde es procesada, integrada y modulada en la medula espinal, cerebelo, corteza cerebral y otros centros de control.

Una vez la información es procesada, la respuesta regulatoria apropiada es transmitida de regreso al músculo por medio de vías eferentes (motoneuronas alfa y gamma), que estimulan las fibras musculares tanto intrafusales (alfa) como extrafusales (gamma), ayudando a mantener así el control preciso del movimiento.

El reflejo de estiramiento muscular sobre la rodilla, es una representación clásica de que este mecanismo ocurre a nivel medula espinal.

El órgano tendinoso de Golgi, localizado en el colágeno de la uniónmiotendinosa y posiblemente en los elementos contráctiles del músculo, responde a incrementos y disminuciones en la tensión muscular, principalmente durante la contracción muscular.

La activación de ellos, produce relajación de los músculos agonistas estirados y contracción de los antagonistas. El sistema de husos musculares puede ser el componente más significativo del sistema neuromuscular durante las actividades normales de la vida diaria. Esto se debe a que los receptores articulares contribuyen con información sensorial al final del movimiento articular disponible, posiciones que no ocurren durante las actividades normales.

Este sistema es especialmente activo durante la deambulación para facilitar la progresión del ciclo de marcha normal. Los receptores articulares juegan un rol mucho más significativo en el rendimiento atlético, en el cual los extremos del movimiento articular es más posible que ocurran.

Este mecanismo sugiere, que la estabilidad articular se desarrolla y sufre continuas actualizaciones sobre la base de experiencias previas bajo condiciones conocidas. Esta información preparatoria es acoplada con impulsos propioceptivos de tiempo real, para generar comandos motores pre programados que permitan lograr los resultados deseados.

La lesión de una articulación puede llevar a una retroalimentación sensorial y a un control neuromuscular alterado. Con lesiones traumáticas de la rodilla, se

pueden romper anatómicamente los mecanorreceptores, lo cual lleva a un deterioro del control neuromuscular y alteran las características de movimiento articular.

Los mecanorreceptores cutáneos que rodean la articulación proveen exclusivamente información de eventos externos (exteroceptores) que afectan el sistema articular. Los receptores cutáneos en la superficie plantar se cree que juegan un importante papel en el control postural por señalización de la distribución del peso y localización del centro de masa. Existen cuatro mecanorreceptores presentes en la piel: discos de Merkel, corpúsculos de Meissner, corpúsculos de Rufini y Pacini. (17)

2.7.7 Vías propioceptivas

La sensibilidad exteroceptiva como propioceptiva caminan entremezcladas por los nervios periféricos hasta que penetran en la médula y tronco cerebral donde cada tipo de sensibilidad viaja en un fascículo propio.

VÍAS DE LA SENSIBILIDAD PROPIOCEPTIVA

Los cuerpos celulares de la primera neurona de esta vía se localizan en los ganglios espinales cuya prolongación central penetra por las raíces posteriores en la médula, asciende por los cordones medulares posteriores hasta los núcleos grácilis y cuneatus del tronco cerebral (bulbo) donde se encuentra localizada la segunda neurona.

Las segundas neuronas tienen dos destinos:

Una parte cruzan el rafe medio, formando el lemnisco medio, que asciende por

el tronco cerebral hasta alcanzar el núcleo posterolateral y ventral del tálamo. Desde el tálamo la tercera neurona establece conexiones con la corteza parietal.

Otra porción van al cerebelo: fascículos espinocerebelosos. Estos fascículos no proporcionan información consciente, al no llegar a niveles corticales. Contribuyen a regular el tono muscular y permiten que el cerebelo ejerza su función de control de la postura y locomoción.

VÍAS DE LA SENSIBILIDAD EXTEROCEPTIVA

Penetra en la médula igualmente por las raíces posteriores y cruzando la comisura medular anterior ascienden por el cuadrante anterior lateral como tracto espinotalámico, a través del tronco cerebral al tálamo. (17)

2.7.8 Vías cerebelosas

El cerebelo mantiene conexiones tanto aferentes como eferentes con todos los elementos del sistema del equilibrio.

AFERENCIAS CEREBELOSAS

Reciben información de la tríada de orientación témpora-espacial: Así la información propioceptiva se la suministran los fascículos espinocerebelosos de las vías de la sensibilidad propioceptiva.

Son el haz espino-cerebeloso directo que alcanza el cerebelo por el pedúnculo cerebeloso inferior y el haz cruzado que lo alcanza por el superior. Ambos haces toman contacto primero con la corteza paleocerebelosa y luego con los núcleos emboliforme y globoso del cerebelo.

Aferencias cerebelosas:

Núcleos oculomotores: *no están bien definidas cuales son las vías aferentes y eferentes que interconectan el cerebelo y el Sistema Óculo Motor, pero es evidente que éste ejerce un control sobre los movimientos oculares.*

Núcleo rojo: *a través de él conecta con la vía extra piramidal teniendo así acceso al control de las neuronas motoras de la sustancia gris medular.*

Núcleos talámicos y subtalámicos a través de los cuales conecta con la corteza cerebral.

Sustancia reticular: *conectando a través de sus proyecciones ascendentes con la corteza cerebral. (16)*

2.7.9 Vías reticulares

Vía retículo-espinal: las aferencias nerviosas de la formación reticular son vehiculadas por esta vía que establece conexiones homolaterales y contralaterales a lo largo de toda la médula, transmitiendo impulsos inhibidores tanto para las motoneuronas extensoras como para las flexoras, e impulsos facilitadores. Aunque anatómicamente la vía no está bien definida por la cantidad de colaterales que tiene, funcionalmente está relacionada con la mayor parte de las acciones reflejas motoras del equilibrio, incluyendo ajustes posturales en respuesta a estímulos sensoriales extravestibulares como pueden ser estímulos auditivos, visuales o táctiles.

2.7.10 Vías motoras

Las vías motoras son el elemento efector, o sistema eferente, de los reflejos del equilibrio y de la actividad consciente, voluntaria relacionada con él.

VÍA CORTICOESPINAL PIRAMIDAL

El sistema motor tiene su origen en la corteza cerebral, circunvolución frontal ascendente (área prerolándica, o área 4 de Brodmann), también denominada área motora cortical piramidal. Su lesión supone contralateralmente hemiplejía.

La vía desciende desde la corteza cerebral hacia los núcleos motores de los pares craneales del tronco cerebral (haz córtico-pontino, también conocido como fascículo geniculado) y a los núcleos de las astas anteriores de toda la médula espinal (haz córtico-espinal), siendo ambas conexiones de tipo directo y cruzado. Constituye la vía motora principal transmite las órdenes para los movimientos voluntarios considerados rápidos.

Gobierna la marcha mediante la transmisión de órdenes voluntarias para la contracción dinámica muscular. Al ejecutar estos movimientos voluntarios se produce una inhibición del tono muscular reflejo que mantiene el equilibrio estático.

SISTEMA EXTRAPIRAMIDAL

Tiene su comienzo en las áreas corticales extrapiramidales. Desciende hacia el troncoencéfalo donde está constituida por una serie de centros que integran y controlan las órdenes motoras. Este sistema superpone a la acción motora piramidal, una serie de respuestas lentas de tipo postural automáticas que son también necesarias para el mantenimiento del equilibrio durante el movimiento, como por ejemplo el balanceo de los brazos.

CIRCUITOS PROPIOCEPTIVOS INTRAMEDULARES

Elementos del circuito: El músculo. Este emite impulsos aferentes (cadena inversa) a través de la prolongación dendrítica de la neurona de un ganglio espinal. Estos impulsos procedentes del músculo penetran por el asta posterior medular y allí empalman directamente con las neuronas excitomotrices del asta anterior del mismo lado. El impulso eferente sale por el nervio motor (cadena directa), que emergiendo por el asta anterior medular, llega al órgano efector, que es el músculo.

El estímulo desencadenante de este reflejo activador del circuito, es el estiramiento muscular. La función de estos circuitos es mantener el control isométrico (tono muscular) de la musculatura del esqueleto y fundamentalmente de los músculos antigravitatorios. Cuando el cuerpo está en reposo, la actividad muscular antigravitatorio consiste fundamentalmente en el mantenimiento y adecuado ajuste del tono muscular de sostén: reflejo miotático.

Este tono muscular es el que fija en una determinada posición de las palancas osteomusculares del equilibrio, siendo el guardián del equilibrio en situación de reposo. Este reflejo miotático se manifiesta en toda la musculatura del esqueleto, tenga o no relación con el equilibrio.

El sistema así explicado parece muy simple, pero en la realidad es más complicado, ya que son tres los circuitos encargados del control automático del tono muscular. Sobre este circuito propioceptivo intramedular de naturaleza segmentaria, reflejo e inconsciente, base elemental del equilibrio, van a ejercer

su acción moduladora otros circuitos con origen en los receptores propioceptivos y con participación de los órganos de gobierno supramedulares.

Estos van a intervenir mediante órdenes facilitadoras o inhibitoras, tanto de forma refleja como consciente, desencadenando contracciones isométricas e isotónicas capaces de originar movimientos para el mantenimiento constante de un equilibrio estable y el restablecimiento del equilibrio perdido.

CIRCUITOS PROPIOCEPTIVOS VESTIBULARES

Son circuitos supramedulares que tienen como captores a los receptores periféricos estatocinéticos del Sistema Vestibular. La información por ellos suministrada inicia su recorrido de cadena inversa por las vías vestibulares, a lo largo de las prolongaciones de la primera neurona localizada en los ganglios de Scarpa y Böttcher.

Las prolongaciones de esta primera neurona pueden dirigirse a dos áreas receptoras de su información: la corteza cerebelosa y los Núcleos Vestibulares. La primera debe de considerarse como un centro de gobierno (precisión de movimientos, adaptación y aprendizaje) y la segunda como un centro distribuidor y coordinador de impulsos eferentes (reflejos rápidos). Los impulsos nerviosos de estas dos formaciones tienen como destino los músculos posturales y se utilizarán en el control del equilibrio. Los impulsos eferentes que salen del órgano de gobierno cerebeloso caminan de nuevo a los Núcleos Vestibulares. Por medio de esta vía de retorno de impulsos ya juzgados, el órgano de gobierno cerebeloso controla todas las órdenes motrices de la vía vestibular.

A partir de los núcleos vestibulares los impulsos pueden seguir tres caminos:
Vía vestíbulo-espinal: las conexiones de los Núcleos Vestibulares con la médula espinal constituyen la vía refleja más importante desde el punto de vista del equilibrio corporal. Transmite estímulos efectores a distintos niveles de la médula espinal que se descargan sobre la musculatura postural extensora para producir contracciones isotónicas e isométricas.

Esta acción se deja sentir principalmente en la musculatura cervical y en menor grado sobre el resto de los músculos del organismo.

Conexiones con los núcleos oculomotores de los pares craneales III, IV y VI: las vías vestíbulo-oculares siguen trayectos homo y heterolaterales. Esta vía es la responsable de la estabilidad de la mirada y desviaciones compensadoras de los ojos durante los movimientos de la cabeza.

Transmite el componente lento del nistagmo. Conexiones con la corteza cerebral a través de las vías vestíbulo-tálamo -corticales: cinta de Reil externa o lemnisco externo.

Esta es la vía propia de la sensibilidad profunda consciente de origen vestibular. (16)

2.7.11. Importancia del entrenamiento del sistema propioceptivo

El desarrollo del entrenamiento y la rehabilitación incorpora un control muscular de las articulaciones mediado de forma propioceptiva que tiene en cuenta la influencia del sistema nervioso central en las actividades motoras. Los aferentes articulares contribuyen a la función del sistema nervioso en tres niveles diferentes de control motor.

Nivel espinal: Los reflejos emiten patrones de movimiento que son recibidos desde niveles superiores del sistema nervioso. Esta acción proporciona la fijación refleja durante condiciones de tensión superior a lo normal sobre la articulación y tiene implicaciones significativas para la rehabilitación.

Los husos neuromusculares tienen un papel muy importante en el control del movimiento muscular ajustando el control de la motoneuronas inferiores. La desaferencia parcial de los receptores aferentes de la articulación también altera la capacidad de la musculatura para producir estabilización por cocontracción por medio de los músculos antagonistas y sinergistas, aumentando la posibilidad de recaída.

Segundo nivel: En el tallo encefálico, donde se confía en que la aferencia articular mantenga la postura y el equilibrio del cuerpo. La transmisión de esta información al tallo encefálico emana de los propioceptores de la articulación, los centros vestibulares en los oídos y de los ojos.

Tercer nivel: En el sistema nervioso (corteza motora, ganglios basales y cerebelo) y está mediado por la conciencia cognoscitiva de la posición y el movimiento corporal. Estos centros superiores inician y programan órdenes motoras para los movimientos voluntarios. Los movimientos que se repiten pueden almacenarse como órdenes centrales y ser realizados sin una referencia continua a la conciencia. (17)

Constituye una fuente de información somatosensorial a la hora de mantener posiciones, realizar movimientos normales o aprender nuevos movimientos

cotidianos o dentro de la práctica deportiva, cuando sufrimos una lesión articular, el sistema propioceptivo se deteriora produciéndose un déficit en la información propioceptiva que le llega al sujeto. De esta forma, esa persona es más propensa a sufrir otra lesión.

Disminuye la coordinación en el ámbito deportivo. El sistema propioceptivo puede entrenarse a través de ejercicios específicos para responder con mayor eficacia de forma que nos ayuda a mejorar la fuerza, coordinación, equilibrio, tiempo de reacción ante situaciones determinadas y, cómo no, a compensar la pérdida de sensaciones ocasionada tras una lesión articular para evitar el riesgo de que ésta se vuelva a producir.

A través del entrenamiento propioceptivo, el atleta aprende a sacar ventajas de los mecanismos reflejos, mejorando los estímulos facilitadores aumentan el rendimiento y disminuyendo las inhibiciones que lo reducen.

Los reflejos como el de estiramiento, que pueden aparecer ante una situación inesperada como perder el equilibrio se pueden manifestar de forma correcta y ayudan a recuperar la postura o incorrecta provocando un desequilibrio mayor. Con el entrenamiento propioceptivo, los reflejos básicos incorrectos tienden a eliminarse para optimizar la respuesta. (16)

2.7.12 Ejercicios propioceptivos

Los ejercicios propioceptivos son una fuente de información somato sensorial a la hora de mantener posiciones, realizar movimientos normales o aprender nuevos bien cotidianos o dentro de la práctica deportiva, cuando sufrimos una

lesión articular en la rodilla, el sistema propioceptivo se deteriora produciéndose un déficit en la información propioceptiva que le llega al sujeto. De esta forma, esa persona es más propensa a sufrir otra lesión. Además, disminuye la coordinación en el ámbito deportivo. (20)

El sistema propioceptivo puede entrenarse a través de ejercicios específicos de la rodilla para responder con mayor eficacia de forma que nos ayuda a mejorar la fuerza, coordinación, equilibrio, tiempo de reacción ante situaciones determinadas y, cómo no, a compensar la pérdida de sensaciones ocasionada tras una lesión articular para evitar el riesgo de que ésta se vuelva a producir.

Es sabido también que el entrenamiento propioceptivo tiene una transferencia positiva de cara a acciones nuevas similares a los ejercicios que hemos practicado. (21)

ENTRENAMIENTO PROPIOCEPTIVO Y FUERZA

Todo incremento en la fuerza es resultado de una estimulación neuromuscular. Con relación a la fuerza, enseguida solemos pensar en la masa muscular pero no olvidemos que ésta se encuentra bajo las órdenes del sistema nervioso. La mejora de la fuerza a través del entrenamiento existen adaptaciones funcionales (sobre la base de aspectos neurales o nerviosos) y adaptaciones estructurales (sobre la base de aspectos estructurales: hipertrofia e hiperplasia, esta última sin evidencias de existencia clara en personas).

Los procesos reflejos que incluye la propiocepción estarían vinculados a las mejoras funcionales en el entrenamiento de la fuerza, junto a las mejoras

propias que se pueden conseguir a través de la coordinación intermuscular y la coordinación intramuscular. (21)

- a. COORDINACIÓN INTERMUSCULAR: haría referencia a la interacción de los diferentes grupos musculares que producen un movimiento determinado.
- b. COORDINACIÓN INTRAMUSCULAR: haría referencia a la interacción de las unidades motoras de un mismo músculo.
- c. PROPIOCEPCIÓN (PROCESOS REFLEJOS): harían referencia a los procesos de facilitación e inhibición nerviosa a través de un mejor control del reflejo de estiramiento o miotático y del reflejo miotático inverso, mencionados anteriormente y que pueden producir adaptaciones a nivel de coordinación íter-intramuscular. (22)

ENTRENAMIENTO PROPIOCEPTIVO Y FLEXIBILIDAD

El reflejo de estiramiento desencadenado por los husos musculares ante un estiramiento excesivo provoca una contracción muscular como mecanismo de protección (reflejo miotático). Pero, ante una situación en la que realizamos un estiramiento excesivo de forma prolongada, si hemos ido lentamente a esta posición y ahí mantenemos el estiramiento unos segundos, se anulan las respuestas reflejas del reflejo miotático activándose las respuestas reflejas del aparato de Golgi (relajación muscular), que permiten mejoras en la flexibilidad de la rodilla, ya que al conseguir una mayor relajación muscular podemos incrementar la amplitud de movimiento en el estiramiento con mayor facilidad.

Para activar aún más la respuesta refleja del aparato de Golgi, existen determinadas técnicas de estiramientos basadas en los mecanismos de

propiocepción, de forma que en la ejecución del estiramiento, asociamos periodos breves en los que ejercemos contracciones de la musculatura agonista que queremos estirar, alternados con periodos de relajación. Los periodos de tensión, activarán los receptores de Golgi aumentando la relajación subsiguiente y permitiendo un mejor estiramiento.

ENTRENAMIENTO PROPIOCEPTIVO Y COORDINACIÓN

La coordinación hace referencia a la capacidad que tenemos para resolver situaciones inesperadas y variables y requiere del desarrollo de varios factores que, indudablemente, podemos mejorar con el entrenamiento propioceptivo, ya que dependen en gran medida de la información somato sensorial (propioceptiva) que recoge el cuerpo ante estas situaciones inesperadas, además de la información recogida por los sistemas visual y vestibular. (20)

Estos factores propios de la coordinación que podemos mejorar con el entrenamiento propioceptivo en la rodilla son:

- a. **REGULACIÓN DE LOS PARÁMETROS ESPACIO-TEMPORALES DEL MOVIMIENTO:** Se trata de ajustar nuestros movimientos en el espacio y en el tiempo para conseguir una ejecución eficaz ante una determinada situación. Por ejemplo, cuando nos lanzan una pelota y la tenemos que recoger, debemos calcular la distancia desde la cual nos la lanzan y el tiempo que tardará en llegar en base a la velocidad del lanzamiento para poder ajustar nuestros movimientos. Ejercicios buenos para la mejora de los ajustes espacio-temporales son los lanzamientos o pases con objetos de diferentes tamaños y pesos.

- b. CAPACIDAD DE MANTENER EL EQUILIBRIO:** Tanto en situaciones estáticas como dinámicas. Eliminamos pequeñas alteraciones del equilibrio mediante la tensión refleja muscular que nos hace desplazarnos rápidamente a la zona de apoyo estable. Una vez que entrenamos el sistema propioceptivo para la mejora del equilibrio, podremos conseguir incluso anticiparnos a las posibles alteraciones de éste con el fin de que no se produzcan (mecanismo de anticipación). Ejercicios para la mejora del equilibrio serían apoyos sobre una pierna, verticales, pino, oscilaciones y giros de las extremidades superiores y tronco con apoyo sobre una pierna, mantenimiento de posturas o movimientos con apoyo limitado o sobre superficies irregulares, ejercicios con los ojos cerrados.
- c. SENTIDO DEL RITMO:** Capacidad de variar y reproducir parámetros de fuerza-velocidad y espaciotemporales de los movimientos. Al igual que los anteriores, depende en gran medida de los sistemas somato sensorial, visual y vestibular. En el ámbito deportivo, podemos desglosar acciones motoras complejas propias de un deporte en elementos aislados para mejorar la percepción de los movimientos y después integrarlos en una sola acción. Es importante seguir un orden lógico si separamos los elementos de una acción técnica. Por ejemplo, en la batida de voleibol, podemos separar el gesto en los pasos de aproximación - descenso del centro de gravedad flexionando piernas a la vez que echamos los brazos atrás - despegue - armado del brazo - golpeo final al balón.(22)

- d. **CAPACIDAD DE ORIENTARSE EN EL ESPACIO:** Se realiza, fundamentalmente, sobre la base del sistema visual y al sistema propioceptivo. Podríamos mejorar esta capacidad a través del entrenamiento de la atención voluntaria (elegir los estímulos más importantes).

- e. **CAPACIDAD DE RELAJAR LOS MÚSCULOS:** Una tensión excesiva de los músculos que no intervienen en una determinada acción puede disminuir la coordinación del movimiento, limitar su amplitud, velocidad, fuerza. Utilizamos ejercicios en los que alternamos periodos de relajación-tensión, intentando controlar estos estados de forma consciente. En alto nivel deportivo, buscaremos la relajación voluntaria ante situaciones de gran estrés que después puedan transferirse a la actividad competitiva. (18)

2.7.13 Programa de ejercicios propioceptivos

El objetivo del programa es disminuir la lesión del ligamento cruzado anterior con movimientos estáticos y dinámicos de rodilla, para mantener su capacidad funcional normal, recuperar los movimientos normales y fortalecer los músculos de la rodilla en los futbolistas del equipo Sport Huancayo.

El programa de ejercicios propioceptivos consiste en la realización de movimientos corporales globales dándole mayor énfasis en la articulación de la rodilla, la duración del programa está dividida en tres fases:

INICIAL: Los jugadores de fútbol realizan una calistenia durante 10 min previa a los ejercicios.

PRINCIPAL: Durante esta fase se realiza los ejercicios propioceptivos, cada ejercicio tiene una duración de 45"de trabajo por 20" de descanso, realizando primero movimientos en posición estática para luego pasar a movimientos dinámica. Duración 30 min.

FINAL: Estiramientos durante 10 min y luego seguir con el entrenamiento planificado por el entrenador de fútbol.

2.7.14 Lesión del ligamento cruzado anterior

ANATOMÍA DE LA RODILLA

La rodilla es la articulación en bisagra modificada más grande del cuerpo y al mismo tiempo es una de las más complejas.

Las estructuras que comprenden la rodilla son:

- a. Huesos
- b. Ligamentos y tendones
- c. Músculos

La rodilla se forma mediante la unión del extremo distal del fémur, donde se encuentran los cóndilos femorales, con el extremo proximal de la tibia, este extremo es casi plano y se conoce como meseta tibial o platillos tibiales, que pueden ser externo o interno, siendo el externo el más alejado de la otra rodilla. La rotula se desliza por en medio de los cóndilos en lo que se conoce como escotaduras intercondilea.

- a. **Huesos:** La rodilla es una articulación compuesta por tres articulaciones más pequeñas; se trata de dos articulaciones del tipo fémoro tibiales y una fémoro patelar

b. Meniscos: Son estructuras cartilaginosas que se encuentran en el interior de la rodilla y son de suma importancia en el desplazamiento entre el fémur y la tibia. Se encuentra entre los cóndilos y los patillos tibiales y debido a su elasticidad actúan como amortiguadores al momento de la transmitir el peso a través de los huesos de la articulación. Al estar paralelos a los patillos tibiales tienen forma de C, para adaptarse a estos últimos, el menisco interno es de mayor tamaño y ligeramente más amplio, mientras que el externo cuenta con mayor grosor.

d. Ligamentos: Son tiras de tejido duro que los extremos de los huesos, existen dos ligamentos importantes a los lados de la rodilla, que son ligamento lateral externo y ligamento lateral interno, por adentro del fémur y la tibia existen otros dos ligamentos, el ligamento cruzado anterior y ligamento cruzado posterior. Los ligamentos laterales previenen que la rodilla demasiado hacia los lados, mientras que los cruzados controlan atrás y delante de la articulación. Proporciona la estabilidad de la rodilla siendo uno de los más importantes el ligamento cruzado anterior que evita que la tibia se desplace muy por delante del fémur.

e. Músculos y tendones: Diversos músculos y tendones cruzan la rodilla provocando sus movimientos de extensión y flexión. Los músculos extensores más importantes son los cuádriceps femorales que están unidos al tendón rotuliano.

Los músculos flexores importantes son el semitendinoso y

semimembranoso, bíceps femoral, pata de ganso, gastrocnemio, poplíteo.

MOVIMIENTOS

- a. Flexión
- b. Extensión
- c. Rotación externa, cuando realiza la flexión de rodilla
- d. Rotación interna, cuando realiza la extensión

ESTABILIZADORES ESTÁTICOS

- a. Capsula articular.
- b. Meniscos.
- c. Ligamentos (medial, colateral, anterior y posterior)

ESTABILIZADORES DINÁMICOS

La rodilla está estabilizada por músculos, pero más que estos son sus terminaciones o tendones los que realizan esta acción.

- a. *Cuadríceps: vasto lateral (externo), recto anterior, crural y el vasto interno.*
- b. *Isquiotibiales: posterolateral y posteromedial. Bíceps crural, semimembranoso y semitendinoso.*
- c. *Gemelos: que son los encargados de potenciar el ligamento cruzado anterior.*

ANATOMÍA DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR

Es un haz de fibras colágenas que discurre entre el fémur y la tibia en sentido

oblicuo limitante primario de la traslación anterior de la tibia en relación con el fémur. Limitante secundario a la rotación interna de la tibia.

FUNCIONES

Es el freno principal al desplazamiento anterior de la tibia, limita la rotación tibial y la angulación externa e interna de la rodilla cuando está completamente estirada.

De los cuatro ligamentos más importantes de la rodilla, el ligamento cruzado anterior es uno de los más importantes

MECANISMOS DE LESIÓN

Aproximadamente 70% de lesiones del ligamento cruzado anterior ocurren con un mecanismo sin contacto, son comunes en fútbol, baloncesto y atletismo. (19)

Lesiones del ligamento cruzado anterior encontraron que:

- a. 35% cuando deceleraban
- b. 31% eran en el aterrizaje
- c. 13% al acelerar
- d. 4% de otra forma.

Los mecanismos de lesión del ligamento cruzado anterior se pueden dividir en, lesión por no contacto que son fuerzas externas de impacto en las cuales la rodilla pierde su estabilidad:

- a. *Aterrizaje con cambio de dirección, el deportista aterriza después de un salto deseando cambiar de dirección y se da un estrés en valgo además*

de una hiperpronación del pie.

- b. Parada y cambio de dirección, un deportista viene corriendo y desacelera rápidamente para luego girar.*
- c. Aterrizaje con la rodilla extendida el deportista aterriza después de un salto y con la rodilla asegura su extensión.*
- d. Un paso después de su aterrizaje en extensión, el deportista después de aterrizar de un salto da un paso adelante con su rodilla extendida provocando que el ligamento sea estirado más allá de sus límites.*

Mecanismos de lesión por contactos, este mecanismo de lesión suele denominarse de golpe directo. El deportista es golpeado en la parte posterior de la rodilla causando que la tibia se traslade anteriormente o desde la parte lateral. (19)

BIOMECÁNICA DE LA RODILLA

Principalmente la rodilla cuenta con un solo grado de libertad de movimiento, que es, flexión y extensión. Este movimiento permite a la rodilla regular la distancia de separación del cuerpo con el suelo, esto lo consigue acercando o alejando el extremo de la pierna a la raíz de la misma.

La articulación de la rodilla desde el punto de vista mecánico realiza dos funciones que pueden ser contradictorias como:

- i. Debe poseer mucha estabilidad cuando se encuentra en extensión completa, en este punto es donde la rodilla soporta el peso del cuerpo

- ii. Debe poseer gran movilidad en la flexión porque durante la marcha debe proveer al pie una buena orientación.

PLANOS Y EJES DE MOVIMIENTO EN EL CUERPO HUMANO

La biomecánica de la rodilla tiene planos y ejes en los que realiza diferentes movimientos.

Existen tres planos de movimiento y tres ejes de movimiento en el cuerpo humano.

- i. Plano sagital: es un plano vertical que va de la parte posterior a la parte frontal del cuerpo dividiéndolo en mitad derecha y mitad izquierda; también es conocido como plano antero posterior.
- ii. Plano frontal: al igual que el plano sagital es un plano vertical que va de derecha a izquierda dividiendo el cuerpo en dos mitades, anterior y posterior; también es conocido como plano coronal.
- iii. Plano horizontal: divide al cuerpo en mitades superior e inferior, es también conocido como plano transversal.

Los movimientos de las articulaciones del sistema músculo esquelética son en gran medida movimientos rotacionales y tienen lugar sobre una línea perpendicular al plano en el que ocurre dicho movimiento. A esta línea se le conoce como eje de rotación. Existen tres ejes de rotación que pueden definirse por la intersección de los ejes de movimiento antes mencionados.

- i. Eje sagital: pasa horizontalmente desde la mitad posterior a la anterior del cuerpo, es formado por la intersección del plano sagital con el plano horizontal.

- ii. Eje frontal: pasa horizontalmente de izquierda a derecha y es formado por la intersección de los planos frontal y horizontal.
- iii. Eje vertical o longitudinal: pasa verticalmente de la mitad inferior a la superior de cuerpo, siendo formado por la intersección de los planos sagital y frontal. (19)

EJES DE LA RODILLA

Los movimientos de flexión y extensión de la rodilla se llevan a cabo sobre un eje transversal en el plano sagital, al mismo tiempo visto desde el plano frontal el eje transversal atraviesa los cóndilos femorales horizontales. Este eje al ser horizontal, forma un ángulo de 81° con el fémur y 93° con la pierna. Por esta razón cuando la rodilla se encuentra en flexión completa, el eje de la pierna no se posiciona exactamente detrás del fémur.

El eje del fémur no se encuentra, exactamente, en la prolongación del eje de la pierna, formando un ángulo obtuso hacia afuera de 170° a 175° ; siendo este el valgus fisiológico de la rodilla. El eje mecánico del miembro inferior está compuesto por la línea recta que une los centros de las 3 articulaciones, cadera, rodilla y tobillo. Este eje se une con el eje de la pierna, por otro lado el eje mecánico forma un ángulo de 6° con respecto al eje del fémur.

El segundo sentido de movimiento de la rodilla se presenta solamente en la flexión, ya que la estructura mecánica de la rodilla hace imposible este movimiento en la extensión, el eje de rotación de este movimiento es el eje longitudinal. Existe un tercer eje de movimiento de la rodilla pero no supone un movimiento, es simplemente el eje en donde un pequeño desplazamiento lateral de la rodilla en flexión ocurre.

FLEXIÓN Y EXTENSIÓN

Este es el principal movimiento de la rodilla, tiene una amplitud que se debe medir desde una posición de referencia que se toma cuando el eje de la pierna se encuentra en la prolongación del eje del fémur, es en este momento cuando el miembro inferior posee una máxima longitud.

- a. Extensión: Es en este movimiento donde la cara posterior de la pierna se aleja del muslo, en realidad no hay una extensión absoluta de la pierna, sin embargo si se alcanza una extensión en la posición de la referencia. Por otro lado a partir de la máxima extensión se puede realizar un movimiento, de forma pasiva, de 5° a 10° de extensión, llamada hiperextensión.

La extensión activa es cuando la rodilla se encuentra en extensión activa, no suele rebasar la posición de referencia, esto depende de la posición en la que se encuentren la cadera. De hecho la extensión de la cadera, que ocurre previamente a la de la rodilla, prepara la extensión de esta última.

La extensión relativa es un movimiento complementario para la extensión de la rodilla a partir de cualquier posición. Este es el movimiento normal de la rodilla durante la marcha; y es cuando el miembro en balanceo se adelanta para entrar en contacto con el suelo.

- b. Flexión: este movimiento es el inverso de la extensión, en donde la cara posterior de la pierna se acerca a la parte posterior del muslo, en la flexión hay movimientos conocidos como flexión que ocurre a partir de la posición de referencia y

movimientos de flexión relativa encontrados en cualquier posición de flexión.

La flexión activa de la rodilla, alcanza los 140° solamente si la cadera ya está en flexión, pero solo alcanza 120° si la cadera está en extensión. Esto se debe a que los isquiotibiales no tienen la misma eficacia cuando la cadera no está en extensión. En la flexión pasiva, la rodilla es capaz de desarrollar 160° , permitiendo el contacto entre el talón y la nalga. Esto sirve como comprobación de la libertad de flexión de la rodilla. En condiciones normales la flexión es solo limitada por los músculos del muslo y la pantorrilla.

ROTACIÓN DE LA RODILLA

Este movimiento solo ocurre durante la flexión y su eje de movimiento es el eje longitudinal de la rodilla. Esta rotación se puede medir cuando el sujeto se encuentra con flexión de 90° y sentado al borde de una silla o mesa con las piernas colgando. Cuando la persona está en posición de referencia la punta del pie se encuentra un tanto hacia afuera.

La rodilla tiene tanta rotación interna como externa, la primera lleva la punta del pie hacia adentro durante la aducción del pie, esta rotación es de 30° mientras que la segunda hace lo contrario mandando la punta del pie hacia afuera más de lo normal y esto ocurre durante la abducción del pie, la amplitud en esta rotación varía dependiendo de qué tan flexionada esté la rodilla. Se dice que normalmente la flexión es de 40° , sin embargo cuando la pierna se encuentra a 30° de flexión la rotación externa es de 32° , al mismo tiempo cuando la pierna

esta en ángulo recto, 90° de flexión, la rotación externa presenta 42°.

La rodilla cuenta con una rotación que se puede considerar como automática llamada rotación axial que se presenta de forma involuntaria e inevitable cuando se realizan los movimientos de flexión y extensión, sobre todo al final de la extensión y al comienzo de flexión. Cuando la rodilla entra en extensión existirá rotación externa, mientras cuando hace flexión la rotación será interna. (19)

2.7.15 Factores de riesgo para presentar lesiones durante la práctica deportiva

Existen diferentes factores de riesgo que pueden contribuir a la susceptibilidad de un atleta a la aparición de lesiones, entre estos se han descrito factores intrínsecos y extrínsecos. Dentro de los factores intrínsecos se encuentran mal alineamientos posturales, variaciones o alteraciones anatómicas, incremento de la laxitud ligamentaria fisiológica e influencias hormonales.

Los factores extrínsecos, destacan un acondicionamiento físico insuficiente como son los desbalances musculares, inadecuado control neuromuscular (propiocepción) y mala ejecución de los movimientos corporales fundamentales como el salto, el correr, etc. La mayoría de la información conocida acerca del valor predictivo de estos factores de riesgo es no concluyente, por lo que se requieren más investigaciones al respecto.

Sólo se han identificado unos pocos de los factores de riesgo para presentar lesiones deportivas. Los factores de riesgo internos como predisponentes, que

actúan desde el interior, y que pueden ser necesarios pero no suficientes para producir la lesión. Los factores de riesgo externos actúan sobre un atleta predispuesto, y se clasifican como factores facilitadores para que se manifieste la lesión. La presencia de factores de riesgos internos y externos tiene un efecto sumatorio y su interacción prepara al atleta para que ocurra una lesión en una situación dada. (17)

FACTORES INTRÍNSECOS

EDAD

Al respecto, los estudios muestran resultados diferentes; algunos reportan que al aumentar la edad es mayor el riesgo de presentar lesiones deportivas por factores asociados como el desacondicionamiento físico y enfermedades asociadas como la osteoporosis. Sin embargo, hay reportes en los cuales la mayor incidencia de lesiones deportivas se presenta durante la adolescencia.

GÉNERO

Algunas lesiones son más frecuentes en hombres y otras, en mujeres. Por ejemplo, las lesiones del ligamento cruzado anterior son más frecuentes en las mujeres, posiblemente en relación con los estrógenos. Sin embargo, esta es una asociación estadística cuya fisiopatología aún no ha sido dilucidada.

COMPOSICIÓN CORPORAL

Varios elementos de la composición corporal son factores de riesgo para sufrir lesiones deportivas, a saber: el peso que genera aumento de

la carga y tiene impacto sobre las articulaciones y el esqueleto axial; la masa de tejido graso, la densidad mineral ósea (a menor densidad mayor incidencia de fracturas) y las diferentes medidas antropométricas. Con respecto a estas últimas, la relación con la incidencia de lesiones es variable dependiendo del deporte y del biotipo requerido para su práctica.

ESTADO DE SALUD

La historia de lesiones previas y la inestabilidad articular predisponen a nuevas lesiones, la mayoría de las veces secundarias a secuelas derivada de la lesión o a rehabilitación incompleta o inapropiada de la misma.

ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

La fuerza, la potencia muscular, el consumo de oxígeno y los rangos de movimientos articulares son aspectos que varían con la condición física del deportista. Se ha reportado que a mayor desarrollo de estas variables es menor la incidencia de lesiones deportivas.

Sin embargo, existe controversia al respecto, pues algunos estudios no reportan diferencias significativas en la incidencia de lesiones en corredores y caminantes que trabajaron la fuerza durante el entrenamiento.

FACTORES HORMONALES

La menarquia tardía, la menarquia hipoestrogénica-hipotalámica, las alteraciones ovulatorias por bajo ambiente estrogénico que ocasiona

osteopenia y aumento de la reabsorción ósea y los niveles de testosterona bajos son factores que alteran la osificación adecuada y pueden por ello predisponer a fracturas por estrés.

Por el contrario, el uso de anticonceptivos orales se ha descrito como un factor protector para el desarrollo de dichas fracturas por estrés y algunos autores reportan aumento de las lesiones ligamentosas.

FACTORES NUTRICIONALES

El déficit de calcio y de vitamina D y los trastornos alimentarios también han sido implicados en la fisiopatología de las fracturas por estrés en deportistas.

TÓXICOS

El consumo de tabaco y de alcohol predispone al desarrollo de lesiones deportivas no sólo porque merma la capacidad de concentración del deportista sino también por alterar la mineralización ósea.

ENFERMEDADES METABÓLICAS

La tirotoxicosis, el hiperparatiroidismo, la diabetes mellitus y el síndrome de Cushing son enfermedades metabólicas que cursan con densidad mineral ósea baja y des acondicionamiento físico.

FARMACOLÓGICOS

El uso de glucocorticoides, hormona tiroidea, antipsicótico, anticonvulsivo y quimioterapéutica, puede alterar la mineralización ósea y por consiguiente aumentar la incidencia de fracturas.

TÉCNICA DEPORTIVA

La ejecución inadecuada de la técnica específica para cada deporte produce estrés excesivo, lesiones por sobre uso o, incluso, lesiones agudas.

ALINEAMIENTO CORPORAL

El mal alineamiento anatómico, debido a deformidades fijas o dinámicas, agrega estrés sobre el sitio del cuerpo que se encuentra activo. Condiciones congénitas o del desarrollo tales como coalición tarsal, pie cavo, pie pronado, metatarso aducto y discrepancia en la longitud de las extremidades pueden predisponer a lesión del atleta.

COORDINACIÓN

La falta de coordinación adecuada de los movimientos específicos de cada deporte, incrementa el riesgo de sufrir lesiones.

ESTADO MENTAL

Se han subestimado, o no se han tenido en cuenta, los aspectos psicológicos de la participación en deportes y su relación con la ocurrencia de lesiones. En la actualidad se reconoce que el estado psicológico del deportista es tan importante como, o incluso algunas veces más importante que, el estado físico en la presentación de lesiones derivadas de la práctica deportiva. Entre los factores psicológicos de riesgo se encuentran los siguientes:

- a. Las características de la personalidad que predominen en el deportista y que se expresan en la forma como practica el deporte. Si

existe un rasgo de personalidad disfuncional no susceptible de modificación o control, puede predisponer al desarrollo de lesiones deportivas.

- b. La historia de eventos estresantes de la vida diaria: discusiones, lesiones deportivas previas y otras situaciones que produzcan ansiedad, depresión o estrés al deportista impidiéndole así una adecuada concentración en el desarrollo de la actividad. (16)

FACTORES EXTRÍNSECOS

RÉGIMEN DE ENTRENAMIENTO

El plan de entrenamiento, llevado a cabo inadecuadamente, es un factor importante que puede contribuir a las lesiones deportivas. Por esa razón, los sistemas atléticos no controlados, como el juego libre, pueden incrementar la ocurrencia de lesiones deportivas agudas. Además, los programas de entrenamiento sin una correlación adecuada entre la intensidad y la duración de las cargas, acompañados de altos niveles de competición en temporadas largas sin períodos adecuados de recuperación, llevan a un aumento importante de las lesiones en los deportistas. Si a lo anterior se agrega una inadecuada preparación física y mental del individuo, los riesgos son aún mayores.

EQUIPOS PARA LA PRÁCTICA DEPORTIVA Y PARA LA PROTECCIÓN

El tamaño inapropiado de los balones, así como la ropa deportiva inadecuada o en mal estado (por ejemplo, los zapatos), son fuentes comunes de lesiones.

CARACTERÍSTICAS DEL CAMPO DE PRÁCTICA O DE COMPETICIÓN

La superficie o terreno de juego es un factor importante en la incidencia de lesiones deportivas, la cual aumenta cuando los deportes se practican en superficies irregulares, blandas o demasiado duras como el concreto y los pisos rígidos para gimnasio.

FACTORES HUMANOS

La presión de los padres, los entrenadores y la sociedad, puede llevar a demandas físicas no razonables, y producir una sobrecarga para el deportista e incrementar el riesgo de lesionarse. Son también importantes los compañeros de equipo, los oponentes y el árbitro

FACTORES AMBIENTALES

Cuando la nieve o la lluvia alteran la superficie de juego aumenta la incidencia de lesiones deportivas. (17)

2.8 Definición de términos básicos

Ejercicios propioceptivos: Es la realización de movimientos del cuerpo para registrar la posición que adopta el cuerpo y sus extremidades; nuestro cerebro hace un esquema para poder movernos adecuadamente aun en ausencia de la vista. Para realizar este tipo de actividades el sistema propioceptivo cuenta con receptores especiales ubicados dentro y fuera de las articulaciones.

Lesiones de rodilla: Las lesiones de rodilla son habituales, sobre todo si se practica algún deporte. Las más frecuentes son las lesiones de los tejidos blandos, como los ligamentos y los tendones, aunque los huesos también pueden resultar dañados

Propiocepción: La propiocepción es la capacidad de nuestro cuerpo de ubicar la posición de las articulaciones en todo momento. Es la capacidad que tenemos de conocer nuestra postura con los ojos cerrados

Husos neuromusculares: Los husos musculares son receptores sensoriales en el interior profundo de un músculo, que principalmente detectan cambios en la longitud de este músculo. Ellos transmiten la información de la longitud de este músculo en determinado momento al sistema nervioso central a través de las neuronas sensoriales.

Órgano tendinoso de Golgi: El órgano tendinoso de Golgi es un órgano receptor sensorial propioceptivo que se encuentra en la inserción de las fibras del músculo esquelético en los tendones de dicho tipo de músculos (no en el liso ni en el cardiaco). Su función es proporcionar el componente sensorial del Reflejo tendinoso de Golgi.

Exteroceptores: Receptor de la piel o mucosas que es sensible a los estímulos externos del organismo, como el frío, el dolor, el tacto, el calor o la presión.

Estabilidad de rodilla: La estabilidad de la rodilla está mantenida por elementos anatómicos pasivos, entre los cuales se encuentran los ligamentos, cuya lesión dará signos de laxitud en distintos planos y consecuentemente inestabilidad articular, y por otra parte elementos anatómicos activos representados fundamentalmente por los músculos

Aferente: Son las neuronas encargadas de la recepción de sensaciones para transmitir las al cerebro.

Eferente: Son las que se encargan de conducir la información del cerebro a los músculos implicados.

Dolor: El dolor es una experiencia sensorial y emocional (subjetiva), generalmente desagradable, que pueden experimentar todas aquellas personas algún daño.

Rigidez articular: Disminución de la funcionalidad de una articulación a causa de largos períodos de inmovilización, por un traumatismo o como consecuencia de procesos inflamatorios que hayan destruido o alterado parcialmente la articulación.

Calidad de vida: Es la percepción que un individuo tiene de su lugar en la existencia, en el contexto de cultura y del sistema de valores en los que vive y en relación con sus expectativas, sus normas y sus inquietudes. Se trata de un concepto amplio que está influido de un modo complejo por la salud física del sujeto, su estado psicológico, su nivel de independencia, sus relaciones sociales, así como su relación con los elementos esenciales de su entorno.

Deportes y actividades recreativas: La actividad física abarca el ejercicio, pero también otras actividades que entrañan movimiento corporal y se realizan como parte de los momentos de juego, del trabajo, de formas de transporte activas, de las tareas domésticas y de actividades recreativas

Capacidad funcional: Habilidad de un individuo para actuar y funcionar en la vida diaria, con autonomía e independencia.

Fuerza muscular: La fuerza es la tensión que puede desarrollar un músculo contra una resistencia".

Inflamación: Reacción defensiva local integrada por alteración, exudación y proliferación, caracterizada por enrojecimiento, hinchazón, dolor y aumento de la temperatura.

Rango articular: La distancia y dirección a que una articulación ósea puede extenderse. El rango de Movimiento es función de la condición de las Articulaciones, Músculos y Tejidos conectivos involucrados.

Adulto mayor: Según la OMS es el término que se utiliza para denominar a la población de 60 y/o 65 años o más.

2.9 Material y Método

2.9.1. Hipótesis de la investigación

A Hipótesis general

H_G La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos tiene efecto significativo para disminuir la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013

H₀ La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos no tiene efecto significativo para disminuir la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013

B Hipótesis específicas

H₁ La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos tiene efecto significativo para disminuir los síntomas en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013

H₀ La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos no tiene efecto significativo para disminuir los síntomas en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013

H₂ La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos tiene efecto significativo para disminuir la rigidez de rodilla en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013

H₀ La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos no tiene efecto significativo para disminuir los síntomas en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013

H₃ La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos tiene efecto significativo para disminuir el dolor en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo" en el Distrito de Huancayo periodo 2013

H₆ La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos no tiene efecto significativo para disminuir el dolor en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo" en el Distrito de Huancayo periodo 2013

H₄ La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos tiene efecto significativo para mejorar la actividad de vida diaria en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013

H₆ La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos no tiene efecto significativo para mejorar la actividad de vida diaria en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013

H₅ La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos tiene efecto significativo para mejorar en deportes y actividades recreativas en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013

H₆ La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos no tiene efecto

significativo para mejorar en deportes y actividades recreativas en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013

H₆ La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos tiene efecto significativo para mejorar la calidad de vida en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013

H₀ La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos no tiene efecto significativo para mejorar la calidad de vida en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013

2.10 Tipo de la investigación

La investigación es de tipo explicativo porque voy a establecer el efecto entre las variables de programa de ejercicios de propiocepción y lesiones del ligamento cruzado anterior de rodilla.

Este tipo de estudio se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da éste, o por qué se relaciona dos o más variable. (23)

Se medirá los ejercicios de propiocepción y lesiones del ligamento cruzado anterior de rodilla de cada uno de los jugadores y después se analizará si los jugadores que realizan ejercicios propioceptivos tienen o no lesiones de rodilla y en qué grado.

2.11 Diseño de la investigación

El diseño del presente estudio es de tipo cuasi experimental. Hernández et al. "Este segundo diseño se diagramaría así:

G Oí X 0₂

A un grupo se le aplica una prueba previa al estímulo o tratamiento experimental, después se le administra el tratamiento y finalmente se le aplica una prueba posterior al estímulo".

Este diseño ofrece una ventaja sobre el anterior: existe un punto de referencia inicial para ver qué nivel tenía el grupo en la(s) variable(s) dependiente(s) antes el estímulo.

Es decir, hay un seguimiento del grupo. Sin embargo, el diseño no resulta conveniente para fines de establecer causalidad: no hay manipulación ni grupo de comparación, y es posible que actúen varias fuentes de invalidación interna, por ejemplo, la historia. Entre Oí y 0₂ podrían ocurrir otros acontecimientos capaces de generar cambios, además del tratamiento experimental, y cuanto más largo sea el lapso entre ambas mediciones, mayor será también la posibilidad de que actúen tales fuentes.

Por otro lado, se corre el riesgo de elegir a un grupo atípico o que en el momento del experimento encuentre en su estado normal.

2.12. Población y muestra de la investigación

A. Población:

En este estudio la población está conformada por 30 jugadores que conforman el equipo de fútbol Sport Huancayo, sus edades están comprendidas entre 18 a 32 años, estos jugadores están actualmente participando en el campeonato "Copa Movistar", como dato actual del equipo el 66.7% de ellos han tenido problemas con lesiones del ligamento cruzado anterior rodillas de los cuales un 40% siguen padeciendo estas molestias los mismos que en ocasiones acuden a la respectiva fisioterapia.

En vista que la población es pequeña la investigación se realizara con todo el universo

B. Muestra:

La muestra será no probabilística por conveniencia y queda constituido por 30 deportistas entre 18 a 32 años.

Criterios de inclusión:

Los criterios de inclusión serán los siguientes:

- a) Futbolistas entre 18 y 32 años
- b) Futbolistas de sexo masculino
- c) Personas diagnosticadas con lesión del ligamento cruzado anterior
- d) Personas que juegan en el club deportivo Sport Huancayo

Criterios de exclusión:

Los criterios de exclusión serán los siguientes:

- a) Futbolistas mayores de 32 años
- b) Futbolistas menores de 18 años
- c) Futbolistas de sexo femenino
- d) Personas que no tienen diagnóstico de lesión del ligamento cruzado anterior.
- e) Personas que no juegan en el club deportivo Sport Huancayo

2.13 Variables, dimensiones e indicadores

Variables	Dimensiones	Indicadores
Variable independiente Programa de Ejercicios Propioceptivos	Fuerza	<ul style="list-style-type: none"> - El paciente realiza movimiento tratando de vencer la resistencia aplicada - Incrementar la potencia muscular
	Coordinación	<ul style="list-style-type: none"> - Movimientos globales secuenciales
Variable dependiente Lesión del ligamento cruzado anterior	Síntomas	<ul style="list-style-type: none"> - Nunca (4) - Raramente (3) - A veces (2) - Con Frecuencia (1) - Siempre (0)
	Rigidez	<ul style="list-style-type: none"> - Nada (4) - Ligera (3) - Moderada (2) - Severa (1) - Extrema (0)
	Dolor	<ul style="list-style-type: none"> - Nunca (4) - Mensualmente (3) - Semanalmente (2) - Diariamente (1) - Siempre (0)
	Actividades de vida diaria	<ul style="list-style-type: none"> - Nunca (4) - Ligera (3) - Moderada (2) - Severa (1) - Extrema (0)
	Deportes y actividades recreativas	
	Calidad de vida	<ul style="list-style-type: none"> - Nunca (4) - Mensualmente (3) - Semanalmente (2) - Diariamente (1) - Siempre (0)

2.14 Técnicas e instrumentos de la recolección de datos

2.14.1 Técnica:

Técnica de fichaje: Utilizada para la recolección de datos, información primaria y secundaria con el propósito de elaborar y redactar el marco teórico

Técnica observacional: Es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática cualquier hecho, fenómeno o situación que produzca en la sociedad, en función a los objetivos establecidos.

Técnica de encuesta: La entrevista, conjuntamente con el cuestionario hace esta técnica. Este es un método de investigación social que sigue los mismos pasos de la investigación científica; sola que es una fase de recolección de datos, esto se obtiene mediante un conjunto de preguntas, orales o escritos, que se les hace a las personas involucradas en problema de estudio.

2.14.2 Instrumentos:

Ficha técnica del instrumento

Nombre: Lesión de rodilla y osteoartritis escala de resultados (KOOS)

Autores: Roos **EM**, Roos **HP**, Lohmander **LS**, Ekdahl **C**, Beynnon **BD**

Aplicación: Individual.

Tiempo de aplicación: 15 min

Descripción del tipo de instrumento: Desarrolla un cuestionario auto administrado, para evaluar: Dolor; Síntomas, como hinchazón e intervalo de movimiento restringido; Actividades de la vida diaria; Función deportiva y de recreo; y Calidad de vida relacionada con la rodilla, en jóvenes y adultos de mediana edad con lesión de ligamento cruzado anterior, de menisco u osteoartritis postraumática.

Población: futbolistas de 18 a 32 años del club deportivo Sport Huancayo

Psicometría: Se le pide al individuo que responda cinco dimensiones del KOOS que fueron puntuadas separadamente:

- a) Dolor (9 ítems).
- b) Síntomas (6 ítems).
- c) Función de actividades de la vida diaria (17 ítems).
- d) Función deportiva y de recreo (5 ítems).
- e) Calidad de vida relacionada con la rodilla (4 ítems).

Registro de datos

Registrar la fecha de evaluación

Todos los ítems se puntuaron desde 0 hasta 4, y cada una de las cinco puntuaciones fue calculada como la suma de los ítems incluidos de acuerdo con cálculos de puntuaciones del índice osteoartítico WOMAC.

Las puntuaciones fueron entonces transformadas a una escala desde 0 hasta 100, con 0 representando problemas extremos de rodilla y 100 representando ausencia de problemas de rodilla, como es común en las escalas ortopédicas.

Las puntuaciones entre 0 y 100 representan el porcentaje del total posible de puntuaciones conseguidas. A la hora de puntuar, si se coloca una marca fuera de su caja correspondiente se utiliza la más próxima. Si se marcan dos cajas, se elige la que indicaba los problemas más severos. Los datos perdidos son tratados de acuerdo con el SF-36, sustituyendo los valores perdidos con el promedio de los valores en las dimensiones. Si se omiten más de dos ítems, la respuesta se considera inválida.

La validez, fiabilidad y sensibilidad fue demostrada en el cuestionario de WOMAC osteoarthritis Index LK 3.0 ya que incluye en su formato completo y original (con permiso) obteniendo un valor de alfa de Cronbach $> 0,7$ en todos los ítems del cuestionario KOOS, demostrado diferencias de resultados entre distintas edades y sexo, con valores estadísticos más bajos para mujeres que en varones, KOOS se ha usado en pacientes 14-78 años de edad con lesiones ligamentarias y de rodilla.(24)

2.15 Métodos de análisis de datos

Para el estudio y análisis de los datos de la presente investigación, se utilizara el paquete estadístico SPSS 20.

Las hipótesis serán procesadas a través del método estadístico: la formula estadística W de Wilcoxon la cual es una prueba estadística no paramétrica para comparar la media de dos muestras relacionadas y determinar si existe diferencias entre ellas.

Se simboliza: W+

Hipótesis a probar; correlaciónales

Nivel de medición de las variables: nominal u ordinal

Procedimiento: Para cada par igualado, se calcula diferencia entre las dos puntuaciones, se ordenan de menor a mayor las diferencias, sin tener en cuenta el signo, no se incluyen las diferencias con valor igual a cero y a cada diferencia se le asigna un rango a partir de la clasificación, y se coloca el signo correspondiente.

Se calcula W como el valor más pequeño posible al sumar todos los rangos positivos (W+) y todos los negativos (W-). (Hernández y Otros, 2010, p 311)

Formula:

$$W^+ = \sum_{z_i > 0} R_i,$$

2.16 Resultados

RESULTADOS ESTADISTICOS EN TERMINOS DE LA ESCALA KOOS (KNEE INJURY AND OSTEOARTHRITIS OUTCOME SCORE)

CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA

Edad de la muestra

TABLA N° 01: Características de la muestra

Tamaño de la muestra	30
Media	25,8
Desviación Estándar	4,6
Edad Mínima	18
Edad Máxima	32

La muestra, formada por 30 jugadores de fútbol con lesión del ligamento cruzado anterior del equipo Sport Huancayo, que se sometieron a un programa de ejercicios propioceptivos para disminuir la lesión del ligamento cruzado anterior y de esta manera disminuir el dolor y tener una mejor calidad de vida, presentan una edad promedio de 26 años, una desviación estándar de 4,5, una edad mínima de 18 años y una edad máxima de 32 años. Asimismo, la totalidad de la muestra estuvo formada por el sexo masculino.

Grupo Etéreo de la muestra

TABLA N° 02: Grupo Etéreo de la muestra

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
de 18 a 20 años	4	13,3%	13,3%
de 21 a 23 años	7	23,3%	36,7%
de 24 a 26 años	6	20,0%	56,7%
de 27 a 29 años	4	13,3%	70,0%
de 30 a 32 años	9	30,0%	100,0%
Total	30	100,0%	

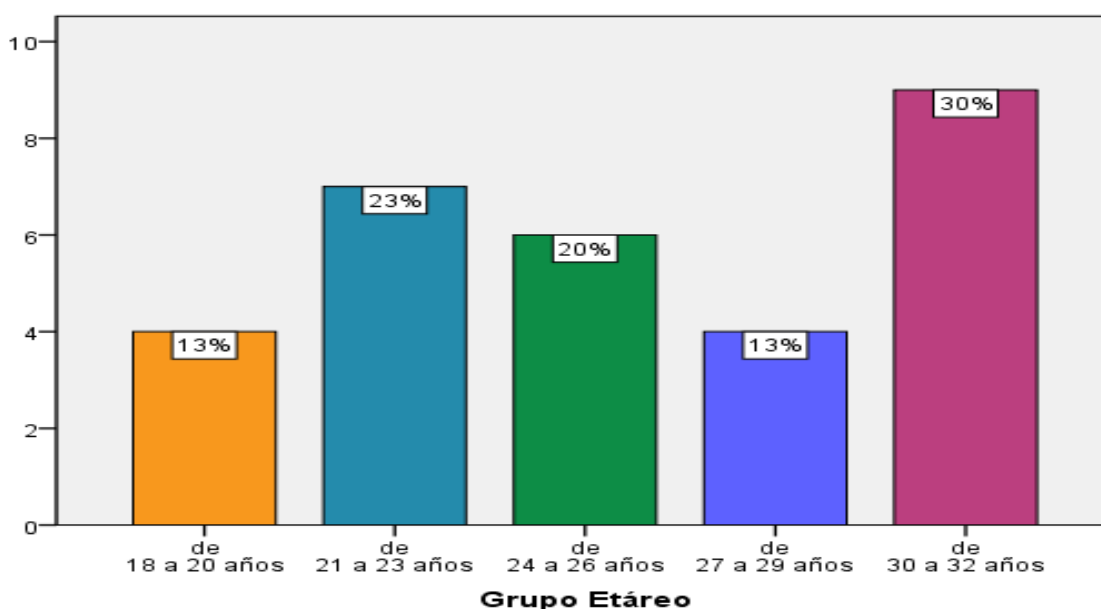


Figura N° 01 Grupos Etéreos de la muestra

En la tabla N° 02 se observa que 4 personas se encuentran en el grupo etéreo comprendido entre 18 a 20 años; 7 personas se encuentran en el grupo etéreo comprendido entre 21 a 23 años; 6 personas se encuentran en el grupo etéreo comprendido entre 24 a 26 años, 4 personas se encuentran en el grupo etéreo comprendido entre 27 a 29 años y 9 personas se encuentran en el grupo etéreo comprendido entre 30 a 32 años. Los porcentajes correspondientes se muestran en el gráfico N° 01.

EVALUACION AL INICIO DEL PROGRAMA POR DIMENSIONES

TABLA N° 03: Puntuación en la evaluación Inicial

Dimensiones KOOS	Promedio	Desviación Estándar	Percentil 25	Percentil 75
Síntomas	34,50	4,22	30,00	35,00
Dolor	21,39	5,70	16,67	25,00
Función de Actividades de Vida Diaria	67,84	3,76	65,81	69,49
Función Deportiva y de Recreo	47,17	9,07	40,00	55,00
Calidad de Vida relacionada con la rodilla	36,25	11,18	25,00	43,75
Total	60	100%	60	100%

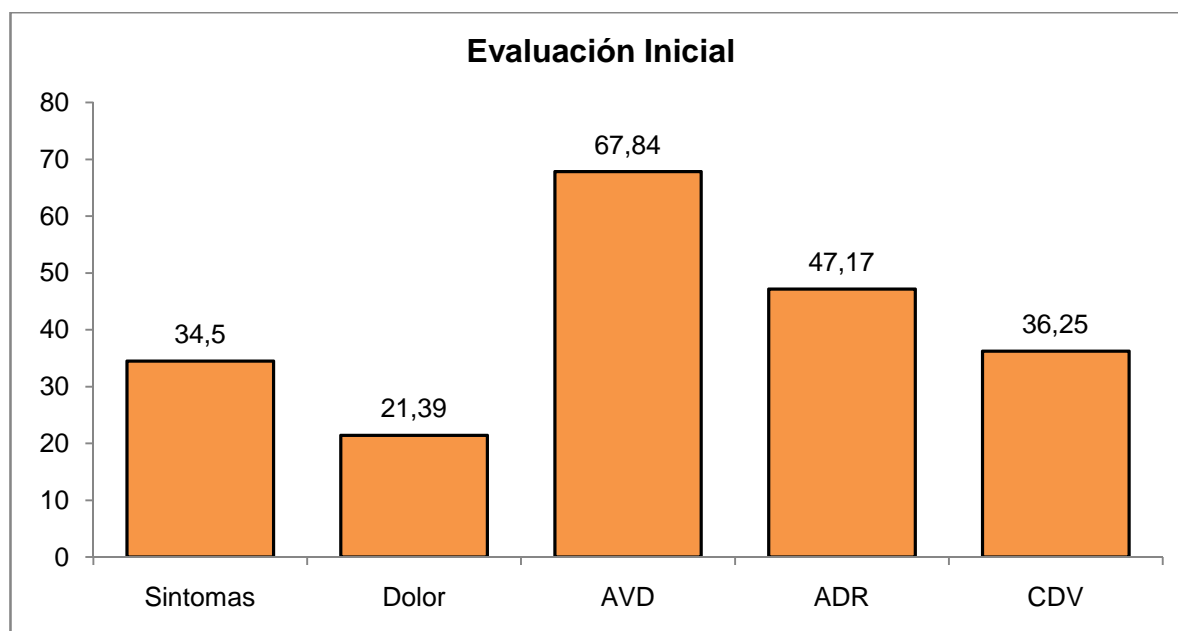


Figura N° 02 Evaluación Inicial de la muestra

La tabla N° 03 presenta las puntuaciones medias (promedio), de las 5 dimensiones del cuestionario KOOS en la evaluación inicial de la muestra, valorada en un rango que va desde 0 (menor puntuación) y que representa problemas extremos de rodilla y a 100 (mayor puntuación) y que representa ausencia de problemas de rodilla. Presentaron problemas serios, con relación a la lesión del ligamento cruzado anterior, la dimensión dolor (promedio=21,39; P₂₅=16,67; P₇₅=25), síntomas(promedio=34,50; P₂₅=30; P₇₅=35) y la dimensión Calidad de Vida relacionada con la rodilla(promedio=36,25; P₂₅=25; P₇₅=43,75). Asimismo, las que obtuvieron mejor puntuación fueron la dimensiones Función Deportiva y Recreación(promedio=47,17; P₂₅=40; P₇₅=55) y la Función de Actividades de Vida diaria(promedio=67,84; P₂₅=65,81; P₇₅=69,49). La grafica N° 02 muestra las puntuaciones de cada una de las cinco dimensiones.

EVALUACION AL FINAL DEL PROGRAMA POR DIMENSIONES

TABLA N° 04: Puntuación en la Evaluación Final

Dimensiones KOOS	Promedio	Desviación Estándar	Percentil 25	Percentil 75
Síntomas	82,83	7,51	75,00	90,00
Dolor	54,07	8,44	47,22	61,11
Función de Actividades de Vida Diaria	92,94	2,63	91,18	94,49
Función Deportiva y de Recreo	87,83	6,78	85,00	91,25
Calidad de Vida relacionada con la rodilla	86,46	7,71	81,25	93,75
Total	60	100%	60	100%

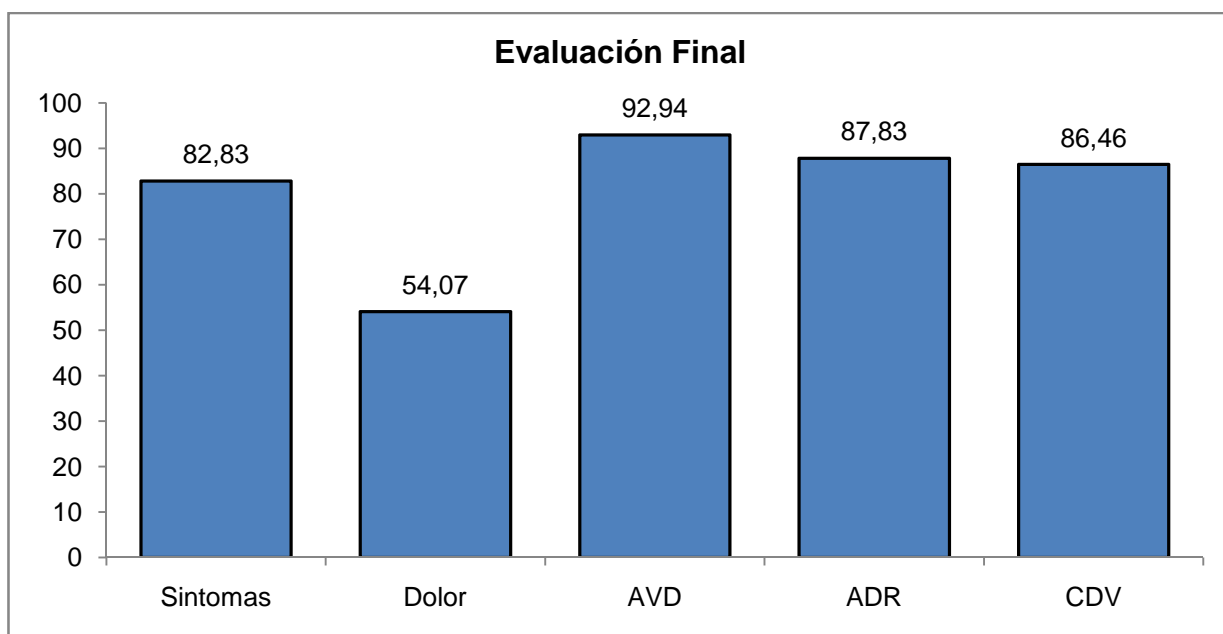


Figura N° 03 Puntuación por dimensiones

La tabla N° 04 presenta las puntuaciones medias (promedio), de las 5 dimensiones del cuestionario KOOS en la Evaluación Final de la muestra, valorada en un rango que va desde 0 (menor puntuación) y que representa problemas extremos de rodilla y a 100 (mayor puntuación) y que representa ausencia de problemas de rodilla. Presentó problemas leves, con relación a la lesión del ligamento cruzado anterior, la dimensión dolor (promedio=54,07; $P_{25}=16,67$; $P_{75}=25$). Las demás dimensiones obtuvieron puntuaciones altas, lo cual significa que hay ausencia de problemas con relación a la lesión del ligamento cruzado anterior. Estas dimensiones son: síntomas (promedio=82,83; $P_{25}=75$; $P_{75}=90$), la dimensión Calidad de Vida (promedio=86,46; $P_{25}=81,25$; $P_{75}=93,75$), la Función Deportiva y Recreación (promedio=87,87; $P_{25}=85$; $P_{75}=91,49$). La dimensión Función de Actividades de Vida (promedio=67,84; $P_{25}=65,81$; $P_{75}=69,49$) obtuvo la mejor puntuación. La grafica N° 03 muestra las puntuaciones de cada una de las cinco dimensiones.

EVOLUCION DE LAS PUNTUACIONES POR DIMENSIONES

Dimensión Síntomas

TABLA Nº 05: Evolución de la dimensión síntomas

Dimensión KOOS: Síntomas	Promedio	Desviación	Percentil	Percentil
		Estándar	25	75
Evaluación Inicial	34,50	7,51	75,00	90,00
Evaluación Final	82,83	5,70	16,67	25,00
Diferencia entre las evaluaciones	48,33	1,81	58,33	65,00

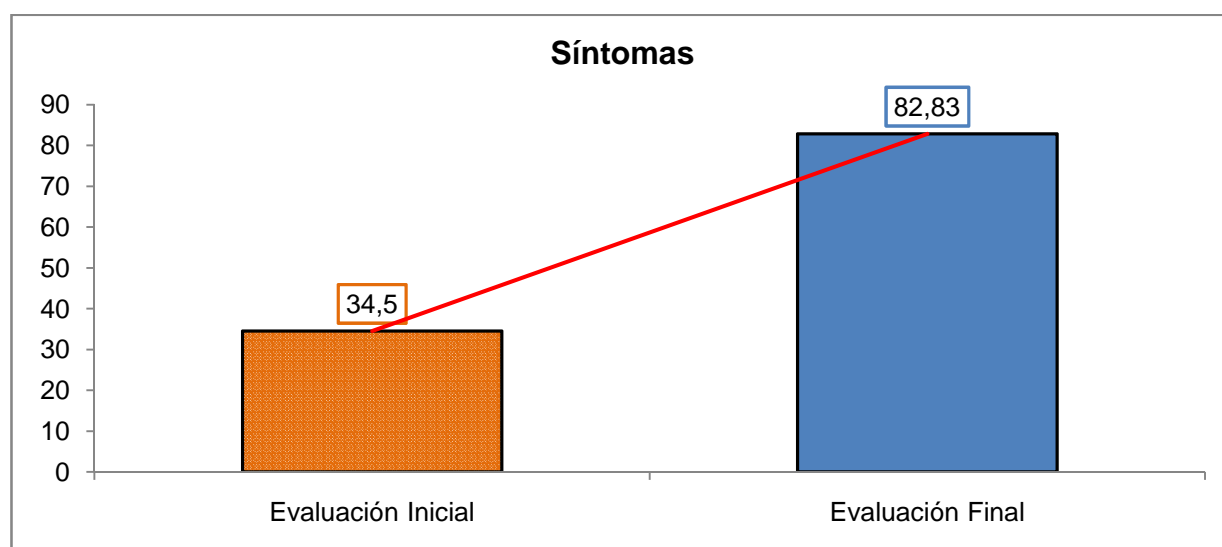


Figura Nº 04 Puntuación Inicial y Final de la dimensión Síntomas

La tabla Nº 05 presenta las puntuaciones medias (promedio), obtenidas por la dimensión Síntomas en la Evaluación Final e Inicial de la muestra. En la evaluación Inicial obtuvo una puntuación de 34,50 y en la Evaluación Final obtuvo una puntuación de 82,83. Se observa que la ganancia (mejora) de puntuación es de 48,33 que nos proporciona un indicio de la efectividad del programa de ejercicios propioceptivo aplicado. La gráfica Nº 04 muestra las puntuaciones de la dimensión síntomas en la evaluación inicial y final, así como sus respectivas diferencias.

Dimensión Dolor

TABLA Nº 06: Evolución de la dimensión dolor

Dimensión KOOS: Dolor	Promedio	Desviación	Percentil	Percentil
		Estándar	25	75
Evaluación Inicial	21,39	8,44	47,22	61,11
Evaluación Final	54,07	5,70	16,67	25,00
Diferencia entre las evaluaciones	32,68	2,74	30,55	36,11

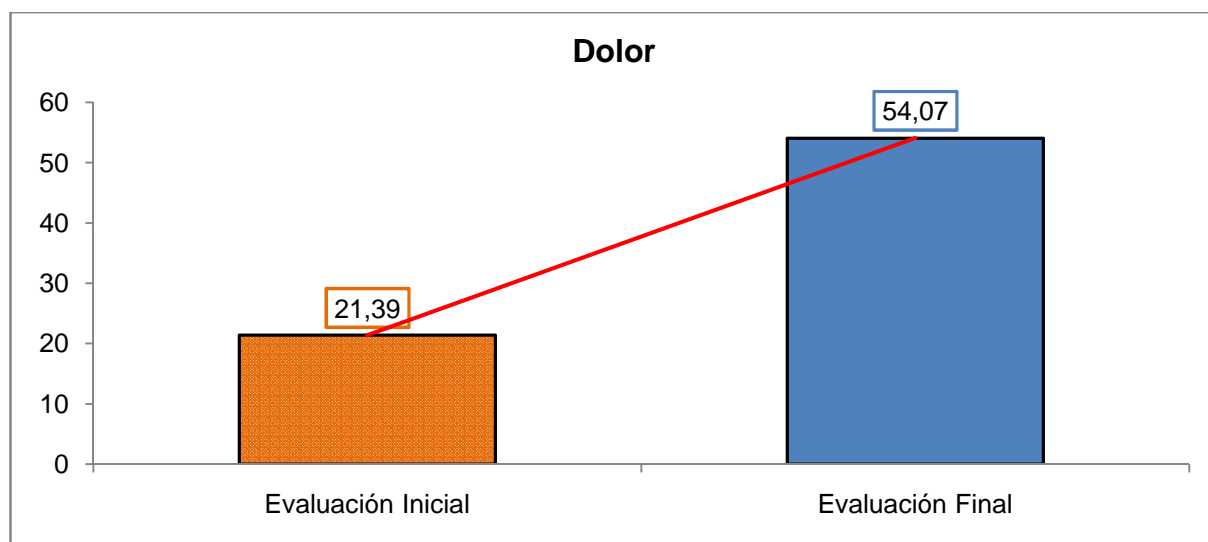


Figura Nº 05 Puntuación Inicial y Final de la dimensión dolor

La tabla Nº 06 presenta las puntuaciones medias (promedio), obtenidas por la dimensión dolor en la Evaluación Final e Inicial de la muestra. En la evaluación Inicial obtuvo una puntuación de 21,39 y en la Evaluación Final obtuvo una puntuación de 54,07. Se observa que la ganancia (mejora) de puntuación es de 32,68 que nos proporciona un indicio de la efectividad del programa de ejercicios propioceptivo aplicado. La grafica Nº 05 muestra la evolución de la puntuación de la dimensión dolor de la evaluación inicial a la evaluación final.

Dimensión Función de Actividades de la Vida Diaria (AVD)

TABLA N° 07: Evolución de la dimensión AVD

Dimensión KOOS: Función de Actividades de la Vida Diaria	Promedio	Desviación Estándar	Percentil 25	Percentil 75
Evaluación Inicial	67,84	3,76	65,81	69,49
Evaluación Final	92,94	2,63	91,18	94,49
Diferencia entre las evaluaciones	25,10	1,13	25,37	25,00

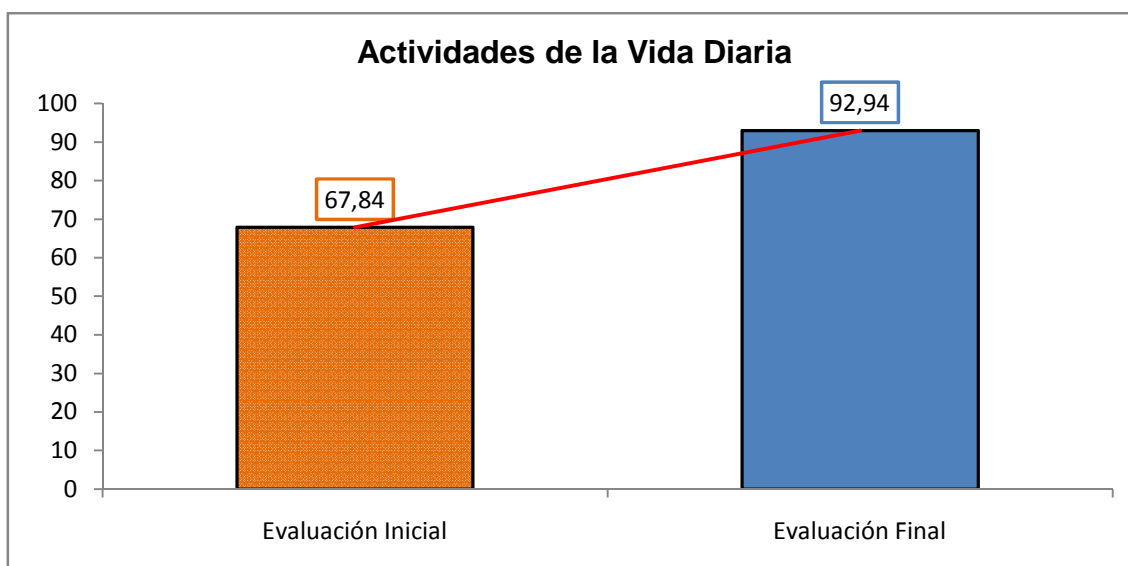


Figura N° 06 Puntuación Inicial y Final de la dimensión AVD

La tabla N° 07 presenta las puntuaciones medias (promedio), obtenidas por la Actividades de la Vida Diaria en la Evaluación Final e Inicial de la muestra. En la evaluación Inicial obtuvo una puntuación de 67,84 y en la Evaluación Final obtuvo una puntuación de 92,94. Se observa que la ganancia (mejora) de puntuación es de 25,10 puntos. La grafica N° 06 muestra la evolución de la puntuación de la dimensión dolor de la evaluación inicial a la evaluación final.

Dimensión Función Deportiva y de Recreo (FDR)

TABLA Nº 08: Evolución de la dimensión Función Deportiva y de Recreo

Dimensión KOOS: Función Deportiva y de Recreo	Promedio	Desviación Estándar	Percentil 25	Percentil 75
Evaluación Inicial	47,17	9,07	40,00	55,00
Evaluación Final	87,83	6,87	55,00	91,25
Diferencia entre las evaluaciones	40,66	2,20	15,00	36,25

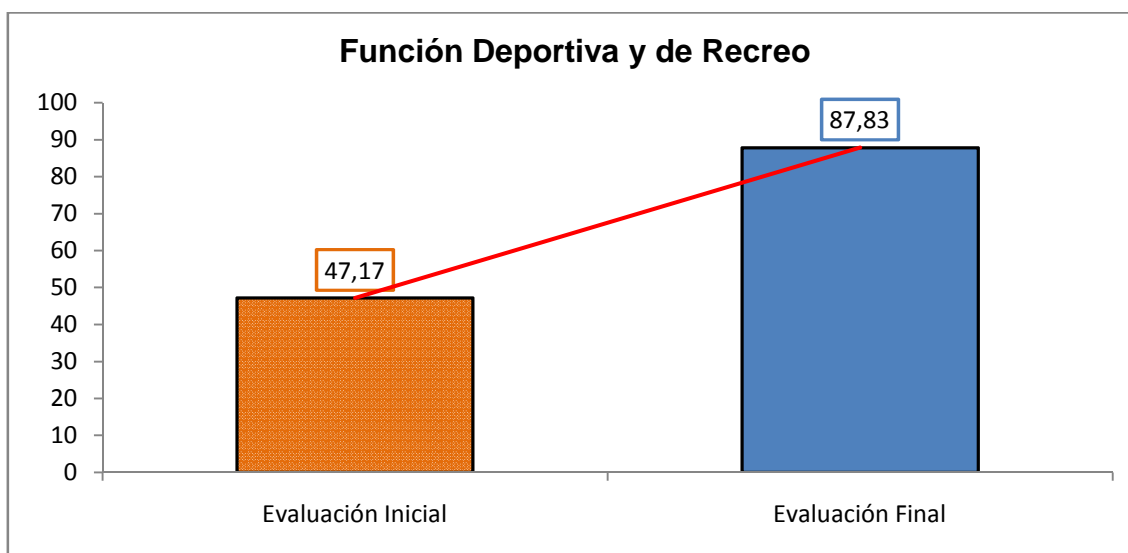


Figura Nº 07 Puntuación Inicial y Final de la dimensión FDR

La tabla Nº 08 presenta las puntuaciones medias (promedio), obtenidas por la dimensión Función Deportiva y de Recreo en la Evaluación Final e Inicial de la muestra. En la evaluación Inicial obtuvo una puntuación de 47,17 y en la Evaluación Final obtuvo una puntuación de 87,83. Se observa que la ganancia (mejora) de puntuación es de 40,66 que es significativo lo cual nos da un indicio de la efectividad del programa de ejercicios propioceptivo aplicado. La grafica Nº 07 muestra la evolución de la puntuación de la dimensión Función Deportiva y de Recreo de la evaluación inicial a la evaluación final.

Dimensión Calidad de Vida relacionada con la rodilla (CDV)

TABLA Nº 09: Evolución de la dimensión CDV

Dimensión KOOS: Calidad de Vida relacionada con la rodilla	Promedio	Desviación Estándar	Percentil 25	Percentil 75
Evaluación Inicial	36,25	11,18	25,00	43,75
Evaluación Final	86,46	7,71	81,25	93,75
Diferencia entre las evaluaciones	50,21	3,47	56,25	50,00

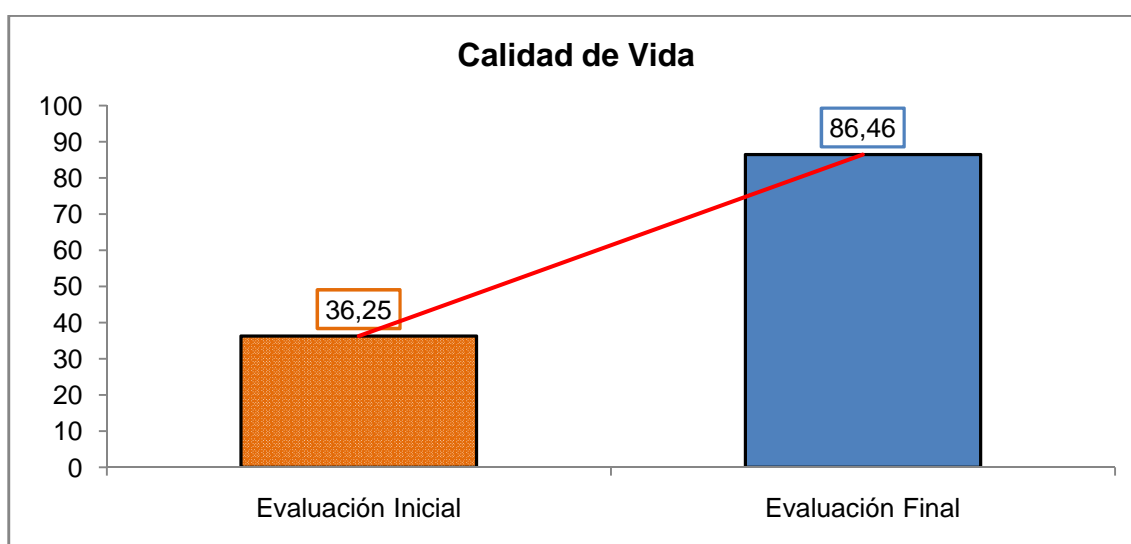


Figura Nº 08 Puntuación Inicial y Final de la dimensión Calidad de Vida

La tabla Nº 09 presenta las puntuaciones medias (promedio), obtenidas por la dimensión Calidad de Vida en la Evaluación Final e Inicial de la muestra. En la evaluación Inicial obtuvo una puntuación de 36,25 y en la Evaluación Final obtuvo una puntuación de 86,46. Se observa que la ganancia (mejora) de puntuación es de 50,21 que es muy significativo, lo cual nos indica que el programa de ejercicios propioceptivo aplicado ha sido efectivo. La grafica Nº 08 muestra la evolución de la puntuación de la dimensión Calidad de Vida de la evaluación inicial a la evaluación final.

EVALUACION INICIAL Y EVALUACION FINAL DE LA MUESTRA

POR DIMENSIONES

TABLA N° 10: Puntuación en la Evaluación Final

Dimensiones KOOS	Evaluación Inicial	Evaluación Final
Síntomas	34,50	82,83
Dolor	21,39	54,07
Función de Actividades de Vida Diaria	67,84	92,94
Función Deportiva y de Recreo	77,17	87,83
Calidad de Vida relacionada con la rodilla	36,25	86,46

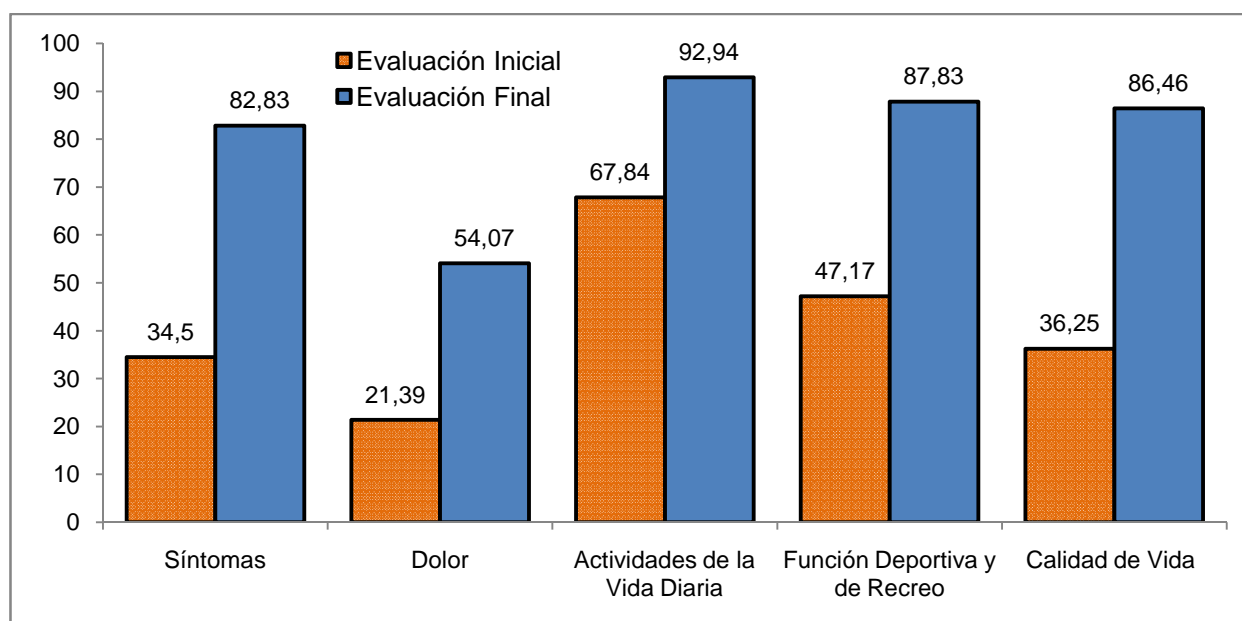


Figura N° 09 Evaluación Inicial y Final de la muestra por dimensiones

La tabla N° 10 presenta los resultados, en puntuaciones, de la evaluación de la muestra por dimensiones, al inicio y al finalizar el Programa de Ejercicios Propioceptivo aplicado a los jugadores de fútbol con lesión del ligamento cruzado anterior del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo. Antes del inicio del programa, la dimensión Síntomas presentó una puntuación promedio de 34,50; la dimensión Dolor una puntuación promedio de 21,29; la dimensión Actividades de la Vida Diaria una puntuación promedio de 67,84; la dimensión Función Deportiva y de Recreo una puntuación promedio de 47,17 y la dimensión Calidad de Vida una puntuación promedio de 36,25. Al finalizar el programa, la dimensión Síntomas presentó una puntuación promedio de 82,23; la dimensión Dolor una puntuación promedio de 54,07; la dimensión Actividades de la Vida Diaria una puntuación promedio de 92,94; la dimensión Función Deportiva y de Recreo una puntuación promedio de 87,83 y la dimensión Calidad de Vida una puntuación promedio de 86,46. La figura N° 09 muestra la evolución de la puntuación por dimensiones de la evaluación inicial a la evaluación final.

EVALUACION INICIAL Y EVALUACION FINAL DE LA MUESTRA

PROMEDIO TOTAL

TABLA N° 11: Puntuación en la Evaluación Inicial y Final-Promedio Total

Cuestionario KOOS	Evaluación Inicial	Evaluación Final
Promedio Total	47,97	74,29

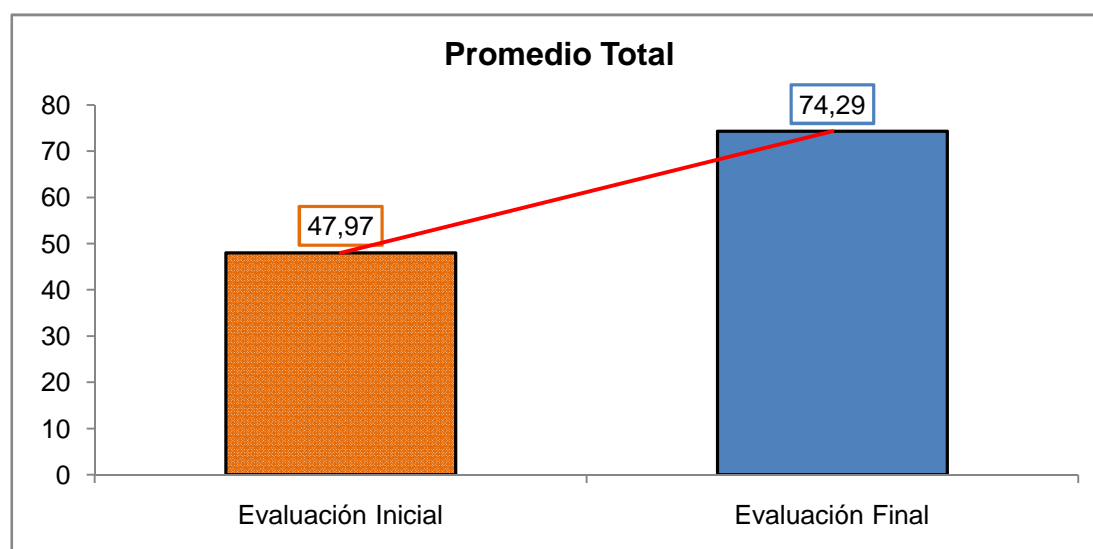


Figura N° 10 Evaluación Inicial y Final – Promedio Total

La tabla N° 11 presenta los resultados, en puntuaciones, de la evaluación de la muestra al Inicio y al finalizar el Programa de Ejercicios Propioceptivo aplicado a los jugadores de fútbol con lesión del ligamento cruzado anterior del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo. Antes del inicio del programa, la evaluación inicial presentó una puntuación promedio de 47,97 y al finalizar el programa presentó una puntuación promedio de 74,29. La grafica N° 10 muestra la evolución de la puntuación al inicio y al final del programa.

PRUEBA DE HIPÓTESIS

Para probar la Hipótesis General

- a. La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos tiene efecto significativo para disminuir la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.
1. Ho: La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos **NO** tiene efecto significativo para disminuir la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.
 2. Ha: La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos **SI** tiene efecto significativo para disminuir la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.
 3. Nivel de Significación: $\alpha = 5\%$
 4. Prueba Estadística: Rangos de Wilcoxon.

Tabla Nº 12: Rangos de Wilcoxon

	Evaluación al Inicio del Programa - Evaluación al Final del Programa -
Z	-4,782 ^b
Sig. Asentó. (bilateral)	0,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

5. En la tabla N° 12 se observa que el valor de W de Wilcoxon calculado es $W = -4,782$ y el p-valor de $p = 0,000$ el cual es menor al nivel de significancia esperado $\alpha = 0,05$, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna; es decir: La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos **SI** tiene efecto significativo para disminuir la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.

Para probar la Hipótesis Especifica H1

- b. La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos tiene efecto significativo para disminuir los síntomas en lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.
 1. H_0 : La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos **NO** tiene efecto significativo para disminuir los síntomas en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.
 2. H_a : La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos **SI** tiene efecto significativo para disminuir los síntomas en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.
 3. Nivel de Significación: $\alpha = 5\%$
 4. Prueba Estadística: Rangos de Wilcoxon.

Tabla Nº 13: Rangos de Wilcoxon

	Síntomas - Evaluación Inicial
	Síntomas - Evaluación Final
Z	-4,800 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	0,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

5. En la tabla Nº 13 se observa que el valor de W de Wilcoxon calculado es $W = -4,800$ y el p-valor de $p = 0,000$ el cual es menor al nivel de significancia esperado $\alpha = 0,05$, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna; es decir: La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos **SI** tiene efecto significativo para disminuirlos síntomas en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.

Para probar la Hipótesis Especifica H2

- c. La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos tiene efecto significativo para disminuir la rigidez de rodilla en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.

1. Ho: La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos **NO** tiene efecto significativo para disminuir la rigidez de rodilla en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.
2. Ha: La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos **SI** tiene efecto significativo disminuir la rigidez de rodilla en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.
3. Nivel de Significación: $\alpha = 5\%$
4. Prueba Estadística: Rangos de Wilcoxon.

Tabla Nº 14: Rangos de Wilcoxon

	Rigidez - Evaluación Inicial - Rigidez - Evaluación Inicial
Z	-4,880 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	0,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

5. En la tabla Nº 14 se observa que el valor de W de Wilcoxon calculado es $W = -4,880$ y el p-valor de $p = 0,000$ el cual es menor al nivel de significancia esperado $\alpha = 0,05$, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna; es decir: La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos **SI** tiene efecto significativo disminuir la rigidez de rodilla en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.

Para probar la Hipótesis Específica H3

- d. La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos tiene efecto significativo para disminuir el dolor en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.
1. Ho: La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos **NO** tiene efecto significativo para disminuir el dolor en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.
 2. Ha: La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos **SI** tiene efecto significativo para disminuir el dolor en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.
 3. Nivel de Significación: $\alpha = 5\%$
 4. Prueba Estadística: Rangos de Wilcoxon.

Tabla Nº 15: Rangos de Wilcoxon

	Dolor - Evaluación Inicial-Dolor - Evaluación Final
Z	-4,791 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	0,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos positivos.

5. En la tabla N° 15 se observa que el valor de W de Wilcoxon calculado es $W = -4,791$ y el p-valor de $p = 0,000$ el cual es menor al nivel de significancia esperado $\alpha = 0,05$, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna; es decir: La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos **SI** tiene efecto significativo para disminuir el dolor en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.

Para probar la Hipótesis Especifica H4

6. La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos tiene efecto significativo para mejorar la actividad de vida diaria en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.
 1. Ho: La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos **NO** tiene efecto significativo para mejorar la actividad de vida diaria en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.
 2. Ha: La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos **SI** tiene efecto significativo para mejorar la actividad de vida diaria en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.
 3. Nivel de Significación: $\alpha = 5\%$
 4. Prueba Estadística: Rangos de Wilcoxon.

Tabla Nº 16: Rangos de Wilcoxon

	Función de Actividades de Vida Diaria - Evaluación Inicial Función de Actividades de Vida Diaria - Evaluación Final
Z	-4,794 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	0,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

5. En la tabla Nº 16 se observa que el valor de W de Wilcoxon calculado es $W = -4,794$ y el p-valor de $p = 0,000$ el cual es menor al nivel de significancia esperado $\alpha = 0,05$, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna; es decir: La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos **SI** tiene efecto significativo para mejorar la actividad de vida diaria en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.

Para probar la Hipótesis Especifica H5

7. La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos tiene efecto significativo para mejorar en deportes y actividades recreativas en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.
1. Ho: La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos **NO** tiene efecto significativo para mejorar en deportes y actividades recreativas en la

lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.

2. Ha: La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos **SI** tiene efecto significativo para mejorar en deportes y actividades recreativas en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.
3. Nivel de Significación: $\alpha = 5\%$
4. Prueba Estadística: Rangos de Wilcoxon.

Tabla Nº 17: Rangos de Wilcoxon

	Función Deportiva y de Recreo - Evaluación Inicial Función Deportiva y de Recreo - Evaluación Final
Z	-4,804 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	0,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

5. En la tabla Nº 17 se observa que el valor de W de Wilcoxon calculado es $W = -4,804$ y el p-valor de $p = 0,000$ el cual es menor al nivel de significancia esperado $\alpha = 0,05$, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna; es decir: La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos **SI** tiene efecto significativo para mejorar en deportes y actividades recreativas en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.

Para probar la Hipótesis Específica H6

8. La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos tiene efecto significativo para mejorar la calidad de vida en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.
1. Ho: La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos **NO** tiene efecto significativo para mejorar la calidad de vida en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.
 2. Ha: La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos **SI** tiene efecto significativo para mejorar la calidad de vida en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.
 3. Nivel de Significación: $\alpha = 5\%$
 4. Prueba Estadística: Rangos de Wilcoxon.

Tabla Nº 18: Rangos de Wilcoxon

	Calidad de Vida relacionada con la rodilla - Evaluación Inicial - Calidad de Vida relacionada con la rodilla - Evaluación Final
Z	-4,812 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	0,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos positivos.

5. En la tabla N° 18 se observa que el valor de W de Wilcoxon calculado es $W = -4,812$ y el p-valor de $p = 0,000$ el cual es menor al nivel de significancia esperado $\alpha = 0,05$, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna; es decir: La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos **SI** tiene efecto significativo para mejorar la calidad de vida en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.

2.17 Discusión final

En el estudio de Richard Froebel (2010), se realizó una comparación de dos tipos de rehabilitación fisioterapeuta basado en ejercicios con 121 jóvenes, se utilizaron escalas sobre lesiones de rodillas y osteoartritis para ver si los pacientes tuvieron mejorías tanto en el aspecto físico y funcional, a partir de esta comparación se concluyó que hubo diferencia significativa en ambos aspectos después de la aplicación de los ejercicios. Los resultados mostraron en 96 casos una significativa recuperación de la estabilidad y funcionalidad de la articulación, hubo una mejora significativa ($p = 0,05$). El 25 restante de los pacientes presentaron complicaciones, la mayoría de los intervenidos retomaron sus actividades deportivas, en poco tiempo. Estos resultados implican nuestros resultados específico de 0,00 lo cual indica que existe un efecto significativo entre las variables, por lo tanto se acepta la hipótesis alterna con lo cual se demuestra que la aplicación de ejercicios sirve para mejorar la actividad de vida diaria en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.

En cuanto a la investigación de Yoon Hwang, 2010, se realizó la aplicación de un protocolo de rehabilitación estándar para mejorar la función de la rodilla con 40 pacientes divididos en dos grupos, los síntomas de la rodilla en el deporte y la calidad de vida mejoró significativamente ($p = 0,05$) en ambos grupos durante la rehabilitación. Ambos grupos tuvieron una significativa ($p = 0,05$) menor al nivel de actividad física. No se encontraron diferencias significativas entre los grupos. Esta investigación es de evidente aporte con nuestro resultado específico de 0,00 lo cual indica que existe un efecto significativo entre las variables, por lo tanto se acepta la hipótesis alterna con lo cual se demuestra que la aplicación de los ejercicios tiene efecto significativo para mejorar la calidad de vida en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.

Conclusiones:

Terminada la investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

Primero: sostenida en el objetivo general y la pregunta principal, donde se encontró que el efecto entre las variables programa de ejercicios propioceptivos y lesión del ligamento cruzado anterior, llegando a obtener una efectividad significativa en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.

Segunda: sostenida en el primer objetivo específico y la primera pregunta secundaria, donde se encontró que el efecto entre las variables programa de ejercicios propioceptivos y disminución de los síntomas, llegando a obtener una

efectividad significativa en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.

Tercera: sostenida en el segundo objetivo específico y la segunda pregunta secundaria, donde se encontró que el efecto entre las variables programa de ejercicios propioceptivos y disminución de la rigidez, llegando a obtener una efectividad significativa en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013

Cuarta: sostenida en el tercer objetivo específico y la tercera pregunta secundaria, donde se encontró que el efecto entre las variables programa de ejercicios propioceptivos y la disminución del dolor, llegando a obtener una efectividad significativa en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.

Quinta: sostenida en el cuarto objetivo específico y la cuarta pregunta secundaria, donde se encontró que el efecto entre las variables programa de ejercicios propioceptivos y la mejora de la actividad de vida diaria, llegando a obtener una efectividad significativa en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.

Sexta: sostenida en el quinto objetivo específico y la quinta pregunta secundaria, donde se encontró que el efecto entre las variables programa de ejercicios propioceptivos y la mejora en deportes y actividades recreativas, llegando a obtener una efectividad significativa en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.

Séptima: sostenida en el sexto objetivo específico y la sexta pregunta secundaria, donde se encontró que el efecto entre las variables programa de ejercicios propioceptivos y la mejora de la calidad de vida, llegando a obtener una efectividad significativa en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de fútbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013.

2.18 Recomendaciones:

- a. Estimular en los clubs deportivos las investigaciones relacionados con las variables de ejercicios propioceptivos y las lesiones ligamentarias.
- b. Promover la ejecución de programas de ejercicios fisioterapéuticos en los clubs deportivos
- c. Motivar a las instituciones relacionadas en el ámbito deportivo a realizar evaluaciones fisioterapéuticas en las pretemporadas de los clubs deportivos.
- d. Realizar esta misma investigación con otra población y en otras regiones.

3. POST-TEXTUALES

3.1. Referencias bibliográficas

1. Richard Froebel Et.al, Ensayo aleatorizado de tratamiento agudo en lesión ligamentaria de rodilla, Suecia Universidad Lund, 2010.
2. Yoon Hwang, Un estudio aleatorio y controlado de un modelo de rehabilitación para mejorar las rodillas función de auto-eficacia con la lesión del LCA, EE. UU. La Clínica de Rehabilitación Deporte 2010.
3. Paredes Hernández Et.al, Propuesta de readaptación para la rotura del ligamento cruzado anterior en fútbol, Madrid La Universidad de Rayo Vallecano, 2010.
4. Chulvi - Medrano, Revisión narrativa del rol de la sentadilla en los programas de acondicionamiento neuromuscular y rehabilitación, Valencia, La Universidad de Valencia, 2008.
5. Zätterström Moritz Et.al, Rehabilitación después de lesiones agudas del ligamento cruzado anterior - de 12 meses de seguimiento de un ensayo clínico aleatorizado, Suecia, Los Departamentos de Medicina y Ciencias de la Salud, 2007.
6. Gomes Rodas Et.al, alteraciones del control motor en miembro inferior en adolescentes: rol del entrenamiento neuromuscular preventivo, Colombia, El Centro de Educación Corporal y Salud Medellín, 2007.
7. Heilmans Clark Et.al, Efecto del sexo y la madurez en los cuádriceps, los isquiotibiales relación a la fuerza y la laxitud del ligamento cruzado anterior, EE. UU. La Facultad de Medicina del Deporte, Departamento de Cirugía Ortopédica, Universidad de Columbia, Nueva York, 2006.

8. Risberg Holm Et.al, El efecto a largo plazo de los dos programas de rehabilitación postoperatoria después de la reconstrucción del ligamento cruzado anterior: un ensayo clínico controlado aleatorio con 2 años de seguimiento, Noruega, El Hospital Universitario de Oslo, 2005.
9. Bejarano Gerardo Et.al, La fuerza explosiva y la rehabilitación kinésica del ligamento cruzado anterior, España, La Universidad Abierta Interamericana, 2004.
10. Joanna Kvist Et.al, Un programa de rehabilitación integral complementado con el fortalecimiento del cuádriceps de la cadena cinética abierta, Suiza, En la Universidad de Linkoping, 2004.
11. Kozánek Hosseini Et.al, Evaluación cinemática del ejercicio de step-up en la deficiencia del ligamento cruzado anterior, EE.UU, El Hospital General de Massachusetts, Harvard, 2002.
12. Henry Frabert Et.al, La eficacia de la formación de perturbación en los programas no quirúrgico anterior del ligamento cruzado de rehabilitación física para las personas activas, México, El Hospital Mocel Grupo Ángeles, 2000.
13. Bustillos Carlos Et.al, Rehabilitación post operatorio de los jugadores de fútbol por lesiones del ligamento cruzado anterior, México, En la Clínica de Terapia Física, 2000.
14. Berkmark Kant Et.al, Concepto de rehabilitación Marburg, sobre la importancia de la Rehabilitación pacientes operados en el ligamento cruzado anterior, Alemania. El Hospital Nacional, 1994.
15. Sanchis Alfonso Et.al, Fundamentos científicos de la rehabilitación tras la sustitución intrarticular del ligamento cruzado anterior, Valencia, El Hospital Clínico Universitario, 1993.

16. Leo Chaitow Et. Al, "Aplicaciones científicas de las técnicas neuromusculares", volumen 1, capítulo 3 Estados Unidos, 1988, p. 29-33.
17. Avalos, C, J. Berrio. Trabajo de Grado: "Evidencia del trabajo propioceptivo utilizado en la prevención de lesiones de rodilla", Universidad de Antioquia. Medellín –Colombia. 2007, p. 8 - 19. Consultado en la URL: <http://viref.udea.edu.co/contenido/pdf/062-evidencia.pdf>
18. Basas, A., C. Fernández, J. Martín. 2003. Tratamiento Fisioterápico de la Rodilla. Primera Edición. Me Graw Hill. Madrid - España. P 1; 49 – 57
19. Barbara A. Gowitzke; 2004, "El cuerpo y sus movimientos bases científicas", 1ª edición, Barcelona- España, p. 239 - 257
20. Renne Cailliet; Síndromes doloroso de rodilla. 3 Ed. Editorial Manual Moderno, SA.pag 51 -117
21. Willian E. Prentiche "Técnicas de rehabilitación en medicina deportiva", 2ª edición Barcelona- España, 2001, p. 146 – 153.
22. Vladimir N. Platonov; Marina M. Bulatova. La preparación física. Ed. Paidotribo. 4ª edición Rusia, 2001.
23. Hernández Et. Al, Metodología de la investigación 5ª edición México 2003, p.126.
24. Centro de Investigación y Desarrollo, Hospital Spenshult de enfermedades reumáticas, SE-313 92 Oskarström, Suecia y el Departamento de Ortopedia, Hospital Universitario de Lund, SE-221 85 Lund, 2003

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA
Título: PROGRAMA DE EJERCICIOS PROPIOCEPTIVOS EN LOS JUGADORES DE FÚTBOL CON LESIÓN DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR DEL EQUIPO SPORT HUANCAYO EN EL DISTRITO DE HUANCAYO PERIODO 2013

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADORES
<p>GENERAL</p> <p>P₆ ¿Cuál es la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos para disminuir la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013?</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>P₁ ¿Cuál es la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos para disminuir los síntomas en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013?</p> <p>P₂ ¿Cuál es la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos para disminuir la rigidez de rodilla en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013?</p> <p>P₃ ¿Cuál es la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos para disminuir el dolor en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013?</p>	<p>GENERAL</p> <p>O₆ Determinar la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos para disminuir la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>O₁ Establecer la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos para disminuir los síntomas en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013</p> <p>O₂ Identificar la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos para disminuir la rigidez de rodilla en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013</p>	<p>GENERAL</p> <p>H₆ La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos tiene efecto significativo para disminuir la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013</p> <p>H₀ La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos no tiene efecto significativo para disminuir la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013</p> <p>ESPECÍFICOS</p> <p>H₁ La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos tiene efecto significativo para disminuir los síntomas en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013</p> <p>H₀ La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos no tiene efecto significativo para disminuir los síntomas en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013</p>	<p>Variable</p> <p>Independiente</p> <p>Programa de Ejercicios Propioceptivos</p>	<p>Fuerza</p> <p>Coordinación</p>	<p>- El rea mo tra ve res ap - Inc po mu</p> <p>- Mo glo se</p>

<p>P₄ ¿Cuál es la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos para mejorar la actividad de vida diaria en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013?</p> <p>P₅ ¿Cuál es la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos para mejorar en deportes y actividades recreativas en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013?</p> <p>P₆ ¿Cuál es la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos para mejorar la calidad de vida en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013?</p>	<p>O₃ Describir la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos para disminuir el dolor en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013</p> <p>O₄ Demostrar la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos para aumentar la actividad de vida diaria en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013</p> <p>O₅ Establecer la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos para aumentar en deportes y actividades recreativas en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013</p> <p>O₆ Probar la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos para mejorar la calidad de vida en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013</p>	<p>H₂ La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos tiene efecto significativo para disminuir la rigidez de rodilla en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013</p> <p>H₀ La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos no tiene efecto significativo para disminuir los síntomas en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013</p> <p>H₃ La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos tiene efecto significativo para disminuir el dolor en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo" en el Distrito de Huancayo periodo 2013</p> <p>H₀ La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos no tiene efecto significativo para disminuir el dolor en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo" en el Distrito de Huancayo periodo 2013</p> <p>H₄ La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos tiene efecto significativo para mejorar la actividad de vida diaria en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013</p> <p>H₀ La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos no tiene efecto significativo para mejorar la actividad de vida diaria en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013</p>	<p>Variable Dependiente</p> <p>Lesión del Ligamento Cruzado Anterior</p>	Síntomas	<ul style="list-style-type: none"> - Nunca (4) - Raramente (3) - A veces (2) - Con Frecuencia (1) - Siempre (0)
				Rigidez	<ul style="list-style-type: none"> - Nada (4) - Ligera (3) - Moderada (2) - Severa (1) - Extrema (0)
				Dolor	<ul style="list-style-type: none"> - Nunca (4) - Mensualmente (3) - Semanalmente (2) - Diariamente (1) - Siempre (0)

		<p>H₅ La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos tiene efecto significativo para mejorar en deportes y actividades recreativas en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013</p> <p>H₀ La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos no tiene efecto significativo para mejorar en deportes y actividades recreativas en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013</p> <p>H₆ La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos tiene efecto significativo para mejorar la calidad de vida en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013</p> <p>H₀ La aplicación de un programa de ejercicios propioceptivos no tiene efecto significativo para mejorar la calidad de vida en la lesión del ligamento cruzado anterior en los jugadores de futbol del equipo Sport Huancayo en el Distrito de Huancayo periodo 2013</p>		<p>Actividades de vida diaria</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nunca (4) - Ligera (3) - Moderada (2) - Severa (1) - Extrema (0)
				<p>Deportes y actividades recreativas</p>
				<p>Calidad de vida</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nunca (4) - Mensualmente (3) - Semanalmente (2) - Diariamente (1) - Siempre (0)

ANEXO 2: Instrumentos

1. LESIÓN DE RODILLA Y OSTEOARTRITIS OUTCOME SCORE (KOOS)

El objetivo de esta prueba es desarrollar un cuestionario auto administrado para evaluar: Dolor; Síntomas como hinchazón e intervalo de movimiento restringido; Actividades de la vida diaria; Función deportiva y de recreo; y Calidad de vida relacionada con la rodilla, en jóvenes y adultos de mediana edad con lesión de ACL, de menisco u osteoartritis postraumática.

Instrumentos requeridos: Cuestionario (KOOS)

Descripción de la prueba

Se le pide al individuo que responda cinco dimensiones del KOOS que fueron puntuadas separadamente:

- f) Dolor (9 ítems).
- g) Síntomas (6 ítems).
- h) Función de actividades de la vida diaria (17 ítems).
- i) Función deportiva y de recreo (5 ítems).
- j) Calidad de vida relacionada con la rodilla (4 ítems).

Registro de datos Registrar la fecha de evaluación

Todos los ítems se puntuaron desde 0 hasta 4, y cada una de las cinco puntuaciones fue calculada como la suma de los ítems incluidos de acuerdo con cálculos de puntuaciones del índice osteoartítico WOMAC.

Las puntuaciones fueron entonces transformadas a una escala desde 0 hasta 100, con 0 representando problemas extremos de rodilla y 100 representando ausencia de problemas de rodilla, como es común en las escalas ortopédicas.

Las puntuaciones entre 0 y 100 representan el porcentaje del total posible de puntuaciones conseguidas. A la hora de puntuar, si se coloca una marca fuera de su caja correspondiente se utiliza la más próxima. Si se marcan dos cajas, se elige la que indicaba los problemas más severos. Los datos perdidos son tratados de acuerdo con el SF-36, sustituyendo los valores perdidos con el promedio de los valores en las dimensiones. Si se omiten más de dos ítems, la respuesta se considera inválida.

LESIÓN DE RODILLA Y OSTEOARTRITIS OUTCOME SCORE (KOOS)

Puntuación de resultados de lesión de rodilla y osteoartritis

INSTRUCCIONES:

Este cuestionario le pide su opinión sobre su rodilla. Esta información le ayudará a llevar un registro de cómo se siente acerca de su rodilla y cómo son capaces de realizar sus actividades de vida diaria.

Responda cada pregunta marcando la casilla apropiado. Si no encuentra la respuesta exacta, marque la que más se acerque.

SÍNTOMAS

Estas preguntas deben ser contestadas pensando en sus síntomas de la rodilla durante la semana pasada.

S1. ¿Se lea inflamado la rodilla?

Nunca (4) Raramente (3) A veces (2) Con Frecuencia (1) Siempre (0)

S2. ¿Sintió crujidos, cliqueos o algún otro tipo de ruido al mover la rodilla?

Nunca (4) Raramente (3) A veces (2) Con Frecuencia (1) Siempre (0)

S3. ¿Se le traba la rodilla al moverla?

Nunca (4) Raramente (3) A veces (2) Con Frecuencia (1) Siempre (0)

S4. ¿Puede extender completamente su rodilla?

Nunca (4) Raramente (3) A veces (2) Con Frecuencia (1) Siempre (0)

S5. ¿Puede flexionar completamente la rodilla?

Nunca (4) Raramente (3) A veces (2) Con Frecuencia (1) Siempre (0)

RIGIDEZ

Las siguientes preguntas se relacionan con el grado de rigidez articular que usted ha experimentado en la última semana en su rodilla.

La rigidez: Sensación de restricción o enlentecimiento o falta de soltura cada vez que mueve la rodilla.

S6. ¿Cuán severa es esta rigidez al levantarse por primera vez a la mañana?

Nada (4) Ligera (3) Moderada (2) Severa (1) Extrema (0)

DOLOR

P1. ¿Cuán seguido tiene dolor en la rodilla?

Nunca (4) Mensualmente (3) Semanalmente (2) Diariamente (1) Siempre (0)

¿Cuál es el grado de dolor de rodilla que usted ha experimentado en la última semana durante las siguientes actividades?

P2. Girando o pivotante sobre la rodilla

Nada (0) Ligero (1) Moderado (2) Severo (3) Extremo (4)

P3. Al extender totalmente la rodilla

Nada (0) Ligero (1) Moderado (2) Severo (3) Extremo (4)

P4. Flexionar totalmente la rodilla

Nada (0) Ligero (1) Moderado (2) Severo (3) Extremo (4)

P5. Caminar sobre superficie plana

Nada (0) Ligero (1) Moderado (2) Severo (3) Extremo (4)

P6. Subiendo y bajando las escaleras

Nada (0) Ligero (1) Moderado (2) Severo (3) Extremo (4)

P7. A la noche mientras está en la cama

Nada (0) Ligero (1) Moderado (2) Severo (3) Extremo (4)

P8. Estando sentado (descansando)

Nada (0) Ligero (1) Moderado (2) Severo (3) Extremo (4)

P9. Al ponerse de pie

Nada (0) Ligero (1) Moderado (2) Severo (3) Extremo (4)

Actividades de la vida diaria

El siguiente cuestionario está relacionado con su nivel de actividad física. A través de este, nosotros conoceremos su habilidad para desenvolverse y desarrollar sus cuidados personales.

Para cada uno de las siguientes actividades, por favor, indique el grado de dificultad que usted ha experimentado en la última semana

A1. Bajando escaleras

Nada (4) Ligera (3) Moderada (2) Severa (1) Extrema (0)

A2. Subiendo escaleras

Nada (4) Ligera (3) Moderada (2) Severa (1) Extrema (0)

Por cada una de las siguientes actividades, por favor, indique el grado de dificultad que ah experimentado en la última semana

A3. Levantarse desde sentado

Nada (4) Ligera (3) Moderada (2) Severa (1) Extrema (0)

A4. Permanecer mucho tiempo de pie

Nada (4) Ligera (3) Moderada (2) Severa (1) Extrema (0)

A5. Agacharse a tomar un objeto en el suelo.

Nada (4) Ligera (3) Moderada (2) Severa (1) Extrema (0)

A6. Caminar en terreno plano

Nada (4) Ligera (3) Moderada (2) Severa (1) Extrema (0)

A7. Entrar o salir del auto

Nada (4) Ligera (3) Moderada (2) Severa (1) Extrema (0)

A8. Ir de compras

Nada (4) Ligera (3) Moderada (2) Severa (1) Extrema (0)

A9. Ponerse las medias o el calzado

Nada (4) Ligera (3) Moderada (2) Severa (1) Extrema (0)

A10. Levantarse de la cama

Nada (4) Ligera (3) Moderada (2) Severa (1) Extrema (0)

A11. Quitarse las medias o el calzado

Nada (4) Ligera (3) Moderada (2) Severa (1) Extrema (0)

A12. Darse vuelta en la cama dejando la rodilla en el lugar

Nada (4) Ligera (3) Moderada (2) Severa (1) Extrema (0)

A13. Entrar o salir de la bañera

Nada (4) Ligera (3) Moderada (2) Severa (1) Extrema (0)

A14. Sentarse

Nada (4) Ligera (3) Moderada (2) Severa (1) Extrema (0)

A15. Sentarse e incorporarse

Nada (4) Ligera (3) Moderada (2) Severa (1) Extrema (0)

Para cada una de las siguientes actividades, por favor indique el grado de dificultad que usted ha experimentado debido a su rodilla.

A16. Realizar tareas domésticas pesadas (mover cargas pesadas, limpiar el piso, etc.)

Nunca (4) Raramente (3) A veces (2) Con Frecuencia (1) Siempre (0)

A17. Realizar tareas domésticas livianas (cocina, pasar el plumero, etc.)

Nunca (4) Raramente (3) A veces (2) Con Frecuencia (1) Siempre (0)

DEPORTES Y ACTIVIDADES RECREATIVAS

El siguiente cuestionario está relacionado con su actividad física mayor que lo cotidiano. Estas preguntas nos ayudaran a entender el grado de dificultad que usted ah experimentado en la última semana debido a su rodilla.

D1. Ponerse de cuclillas

Nada (4) Ligera (3) Moderada (2) Severa (1) Extrema (0)

D2. Correr

Nada (4) Ligera (3) Moderada (2) Severa (1) Extrema (0)

D3. Saltar

Nada (4) Ligera (3) Moderada (2) Severa (1) Extrema (0)

D4. Pivotear sobre la rodilla afectada

Nada (4) Ligera (3) Moderada (2) Severa (1) Extrema (0)

D5. Arrodillarse (estar de rodillas)

Nada (4) Ligera (3) Moderada (2) Severa (1) Extrema (0)

CALIDAD DE VIDA

CV1. ¿Cada cuánto usted percibe problemas en su rodilla?

Nunca (4) Mensualmente (3) Semanalmente (2) Diariamente (1) Siempre (0)

CV2. ¿Usted ha modificado su estilo de vida para cuidar potenciales daños en su rodilla?

No en absoluto (4) Levemente (3) Moderadamente (2) Severamente (1) Totalmente (0)

CV3. ¿Cuánta dificultad le crea la perdida de seguridad de su rodilla?

No en absoluto (4) Levemente (3) Moderadamente (2) Severamente (1) Totalmente (0)

CV4. En general, ¿cuánto lo limita su rodilla?

No en absoluto (4) Levemente (3) Moderadamente (2) Severamente (1) Totalmente (0)

NOTAS:

El score es de 0 a 100 por cada ítem

Muchas gracias por completar todas las preguntas de este cuestionario.

ENCUESTA RESPECTO A LOS EJERCICIOS DE PROPIOCEPTIVOS

CUESTIONARIO

Marca con una sola X en el casillero que considere.

1. ¿Sabe usted que son los ejercicios propioceptivos?

SI NO

2. ¿Realiza usted ejercicios propioceptivos durante los entrenamientos?

SI NO

3. ¿Le gustaría realizar ejercicios propioceptivos durante los entrenamientos si sabe que estos le ayudan a prevenir lesiones en su rodilla?

SI NO

MUCHAS GRACIAS POR SU INFORMACIÓN

ANEXO 3: Programa de ejercicios propioceptivos

PROGRAMA DE EJERCICIOS PROPIOCEPTIVOS

Objetivos:

General:

- Mejorar la propiocepción en la rodilla.
- Mejorar la independencia en la práctica deportiva.

Específicos:

- Disminuir la lesión del ligamento cruzado anterior
- Mantener la fuerza y estabilidad de la rodilla.
- Recuperar la capacidad funcional.

Día 1:

Inicial:

Calentamiento:

Se realiza una caminata rápida o trote suave y luego de manera estática realizar movimientos de las articulaciones para entrar en calor y preparar al cuerpo para una actividad más intensa. Duración 10 min.

Principal: Duración 30 min.

Ejercicio 1:

Parados en un solo pie con una mínima flexión de rodilla y cadera, el otro pie flexionado en ángulo de 90 grados. Mantener esta posición por unos 45" y un descanso de 20"; luego realizar el mismo movimiento 10 repeticiones, realizar el trabajo en ambas piernas con la columna recta.

Ejercicio 2:

Parados en un solo pie con una mínima flexión de rodilla y cadera, el otro pie levantado y estirado hacia un lado en abducción. Mantener esta posición por unos 45" y un descanso de 20"; luego realizar el mismo movimiento 10 repeticiones, realizar el trabajo en ambas piernas con la columna recta.

Ejercicio 3:

Parados en un solo pie con una mínima flexión de rodilla y cadera, el otro pie levantado y estirado hacia atrás con extensión de cadera. Mantener esta posición por unos 45" y un descanso de 20"; luego realizar el mismo movimiento 10 repeticiones, realizar el trabajo en ambas piernas con la columna recta.

Final: Estiramientos de los músculos de los miembros inferiores (duración 10 min).

Después los jugadores continúan con sus prácticas para la competición a cargo del entrenador del equipo.

Día 2:**Inicial:**

Calentamiento: Se realiza una caminata rápida o trote suave y luego de manera estática realizar movimientos de las articulaciones para entrar en calor y preparar al cuerpo para una actividad más intensa. Duración 10 min.

Principal: Realizar los ejercicios del día 1. Duración 30 min.

Final: Estiramientos de los músculos de los miembros inferiores (duración 10 min).

Después los jugadores continúan con sus prácticas para la competición a cargo del entrenador del equipo.

Día 3:

Inicial:

Calentamiento: Se realiza una caminata rápida o trote suave y luego de manera estática realizar movimientos de las articulaciones para entrar en calor y preparar al cuerpo para una actividad más intensa. Duración 10 min.

Principal: Realizar los ejercicios del día 1. Duración 30 min.

Final: Estiramientos de los músculos de los miembros inferiores (duración 10 min).

Después los jugadores continúan con sus prácticas para la competición a cargo del entrenador del equipo.

Día 4:

Inicial:

Calentamiento: Se realiza una caminata rápida o trote suave y luego de manera estática realizar movimientos de las articulaciones para entrar en calor y preparar al cuerpo para una actividad más intensa. Duración 10 min.

Principal: Realizar los ejercicios del día 3 y aumentamos los siguientes ejercicios.

Duración 50 min.

Ejercicio 4:

Parados en un solo pie con una mínima flexión de rodilla y cadera, el otro pie levantado y estirado hacia delante. Mantener esta posición por unos 45" y un descanso de 20"; luego realizar el mismo movimiento 10 repeticiones, realizar el trabajo en ambas piernas con la columna recta.

Ejercicio 5:

Caminar en puntas de pie 5 metros ida y vuelta. . Mantener esta posición por unos 45" y al final de cada recorrido del un descanso de 20"; luego realizar el mismo movimiento 10 repeticiones, realizar el trabajo en ambas piernas con la columna recta.

Final: Estiramientos de los músculos de los miembros inferiores (duración 10 min). Después los jugadores continúan con sus prácticas para la competición a cargo del entrenador del equipo.

Día 5:**Inicial:**

Calentamiento: Se realiza una caminata rápida o trote suave y luego de manera estática realizar movimientos de las articulaciones para entrar en calor y preparar al cuerpo para una actividad más intensa. Duración 10 min.

Principal: Realizar los ejercicios del día 4. Duración 50 min.

Final: Estiramientos de los músculos de los miembros inferiores (duración 10 min).

Después los jugadores continúan con sus prácticas para la competición a cargo del entrenador del equipo.

Día 6:

Inicial:

Calentamiento: Se realiza una caminata rápida o trote suave y luego de manera estática realizar movimientos de las articulaciones para entrar en calor y preparar al cuerpo para una actividad más intensa. Duración 10 min.

Principal: Realizar los ejercicios del día 4. Duración 50 min.

Final: Estiramientos de los músculos de los miembros inferiores (duración 10 min).

Después los jugadores continúan con sus prácticas para la competición a cargo del entrenador del equipo.

Día 7:

Inicial:

Calentamiento: Se realiza una caminata rápida o trote suave y luego de manera estática realizar movimientos de las articulaciones para entrar en calor y preparar al cuerpo para una actividad más intensa. Duración 10 min.

Principal: Realizar los ejercicios del día 6 y aumentar los siguientes ejercicios.

Duración 80 min.

Ejercicio 6:

Caminar en talones 5 metros ida y vuelta. . Mantener esta posición por unos 45” y al final de cada recorrido del un descanso de 20”; luego realizar el mismo movimiento 10 repeticiones, realizar el trabajo en ambas piernas con la columna recta.

Ejercicio 7:

Caminar en puntas de pie de manera lateral, primero en una dirección y luego regresar de la misma manera al punto inicial 5 metros ida y vuelta. Mantener esta posición por unos 45” y al final de cada recorrido del un descanso de 20”; luego realizar el mismo movimiento 10 repeticiones, realizar el trabajo en ambas piernas con la columna recta.

Ejercicio 8:

Caminar en puntas de pie en forma de zig- zag hacia adelante 5 metros ida y vuelta. Mantener esta posición por unos 45” y seguir con los saltos, al final de cada recorrido un descanso de 20”; luego realizar el mismo movimiento 10 repeticiones, realizar el trabajo en ambas piernas con la columna recta.

Final: Estiramientos de los músculos de los miembros inferiores (duración 10 min). Después los jugadores continúan con sus prácticas para la competición a cargo del entrenador del equipo.

Día 8:**Inicial:**

Calentamiento: Se realiza una caminata rápida o trote suave y luego de manera estática realizar movimientos de las articulaciones para entrar en calor y preparar al cuerpo para una actividad más intensa. Duración 10 min.

Principal: Realizar los ejercicios del día 7. Duración 80 min.

Final: Estiramientos de los músculos de los miembros inferiores (duración 10 min). Después los jugadores continúan con sus prácticas para la competición a cargo del entrenador del equipo.

Día 9:**Inicial:**

Calentamiento: Se realiza una caminata rápida o trote suave y luego de manera estática realizar movimientos de las articulaciones para entrar en calor y preparar al cuerpo para una actividad más intensa. Duración 10 min.

Principal: Realizar los ejercicios del día 7. Duración 80 min.

Final: Estiramientos de los músculos de los miembros inferiores (duración 10 min). Después los jugadores continúan con sus prácticas para la competición a cargo del entrenador del equipo.

Día 10:**Inicial:**

Calentamiento: Se realiza una caminata rápida o trote suave y luego de manera estática realizar movimientos de las articulaciones para entrar en calor y preparar al cuerpo para una actividad más intensa. Duración 10 min.

Principal: Realizar los ejercicios del día 9 y aumentar los siguientes ejercicios

Duración 110 min.

Ejercicio 9:

Parados en un solo pie dar saltos pequeños hacia delante 5 metros ida y vuelta. Mantener esta posición por unos 45" y seguir con los saltos, al final de cada recorrido un descanso de 20"; luego realizar el mismo movimiento 10 repeticiones, realizar el trabajo en ambas piernas con la columna recta.

Ejercicio 10:

Parados en un solo pie dar saltos pequeños hacia atrás 5 metros ida y vuelta. Mantener esta posición por unos 45" y seguir con los saltos, al final de cada recorrido un descanso de 20"; luego realizar el mismo movimiento 10 repeticiones, realizar el trabajo en ambas piernas con la columna recta.

Ejercicio 11:

Dar saltos pequeños de forma lateral de derecha a izquierda 5 metros ida y vuelta. Mantener esta posición por unos 45" y seguir con los saltos y al final de cada recorrido un descanso de 20"; luego realizar el mismo movimiento 10 repeticiones, realizar el trabajo en ambas piernas con la columna recta.

Final: Estiramientos de los músculos de los miembros inferiores (duración 10 min).

Después los jugadores continúan con sus prácticas para la competición a cargo del entrenador del equipo.

Día 11:

Inicial:

Calentamiento: Se realiza una caminata rápida o trote suave y luego de manera estática realizar movimientos de las articulaciones para entrar en calor y preparar al cuerpo para una actividad más intensa. Duración 10 min.

Principal: Realizar los ejercicios del día 10. Duración 110 min.

Final: Estiramientos de los músculos de los miembros inferiores (duración 10 min).

Después los jugadores continúan con sus prácticas para la competición a cargo del entrenador del equipo.

Día 12:

Inicial:

Calentamiento: Se realiza una caminata rápida o trote suave y luego de manera estática realizar movimientos de las articulaciones para entrar en calor y preparar al cuerpo para una actividad más intensa. Duración 10 min.

Principal: Realizar los ejercicios del día 11 y aumentar los siguientes ejercicios.

Duración 150 min.

Ejercicio 12:

Caminar en talones 5 metros ida y vuelta. Mantener esta posición por unos 45" y un descanso de 20"; luego realizar el mismo movimiento 10 repeticiones, realizar el trabajo en ambas piernas con la columna recta.

Ejercicio 13:

Flexionar la rodilla de apoyo hasta un ángulo de 45° y la otra rodilla levantarla y flexionarla hasta 90°. Mantener esta posición por unos 45" y un descanso de 20"; luego realizar el mismo movimiento 10 repeticiones, realizar el trabajo en ambas piernas con la columna recta.

Ejercicio 14:

Flexionar la rodilla de apoyo hasta un ángulo de 45° y la otra rodilla estirada hacia adelante. Mantener esta posición por unos 45" y un descanso de 20"; luego realizar el mismo movimiento 10 repeticiones, realizar el trabajo en ambas piernas con la columna recta.

Ejercicio 15:

Flexionar la rodilla de apoyo hasta un ángulo de 45° y la otra rodilla estirada de forma lateral en abducción. Mantener esta posición por unos 45" y un descanso de 20"; luego realizar el mismo movimiento 10 repeticiones, realizar el trabajo en ambas piernas con la columna recta.

Final: Estiramientos de los músculos de los miembros inferiores (duración 10 min). Después los jugadores continúan con sus prácticas para la competición a cargo del entrenador del equipo.

Día 13:**Inicial:**

Calentamiento: Se realiza una caminata rápida o trote suave y luego de manera estática realizar movimientos de las articulaciones para entrar en calor y preparar al cuerpo para una actividad más intensa. Duración 10 min.

Principal: Realizar los ejercicios del día 12. Duración 150 min.

Final: Estiramientos de los músculos de los miembros inferiores (duración 10 min). Después los jugadores continúan con sus prácticas para la competición a cargo del entrenador del equipo.

Día 14:

Calentamiento: Se realiza una caminata rápida o trote suave y luego de manera estática realizar movimientos de las articulaciones para entrar en calor y preparar al cuerpo para una actividad más intensa. Duración 10 min.

Principal: Realizar los ejercicios del día 13 y aumentar los siguientes ejercicios.

Duración 180 min.

Ejercicio 16:

Flexionar la rodilla de apoyo hasta un ángulo de 45° y la otra rodilla estirada hacia atrás. Mantener esta posición por unos 45" y un descanso de 20"; luego realizar el mismo movimiento 10 repeticiones, realizar el trabajo en ambas piernas con la columna recta.

Ejercicio 17:

Hacer un movimiento de balanceo de la rodilla hacia adelante. Mantener esta posición por unos 45" y un descanso de 20"; luego realizar el mismo movimiento 10 repeticiones, realizar el trabajo en ambas piernas con la columna recta.

Ejercicio 18:

Dar saltos en zig- zag de forma lateral y hacia adelante 5 metros ida y vuelta. Mantener esta posición en flexión de rodilla al momento de llegar al piso por unos 45" y realizar el salto a lado contrario y un descanso de 20" al final del recorrido; luego realizar el mismo movimiento 10 repeticiones, realizar el trabajo en ambas piernas con la columna recta.

Final: Estiramientos de los músculos de los miembros inferiores (duración 10 min). Después los jugadores continúan con sus prácticas para la competición a cargo del entrenador del equipo.

Día 15:

Calentamiento: Se realiza una caminata rápida o trote suave y luego de manera estática realizar movimientos de las articulaciones para entrar en calor y preparar al cuerpo para una actividad más intensa. Duración 10 min.

Principal: Realizar los ejercicios del día 14. Duración 180 min.

Final: Estiramientos de los músculos de los miembros inferiores (duración 10 min). Después los jugadores continúan con sus prácticas para la competición a cargo del entrenador del equipo.

ANEXO 4: Carta de consentimiento informado para participación en programa de ejercicios propioceptivos

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACION EN PROGRAMA DE EJERCICIOS PROPIOCEPTIVOS

Lugar y Fecha: _____

Por medio de la presente acepto participar en el programa de ejercicios propioceptivo.

Se me ha explicado que mi participación consistirá en:

Declaro que se me ha informado sobre los posibles riesgos, inconveniente, molestias y beneficios derivados de mi participación en el estudio.

El investigador responsable se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier pregunta y aclarar cualquier procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para mi tratamiento, así como a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que se le plantee acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con mi tratamiento.

Entiendo que conservo el derecho a retirarme del programa en cualquier momento en que lo considere conveniente.

El investigador responsable me ha dado la seguridad de que se me identificara en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial.

También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga durante el programa, aunque esta pudiera cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el mismo.

Nombre y firma del participante:

ANEXO 5: Fotos

Figura 11: Movimientos articulares de rodilla



Figura 12: Un pie con una mínima flexión en ángulo de 90°



Figura 13: Pie con una mínima flexión estirado hacia un lado.



Figura 14: Un pie con una mínima flexión y estirado hacia atrás.



Figura 15: Caminar en puntas de pie y talones de frente



Figura 16: Caminamos en puntas de pie de manera lateral



Figura 17: Saltos pequeños hacia delante y atrás de forma continua



Figura 18: Saltos pequeños de forma lateral (derecha–izquierda) luego cambiar de pie



Figura 19: Estiramientos.



Figura 20: Entrenamiento planificado por el entrenador de fútbol

