



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**

**TESINA DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE LICENCIADO EN TERAPIA FÍSICA Y
DEPORTIVA**

TÍTULO

**EFICACIA DE LOS EJERCICIOS DE PROPIOCEPCIÓN EN
LA ETAPA POST QUIRÚRGICA DE RUPTURA DE
LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR DE RODILLA DE
LOS PACIENTES QUE ACUDEN AL CENTRO DE
REHABILITACIÓN FÍSICA Y DEPORTIVA “CLINIDER”
DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA EN EL PERIODO DE
SEPTIEMBRE DEL 2013 A FEBRERO DEL 2014.**

AUTORES

**CAICEDO TAPIA ANGEL ADRIAN
PORTILLA ESCUDERO VIVIANA PAOLA**

TUTOR

MSC. MARIO LOZANO

RIOBAMBA – ECUADOR

JUNIO 2014



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA

EFICACIA DE LOS EJERCICIOS DE PROPIOCEPCIÓN EN LA ETAPA POST QUIRÚRGICA DE RUPTURA DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR DE RODILLA DE LOS PACIENTES QUE ACUDEN AL CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA Y DEPORTIVA "CLINIDER" DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA EN EL PERIODO DE SEPTIEMBRE DEL 2013 A FEBRERO DEL 2014.

Tesis de grado de licenciatura aprobado en nombre de Universidad Nacional de Chimborazo por el siguiente jurado.

ACEPTACIÓN DEL TRIBUNAL

Presidente: *Roberto Lema*..... Firma: *[Firma]*

Miembros del tribunal

Miembro 1: *Flavio Lozano*..... Firma: *[Firma]*

Miembro 2: *Dr. César Pazmiño S.*..... Firma: *[Firma]*

DERECHOS DE AUTORÍA

Nosotros, **Viviana Paola Portilla Escudero** y **Ángel Adrian Caicedo Tapia**, somos responsables de las ideas, doctrinas, resultados y propuestas en el presente trabajo de investigación y los derechos de autoría pertenecen ala Universidad Nacional de

DEDICATORIA

Dedico con toda satisfacción a mis queridos padres, que con su ejemplo y sacrificio cumplen con su misión de ser responsable y guías en mi educación profesional, y comprometiéndome a la vez a seguir sus pasos culminando con éxitos esta carrera para poder servir dignamente a la sociedad y en especial a mi familia

Ángel Adrian

DEDICATORIA

Va dedicado con mucho cariño a Dios por haberme permitido llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mis padres, por ser el pilar fundamental en mi vida, que a pesar de nuestra distancia física, siempre estuvieron conmigo brindándome todo su cariño y apoyo incondicional. A mi tía y abuelito quienes fueron mis guías en este sendero y por sus múltiples consejos para seguir adelante y no desfallecer en el intento de lograr mi sueño máspreciado el ser profesional.

Viviana Paola

AGRADECIMIENTO

A los docentes de la Universidad Nacional De Chimborazo que a lo largo de mi carrera me han impartido sus conocimientos con paciencia y esmero.

A la familia que conforma el Centro de Rehabilitación Física Y Deportiva “CLINIDER” de la ciudad de Riobamba por habernos abierto las puertas y brindado todas las facilidades para poder realizar este trabajo investigativo.

Especialmente a mi familia por haberme apoyado durante toda mi carrera universitaria

Ángel Adrian

AGRADECIMIENTO

A las autoridades y docentes de la Universidad Nacional de Chimborazo quienes con su arduo trabajo hacen posible que alcancemos un título superior.

A la familia que conforma el Centro de Rehabilitación Física Y Deportiva “CLINIDER” de la ciudad de Riobamba por habernos abierto las puertas y brindado todas las facilidades para poder realizar este trabajo investigativo

A mi familia quienes me dedicaron tiempo y comprensión, además de darme seguridad y confianza en mi misma para alcanzar mi mayor objetivo

Viviana Paola

ÍNDICE GENERAL

	PÁG.
PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN DE TRIBUNAL.....	ii
DERECHOS DE AUTORÍA.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
INDICE DE GRÁFICOS.....	ix
RESUMEN.....	x
SUMMARY.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I.....	3
1.-PROBLEMATIZACION.....	3
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.3 OBJETIVOS.....	5
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	5
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	6
CAPITULO II.....	8
2.- MARCO TEÓRICO.....	8
2.1 POSICIONAMIENTO PERSONAL.....	8
2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	8
2.2.1 LA PROPIOCEPCIÓN.....	9
2.2.2 ENTRENAMIENTO PROPIOCEPTIVO GENERAL.....	23
2.2.3 FACILITACION NEUROMUSCULAR PROPIOCEPTIVA (FNP).....	27
2.2.4 ARTICULACIÓN DE LA RODILLA.....	29
2.2.5 MÚSCULOS DE LA RODILLA.....	35
2.2.6 LIGAMENTOS.....	38
2.2.7 LESIÓN DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR.....	41
2.2.8 DOLOR.....	50
2.2.9 VALORACIÓN FISIOTERAPÉUTICA.....	52
2.2.10 TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO.....	70
2.2.11 PLAN DE TRATAMIENTO FASE POSTOPERATORIA PARA LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR DE RODILLA.....	89
2.3 DEFINICIONES DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	94
2.4 HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	96

2.4.1 HIPÓTESIS.....	96
2.4.2 VARIABLES.....	96
2.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	97
CAPITULO III.....	99
3.- MARCO METODOLÓGICO.....	99
3.1 MÉTODO CIENTÍFICO.....	99
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	101
3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	101
3.4 TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	102
CAPITULO IV.....	103
4.- ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	103
4.1 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	115
CAPITULO V.....	117
5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	117
5.1 CONCLUSIONES.....	117
5.2 RECOMENDACIONES.....	118
BLIBLIOGRAFIA.....	119
ANEXOS.....	122

ÍNDICE DE TABLAS

	PÁG
Tabla 01: Escala Numérica del Dolor.....	52
Tabla 02: Escala De Tinetti.....	68
Tabla 03: Escala De Tinetti.....	69
Tabla 04: Análisis Edad.....	103
Tabla 05: Análisis De Profesión.....	104
Tabla 06: Análisis del dolor al inicio.....	105
Tabla 07: Análisis del dolor al final.....	106
Tabla 08: Análisis de fuerza muscular al inicio.....	107
Tabla 09: Análisis de fuerza muscular al inicio.....	108
Tabla 10: Análisis de fuerza muscular al final.....	109
Tabla 11: Análisis de fuerza muscular al final.....	110
Tabla 12: Análisis de goniometría al inicio.....	111
Tabla 13: Análisis de goniometría al final.....	112
Tabla 14: Análisis de equilibrio al inicio.....	113
Tabla 15: Análisis de equilibrio al final.....	114
Tabla 16: Frecuencias de Chi Cuadrado.....	115

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	PÁG
Gráfico 01: Articulación de la rodilla.....	30
Gráfico 02: Meniscos de la rodilla.....	31
Gráfico 03: Tendones de la Rodilla.....	32
Gráfico 04: Cartílago Articular de la Rodilla.....	33
Gráfico 05: Membrana Sinovial de la Rodilla.....	34
Gráfico 06: Bíceps femoral.....	35
Gráfico 07: Semitendinoso.....	36
Gráfico 08: Semimembranoso.....	36
Gráfico 09: Recto anterior.....	37
Gráfico 10: Vasto interno, Vasto externo y Crural.....	37
Gráfico 11: Ligamentos de la Rodilla.....	39
Gráfico 12: Ligamento Cruzado Anterior de rodilla.....	41
Gráfico 13: Clasificación de la Lesión de LCA.....	43
Gráfico 14: Artroscopia de LCA.....	45
Gráfico 15: Deformaciones de la Rodilla.....	48
Gráfico 16: Palpación de la Rodilla.....	49
Gráfico 17: Goniometría en flexión de rodilla.....	54
Gráfico 18: Goniometría en extensión de rodilla.....	55
Gráfico 19: Valoración de Fuerza Muscular Bíceps Crural.....	58
Gráfico 20: Valoración de Fuerza Muscular semitendinoso y semimembranoso.....	59
Gráfico 21: Valoración Fuerza Muscular Extensión de Rodilla	61
Gráfico 22: Valoración de la Masa Muscular.....	63
Gráfico 23: Factores que Afectan el Equilibrio.....	66
Gráfico 24: Hot – Packs.....	73
Gráfico 25: Ultrasonido Terapéutico.....	77
Gráfico 26: Materiales Propioceptivos.....	86
Gráfico 27: Análisis Edad.....	103
Gráfico 28: Análisis De Profesión.....	104
Gráfico 29: Análisis del dolor al inicio.....	105
Gráfico 30: Análisis del dolor al final.....	106
Gráfico 31: Análisis de fuerza muscular al inicio.....	107
Gráfico 32: Análisis de fuerza muscular al inicio.....	108
Gráfico 33: Análisis de fuerza muscular al final.....	109
Gráfico 34: Análisis de fuerza muscular al final.....	110
Gráfico 35: Análisis de goniometría al inicio.....	111
Gráfico 36: Análisis de goniometría al final.....	112
Gráfico 37: Análisis de equilibrio al inicio.....	113
Gráfico 38: Análisis de equilibrio al final.....	114
Gráfico 39: Gráfica del Chi Cuadrado.....	116

RESUMEN

El presente trabajo investigativo trata de la eficacia de los ejercicios de propiocepción en la etapa post quirúrgica de ruptura de ligamento cruzado anterior de rodilla, cuyo objetivo es determinar y evidenciar que la aplicación de los ejercicios de propiocepción permite una mejor y pronta recuperación del paciente que presenta dicha patología. Para llegar a la consecución de los objetivos y la comprobación de la hipótesis, se tomó como población meta de estudio, a 30 pacientes atendidos en el Centro de Rehabilitación Física y Deportiva “CLINIDER” de la ciudad de Riobamba; es un estudio de tipo longitudinal en donde los datos se obtuvieron a través de la aplicación de una ficha de evaluación a cada paciente que permite controlar periódicamente la evolución del mismo; el método utilizado para la investigación fue el método científico, el método inductivo y el método deductivo; también se realizó la investigación documental – bibliográfico para poder comparar lo teórico con lo práctico; es decir la teoría de los libros, textos y enciclopedias con los resultados que se obtenían en la investigación de campo; demostrando que al finalizar el tratamiento 23 pacientes que representan el 77% culminaron sin dolor; 22 pacientes que representan el 73% y 20 pacientes que representan el 67% alcanzaron una fuerza muscular de normal en la flexión y extensión de rodilla respectivamente, al igual que 24 pacientes que representan el 80% terminaron con menor riesgo de caídas en la valoración del equilibrio, concluyendo que con la aplicación de los ejercicios propioceptivos los pacientes mejoraron significativamente en su rehabilitación del ligamento cruzado anterior de la rodilla. El proceso de la información se realizó aplicando el paquete estadístico de Microsoft Excel y el método inductivo, analítico y sintético. Teniendo en cuenta los resultados obtenidos durante la investigación se elaboró una guía de ejercicios de propiocepción que servirán para ayudar al paciente a seguir paso a paso y de manera correcta los ejercicios de propiocepción y así alcanzar su total recuperación.

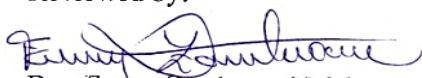


UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CENTRO DE IDIOMAS

ABSTRACT

This research work deals with the effectiveness of proprioceptive exercises in post-surgical stage anterior cruciate ligament rupture of the knee, which aims to identify and show the application of proprioception exercises allows a better and speedy recovery of the patient presents this pathology. To achieve the objectives and hypothesis testing was taken as target study population, 30 patients treated at the Physical and Sports Rehabilitation Center "CLINIDER" of Riobamba; The study has been longitudinal type where the data was obtained through the application of an evaluation form that allows each patient regularly monitor its evolution; the scientific method was used for the research, inductive and deductive method has been used for the research; documentary research was also conducted to compare the theoretical with the practical; that means book theories and encyclopedias textbooks with the results obtained at field research; showing that 23 patients with the final treatment which represents 77% culminated painless; 22 patients representing 73% and 20 patients representing 67% achieved a normal muscle strength of knee flexion and extension, respectively, as 24 patients representing 80% agreed with lower risk of falls in the balance assessment, concluding that the application of proprioceptive exercises in patients improved significantly in their rehabilitation of anterior cruciate ligament of the knee. The information processing was performed using the statistical package of Microsoft Excel and inductive, analytic and synthetic method. Considering the results obtained during the investigation of a guide proprioception exercises that will help the patient to follow step by step correctly proprioception exercises and thus achieve full recovery was made.

Reviewed by:


Dra. Fanny Zambrano V. Mgs.

ENGLISH TEACHER AT LANGUAGES CENTER FCS



INTRODUCCIÓN

Es común que cuando una persona o un deportista se lesionan, se quiere llegar a un diagnóstico adecuado, para de ahí iniciar un manejo correcto, inmediato, y así evitar complicar su salud. Una lesión puede variar desde una lesión sencilla, que requiera únicamente de algún tipo de inmovilización o reposos hasta casos que necesiten una cirugía. De ahí la importancia de establecer un diagnóstico y tratamiento eficaz y efectivo que disminuyan las secuelas de las lesiones en los pacientes después de haber sido intervenido quirúrgicamente.

A nivel general la propiocepción es considerada como la capacidad que tiene el individuo para conocer el movimiento y posición de las distintas articulaciones del cuerpo, así como el estado de tensión y relajación de la musculatura.

La propiocepción es vital para casi cualquier actividad cotidiana: desde subir y bajar unas escaleras sin tropezarse, hasta corregir los traspies y evitar una caída en caso de que se produzca.

La información propioceptiva avisara al organismo de caídas, giros, imprevistos y ayuda a reparar a los músculos y articulaciones a responder ante una demanda repentina como puede ser, por ejemplo, corregir un desequilibrio producido por el tropiezo en la escalera.

En el deporte la propiocepción juega un papel crucial, no solo para conseguir un buen rendimiento sino para evitar o al menos minimizar el riesgo de lesión o de recaída.

Los ejercicios de propiocepción como norma general se basan en someter al cuerpo a desequilibrios, cambios rápidos de dirección, movimientos a los que el sujeto no esté acostumbrado, ejercicios descalzos sobre diferentes superficies, giros, saltos y todo tipo de ejercicios que sean útiles para someter a las diferentes articulaciones a un estrés que las obligue a adaptarse rápidamente a cada cambio

Los esfuerzos tienen que ser adaptados a las capacidades de la persona. No es lo mismo recuperar a un futbolista profesional de una lesión de rodilla que hacerlo con una persona que trabaje en la oficina.

También hay que adaptar las exigencias a la fase de recuperación, siendo inicialmente ejercicios muy sencillos: apoyo sobre un pie y recibir y pasar un balón, trabajo en plato basculante, caminar en puntillas, caminar descalzo por diferentes superficies, progresando ejercicios más intensos.

A la hora de abordar nuestro tema planteado nos centraremos en la aplicación de ejercicios de rehabilitación mediante el trabajo propioceptivo en lesiones de rodilla que han implicado pasar por el quirófano, es decir, lesiones del tipo rotura del Ligamento cruzado Anterior.

A la hora de entender el objetivo que perseguimos en el presente trabajo, y que expondremos a continuación, hemos de tener en cuenta que la propiocepción y control neuromuscular de la rodilla están en peligro después de lesiones de ligamentos y por lo tanto debe ser recuperado si el deportista quiere regresar al deporte o el paciente común quiere regresar a su vida cotidiana (Hewett y cols, 2002).

Por lo tanto el objetivo que nos planteamos en este trabajo es poder exponer brevemente algunas de las evidencias científicas que permitan medir el grado de eficacia del trabajo de los ejercicios de propiocepción en la etapa post quirúrgica de ruptura de ligamento cruzado anterior de rodilla de los pacientes que acuden al centro de rehabilitación física y deportiva "Clinider" de la ciudad de Riobamba, evidencias que permitirán plantear una guía de ejercicios propioceptivos para obtener esa eficacia mencionada en la recuperación de los pacientes.

CAPITULO I

1.- PROBLEMATIZACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Son muchos los deportistas y diferentes profesionales que acuden a consulta por sufrir una lesión de rodilla, con el objetivo que se les establezca un diagnóstico y con la expectativa de que no sea un problema grave que los pueda alejar de su práctica deportiva y profesional, y siendo así con la esperanza de recibir un tratamiento adecuado que le permita regresar de una manera rápida y correcta a sus actividades de vida diaria.

Es aquí donde toma mayor importancia el fisioterapeuta quien junto con todo el equipo de salud pondrá todos sus conocimientos y herramientas a disposición del tratamiento con el fin de beneficiar al paciente reintegrándole en el menor tiempo posible a sus actividades profesionales y garantizando la buena calidad de recuperación de las estructuras lesionadas.

En nuestro país en el último año, se calcula que aproximadamente el 85% de las lesiones comprometió los miembros inferiores, lo cual nos indica que es poca la información que la ciudadanía tiene acerca del cuidado y e la prevención de lesiones en nuestros miembros especialmente en la región de la rodilla.

El subtipo de lesión más común fueron las lesiones de rodilla; las distensiones y desgarros de ligamento así como meniscos, capsula articular entre otras.

En nuestro medio existe una marcada tendencia a intervenir las lesiones o las patologías una vez estas se han presentado y están inhabilitando al paciente, siendo escasas las acciones preventivas, de gran relevancia en los individuos que están iniciando el proceso deportivo o están involucrados en los deportes toda su vida; o simplemente en las actividades de su profesión

Se presenta también la tendencia de que el tratamiento post quirúrgico no tenga la planificación adecuada y no conste de todos los recursos necesarios para la correcta recuperación del paciente como lo son los ejercicios de propiocepción, ya que la inclusión en el tratamiento del trabajo propioceptivo ayuda a una pronta y mejor recuperación del paciente, brindando mayor seguridad de la articulación de la rodilla y potencializando las cualidades que el profesional presenta para que este realice sus actividades de la mejor manera posible.

Esta problemática se evidencia en el Centro de Rehabilitación Física y Deportiva “CLINIDER” de la ciudad de Riobamba, donde los ejercicios de propiocepción que se utilizan para la rehabilitación de la etapa Post Quirúrgica de ruptura de ligamento cruzado anterior de rodilla, carecen de una correcta planificación para que la aplicación secuencial de estos ejercicios ayuden la recuperación eficaz del paciente y en el menor tiempo posible, de esta manera la elaboración de una guía de ejercicios de propiocepción con una planificación adecuada nos permitirá alcanzar los objetivos propuestos para nuestra investigación.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿CUÁL ES LA EFICACIA DE LOS EJERCICIOS DE PROPIOCEPCIÓN EN LA ETAPA POST QUIRÚRGICA DE RUPTURA DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR DE RODILLA DE LOS PACIENTES QUE ACUDEN AL CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA Y DEPORTIVA “CLINIDER” DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA EN EL PERIODO DE SEPTIEMBRE DEL 2013 A FEBRERO DEL 2014?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar el grado de eficacia de los ejercicios de propiocepción en la etapa post quirúrgica de ruptura de ligamento cruzado anterior de rodilla de los pacientes que acuden al centro de rehabilitación física y deportiva “CLINIDER” de la ciudad de Riobamba en el periodo de septiembre del 2013 a febrero del 2014.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aplicar de manera efectiva los ejercicios de propiocepción para una correcta rehabilitación de los pacientes en la etapa Post Quirúrgica de Ruptura de Ligamento Cruzado Anterior de Rodilla del Centro de Rehabilitación Física y Deportiva “Clinider” de la ciudad de Riobamba.
- Evaluar continuamente la evolución del paciente para medir el grado de eficacia de los ejercicios propioceptivos en la rehabilitación de la etapa Post Quirúrgica de Ruptura de Ligamento Cruzado Anterior de Rodilla de los pacientes.
- Elaborar una Guía de ejercicios propioceptivos para mejorar la rehabilitación en la etapa Post Quirúrgica de Ruptura de Ligamento Cruzado Anterior de Rodilla de los pacientes.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Para trabajar el Sistema Propioceptivo, la Fisioterapia cuenta con multitud de técnicas muy simples pero muy eficaces. Se trata de ejercicios sencillos, que tratan de someter a la parte lesionada a pequeñas dificultades progresivas: disequilibrios, ejercicios en superficies inestables o con ojos cerrados, etc.

De esta manera reeducamos a nuestros receptores para que vuelvan a transmitir la información de manera correcta.

Es importante porque la propiocepción trabaja en la recuperación de cualquier lesión músculo-esquelética (desde una pequeña lesión muscular hasta una fractura grave), tanto para conseguir una recuperación óptima como para prevenir futuras recaídas.

Incluso en el mundo del deporte es recomendable incluir ejercicios de propiocepción en la rutina de entrenamiento como prevención de cierto tipo de lesiones articulares y musculares.

Es factible realizar esta investigación y elaborar una guía de ejercicios propioceptivos ya que se contará con un método efectivo de entrenamiento propioceptivo que ayude a la recuperación de lesiones de rodilla en especial de la ruptura del ligamento cruzado anterior.

Mediante la aplicación de ejercicios acordes al fortalecimiento del mismo tomando en cuenta el objetivo que va a lograr en el paciente, se ha visto conveniente dar a conocer una alternativa de rehabilitación en el desarrollo propioceptivo para la prevención de lesiones de rodilla especialmente de los futbolistas.

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

Este estudio está basado 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 mejorar el tratamiento postquirúrgico de lesiones de rodillas.

Los beneficiarios de este trabajo serán los pacientes en común, los futbolistas, entrenadores de fútbol y entrenadores de otros deportes que deseen dar nuevas alternativas en su planificación.

CAPITULO II

2.- MARCO TEÓRICO

2.1 POSICIONAMIENTO PERSONAL

Este proyecto de investigación se basa en la teoría y la práctica, ya que con los conocimientos adquiridos en la Universidad Nacional de Chimborazo aplicaremos ya profesionalmente en los pacientes y deportistas que sufran alguna lesión articular o muscular y necesiten de nuestra contingencia, la carrera se basa más en la práctica en el poder aplicar el mejor tratamiento preventivo y de rehabilitación de los pacientes compartiendo día a día su necesidad de continuar adecuadamente su práctica deportiva o su vida diaria, obteniendo en ellos la satisfacción de haber recibido un buen tratamiento y en nosotros la satisfacción del deber cumplido.

2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Después de una investigación realizada en la biblioteca de la Universidad Nacional de Chimborazo, en las diferentes bibliotecas de la ciudad y sitios web relacionados con nuestra investigación, hemos encontrado investigaciones similares las cuales se basan en la propiocepción pero para patologías en general y en diferentes etapas del tratamiento fisioterapéutico, a nivel nacional “LA PROPIOCEPCIÓN EN EL TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO DE LAS LESIONES DE RODILLA EN ETAPA RESOLUTIVA EN FUTBOLISTAS PROFESIONALES DEL CLUB DEPORTIVO LEON CARR DEL CANTÓN PELILEO”, UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO. Por ende nuestro trabajo es original ya que no existe otro similar que utilice nuestras variables investigadas.

La fundamentación teórica de nuestro trabajo investigativo se basa en temas y sub-temas, conceptos y teorías que se encuentran en estrecha relación con el problema investigativo, bajo estos antecedentes la estructura teórica se expresa de la siguiente manera.

2.2.1 LA PROPIOCEPCIÓN

La propiocepción hace referencia a la capacidad del cuerpo para detectar el movimiento y posición de las articulaciones. Es importante en los movimientos comunes que se realizan a diario, especialmente en los movimientos deportivos que requieren un mayor nivel de coordinación. (ULLA, 2010)

El término PROPIOCEPCION ha evolucionado; hoy, se conoce como la conciencia de posición y movimiento articular, velocidad y detección de la fuerza de movimiento, la cual consta de tres componentes:

a. Estatesthesia: Provisión de conciencia de posición articular estática.

b. Cenestesia: Conciencia de movimiento y aceleración.

c. Actividades efectoras: Respuesta refleja y regulación del tono muscular.

Sherrington describe la propiocepción como la información sensorial que contribuye al sentido de la posición propia y al movimiento. Actualmente ésta incluye la conciencia de posición y movimiento articular, velocidad y detección de la fuerza de movimiento.

La propiocepción mantiene la estabilidad articular bajo condiciones dinámicas, proporcionando el control del movimiento deseado y la estabilidad articular. La coordinación apropiada de la coactivación muscular (agonistas – antagonistas) atenúa las cargas sobre el cartílago articular. (SCHENCK, 2007)

La propiocepción, es entonces, la mejor fuente sensorial para proveer la información necesaria para mediar el control neuromuscular y así mejorar la estabilidad articular funcional.

La propiocepción depende de estímulos sensoriales tales como: visuales, auditivos, vestibulares, receptores cutáneos, articulares y musculares.

En la rodilla es determinada principalmente propioceptores y mecano receptores articulares (Ruffini, corpúsculos Pacini, terminaciones nerviosas libres, órganos tendinosos de Golgi).

La también llamada sensibilidad cinestésica, permite moverse en la oscuridad o de percibir la posición de las extremidades.

El concepto de hacer ejercicios propioceptivos para restaurar control neuromuscular fue introducido inicialmente en programas de la rehabilitación. Fue pensado porque los ligamentos contienen mecano receptores, y una lesión a un ligamento alteraría información aferente, así que en el entrenamiento, después de una lesión, sería necesario restaurar esta función neurológica alterada. (ULLA, 2010)

Más recientemente, las técnicas de acondicionamiento neuromuscular se han utilizado para la prevención de lesiones.

2.2.1.1 MECANISMOS ANATOMO-FISIOLÓGICOS DE 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. (AVALOS, 2007)

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 motoneuronas 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:

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. Estudios histológicos han demostrado que se encuentran localizados en la bursa subacromial, ligamentos glenohumerales, cápsula del hombro, ligamentos cruzados y colaterales de la rodilla, ligamentos meniscofemorales, meniscos, ligamentos talofibular anterior y posterior, ligamentos calcáneo fibular y deltoides.

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. Están ubicados en los ligamentos glenohumerales del hombro, cápsula articular, todos los ligamentos estabilizadores de la rodilla, meniscos y todos los ligamentos del tobillo.

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. Además, detectan la dirección de movimiento y la posición articular.

Están presentes en los ligamentos glenohumerales del hombro, ligamentos cruzados y colaterales de la rodilla y todas las estructuras ligamentosas del tobillo.

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. (ULLA, 2010)

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 medular espinal.

El órgano tendinoso de Golgi, localizado en el colágeno de la unión miotendinosa 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.

Algunos investigadores han hipotetizado que 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 mas significativo en el rendimiento atlético, en el cual los extremos del movimiento articular es mas posible que ocurran. (AVALOS, 2007)

Investigaciones han demostrado que los mecanorreceptores juegan un importante rol en la estabilización articular. Los mecanismos de retroalimentación (feedback) están mediados por numerosos reflejos protectivos, los cuales continuamente actualizan la actividad muscular. Por ejemplo, la deformación leve en los ligamentos de la rodilla ha sido demostrado produce un marcado incremento en la actividad las vías aferentes de los husos musculares, lo cual sitúa la articulación en su contexto funcional. Kim y asociados, demostraron que la estimulación de los ligamentos colaterales de la rodilla produce una contracción de los músculos que la rodean. Además, otros autores como Solomonov y cols, Buchanan y cols, desencadenaron una respuesta muscular con estimulación del ligamento cruzado anterior y con una carga aplicada en valgo y varo sobre la rodilla.

Solomonov y cols, describieron un arco del ligamento cruzado anterior – hamstring en gatos anestesiados. Altas cargas en el ligamento cruzado anterior produjeron un incremento en la actividad electromiografía en los hamstrings con silencio eléctrico en los cuádriceps.

Esta actividad electromiografica en los hamstrings no fue evidente cuando la carga sobre el ligamento cruzado anterior fue leve o moderada.

Fue propuesto que este arco reflejo del ligamento cruzado anterior – hamstrings sirve para proteger el ligamento cruzado anterior durante condiciones de alta carga. Sin embargo, es desconocido si este arco reflejo puede proteger la articulación de lesiones si las cargas altas son aplicadas rápidamente. Bajo condiciones de cargas rápidas, el ligamento puede ser cargado y roto antes de que una tensión muscular suficiente pueda ser generada para proteger el ligamento.

Existen otros reflejos propioceptivos que se originan desde la cápsula articular o la unión músculo - tendinosa. Esto fue demostrado por Solomonov y cols, quienes reportaron actividad mioeléctrica incrementada en los hamstrings en un paciente con deficiencia del ligamento cruzado anterior durante una prueba isokinéticamaximal a baja velocidad del cuádriceps.

El incremento de la actividad electromiografica ocurrió simultáneamente con luxación anterior de la tibia sobre aproximadamente 40 grados de flexión de rodilla y estuvo asociada con una disminución en el torque del cuádriceps y actividad electromiografica.

Debido a que el ligamento cruzado anterior estaba roto, el reflejo de contracción de los hamstrings pudo no haber estado mediado por receptores originados en este ligamento. Fue propuesto que este reflejo de contracción estaba mediado por receptores en la cápsula articular o en el músculo hamstring. (ANTIOQUIA, 2010)

Aunque el mecanismo de retroalimentación (feedback) ha sido considerado tradicionalmente el mecanismo primario de control neuromuscular, el mecanismo de anticipación o anterogrado (feedforward) que planifica programas de movimiento y activa la musculatura en base a las experiencias vividas anteriormente, también juega un papel importante en el mantenimiento de la estabilidad articular. Este mecanismo esta caracterizado por el uso de información propioceptiva en preparación para cargas anticipadas o actividades que pueden ser realizadas.

Este mecanismo sugiere, que un constructo interno para la estabilidad articular es desarrollado 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 preprogramados que permitan lograr los resultados deseados. (ULLA, 2010)

Con lesiones traumáticas de la rodilla, se pueden romper anatómicamente los mecanorreceptores, lo cual lleva a un deterioro del control neuromuscular.

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 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.

2.2.1.2 Vías Propioceptivas:

Tanto 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. (BAHR, 2009)

2.2.1.2.1 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.

2.2.1.2.2 Vías de la sensibilidad exteroceptiva:

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

2.2.1.2.3 Vías Cerebelosas:

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

2.2.1.2.4 Aferencias cerebelosas:

Reciben información de la tríada de orientación témporo-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.

2.2.1.2.5 Eferencias 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.

2.2.1.2.6 Vías Reticulares:

Vía retículo espinal: las eferencias 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 extra vestibulares como pueden ser estímulos auditivos, visuales o táctiles. (BAHR, 2009)

2.2.1.2.7 Vías Motoras:

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

2.2.1.2.8 Vía cortico-espinal piramidal:

El sistema motor tiene su origen en la corteza cerebral, circunvolución frontal ascendente (área prerrolándica, 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.

2.2.1.3 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. (SCHENCK R. , 2007)

2.2.1.4 Circuitos propioceptivos intramedulares

Son la expresión más simple de lo que es un feed-back negativo y constituyen el circuito monosináptico del reflejo miotático: stretchreflex. 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 excitomotoras 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 antigravitatoria 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 ordenes 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.

2.2.1.4.1 Circuitos propioceptivos supramedulares (supraespinales) inconscientes

Están constituidos por feed-back (retroalimentación) negativos suprasedgmentarios y multisinápticos que tienen como función regular en todo momento el tono muscular agonista y antagonista en relación con la actitud postural del momento.

Se encuentran identificados con los reflejos llamados supraespinales y van a producir respuestas más complejas y elaboradas que los anteriores, encontrándose reajustadas por un centro de gobierno que es el cerebelo.

Esquema del circuito: Comienza por un receptor representado por los mecanorreceptores de los husos neuromusculares; sus cilindroejes aferentes, que constituyen la cadena inversa, van a penetrar en las astas posteriores de la médula donde conectan con otra segunda neurona.

Tras esta sinapsis intramedular el circuito toma dos trayectos ascendentes distintos hacia el cerebelo, uno homolateral y otro heterolateral, formando los haces espinocerebelosos directo (fascículo de Fleschsig) y cruzado (fascículo de Govers). El circuito al salir de su centro de gobierno, el cerebelo, atraviesa la línea media contactando con el núcleo rojo o de Stilling.

Esta vía descendente cerebelo-rubroespinal (vías espinocerebelosas) constituye la cadena directa o efectora que terminará en las neuronas estriomotoras del asta anterior de la médula, cuyas eferencias llegarán a los órganos ejecutores, la musculatura.

2.2.1.4.2 Circuitos propioceptivos supramedulares conscientes

A través de estos circuitos, el sistema propioceptivo suministra información consciente de la postura corporal en su conjunto y de los movimientos de las diversas partes del cuerpo, tanto en sus aspectos cuantitativos como cualitativos, siendo capaz de precisarlos en datos como la sinergia, eumetría y energía.

Esta información somatosensorial, que es muy precisa, es analizada y contrastada con la de los otros dos receptores de la tríada de información, para poder corregir cualquier actitud defectuosa en relación con el equilibrio, correcciones que se realizan tanto consciente como inconscientemente. La importancia de estos circuitos para el mantenimiento del equilibrio es capital, hasta el punto que una interrupción en los mismos, origina trastornos incompatibles con la posición ortostática en caso de faltar la información visual.

Esquema del circuito: Comienza por los receptores propioceptivos de la sensibilidad profunda diseminados a todo lo largo del aparato osteomusculoligamentario. Estos emiten información (cadena inversa) de la acción y movimientos corporales. La cadena inversa discurre a lo largo de los haces medulares de Goll y Bourdach que ascienden por los cordones medulares posteriores hasta llegar a los núcleos del mismo nombre en la parte inferior del bulbo.

En los núcleos toman contacto con la segunda neurona y continúan camino de forma heterolateral hacia la corteza cerebral, haciendo antes un relevo en el tálamo óptico (tercera neurona). El circuito alcanza así la circunvolución parietal ascendente, área donde se hacen conscientes nuestras sensaciones de equilibrio y donde se desencadenan unas respuestas de éste tipo, con una dirección común, los núcleos del puente.

A nivel de los núcleos del puente, se establece conexión con una nueva neurona y el circuito, traspasando la línea media, alcanza la corteza del neocerebelo y la oliva cerebelosa. El cerebelo es el órgano de gobierno por excelencia de todas las reacciones motoras voluntarias, interviniendo en las funciones sinérgicas, eumétricas y euérgicas relacionadas con el equilibrio corporal.

La cadena directa es la vía eferente cerebelo-olivorubro-espinal, que finalizará en las palancas osteomusculares.

2.2.1.4.3 Circuitos propioceptivos vestibulares:

Son circuitos supramedulares que tienen como captosres 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. (ULLA, 2010)

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 sojuzgados, 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 de las 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 vestibulotálamo-corticales: cinta de Reil externa o lemnisco externo. Esta es la vía propia de la sensibilidad profunda consciente de origen vestibular. (SCHENCK R. , 2007)

2.2.2 ENTRENAMIENTO PROPIOCEPTIVO GENERAL

A través del entrenamiento propioceptivo, el atleta aprende 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. (ANTIOQUIA, 2010)

2.2.2.1 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.

Resumidamente, es sabido que para 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:

Coordinación Intermuscular: Haría referencia a la interacción de los diferentes grupos musculares que producen un movimiento determinado. Coordinación Intramuscular: Haría referencia a la interacción de las unidades motoras de un mismo músculo.

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 inter-intramuscular.

2.2.2.2 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). Sin embargo, 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, ya que al conseguir una mayor relajación muscular podemos incrementar la amplitud de movimiento en el estiramiento con mayor facilidad. (AVALOS, 2007)

2.2.2.3 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 somatosensorial (propioceptiva) que recoge el cuerpo ante estas situaciones inesperadas, además, de la información recogida por los sistemas visual y vestibular. (ANTIOQUIA, 2010)

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

2.2.2.3.1 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 cuál 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.

2.2.2.3.2 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, conos, 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.

2.2.2.3.3 Sentido del Ritmo:

Capacidad de variar y reproducir parámetros de fuerza-velocidad y espacio-temporales de los movimientos. Al igual que los anteriores, depende en gran medida de los sistemas somatosensorial, 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.

2.2.2.3.4 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).

2.2.2.3.5 Capacidad de Relajar los Músculos:

Es importante, ya que una tensión excesiva de los músculos que no intervienen en una determinada acción puede disminuir la coordinación del movimiento, limitar su amplitud, velocidad, fuerza.

Utilizando ejercicios alternando periodos de relajación-tensión, intentando controlar estos estados de forma consciente.

En alto nivel deportivo, se busca la relajación voluntaria ante situaciones de gran estrés que después puedan transferirse a la actividad competitiva.

2.2.3 FACILITACIÓN NEUROMUSCULAR PROPIOCEPTIVA (FNP)

Las técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva son métodos terapéuticos utilizados con el fin de obtener respuestas específicas del sistema neuromuscular a partir de la estimulación de los propioceptores orgánicos.

El movimiento normal requiere la correcta integración entre la información sensitiva procedente de los receptores artrocinéticos (músculos, tendones, ligamentos y cápsulas articulares) y exteroceptores (piel), el sistema nervioso central y la musculatura esquelética como órgano efector de la respuesta motora.

EL funcionamiento anormal de alguno de estos componentes dará como resultado un movimiento desorganizado, es decir, una pérdida de la integración del movimiento.

La realización de los movimientos voluntarios está ligada a un mecanismo complejo de asociaciones musculares.

Del mismo modo, los ejercicios terapéuticos en las técnicas de facilitación solicitan, grupos musculares o patrones cinéticos similares a la actividad motora normal del individuo para lograr así la reeducación neuromuscular y restablecer los movimientos funcionales que devuelven al paciente su independencia.

La utilización de un patrón cinético hace posible efectuar contracciones isotónicas e isométricas para reforzar músculos débiles, proporcionar estabilidad y amplitud articular, restablecer la coordinación y el equilibrio y dar mayor velocidad al movimiento. (WILLIAM E, 2006)

2.2.3.1 Receptores propioceptivos

El músculo: Demasiado a menudo considerado como efector, el músculo es también un órgano receptor debido a la presencia de los husos neuromotores en su cuerpo carnoso, y por la presencia de los órganos de Golgi en el tendón del músculo. Exteroceptores: como la piel.

2.2.3.2 Receptores artroquinéticos

Los receptores estáticos y dinámicos que tapizan la cápsula y los ligamentos, están repartidos de tal manera que la interacción sensitiva de una parte de la cápsula están asegurados por el mismo tronco nervioso que inerva los músculos protectores.

Resumiendo, la reeducación propioceptiva tendrá como finalidad el ayudar a adquirir un trabajo del sistema neuromuscular, es decir, un movimiento gracias a la estimulación de los propioceptores.

2.2.3.3 Mecanismos neurofisiológicos

El propósito de las técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva es facilitar la respuesta del sistema neuromuscular por la estimulación de los propioceptores.

Esta facilitación se puede conseguir aumentando la excitabilidad del sistema nervioso central por la llegada masiva de estímulos periféricos o aumentando la conductividad de las vías nerviosas utilizadas por los impulsos en razón al uso repetido de las mismas, mediante técnicas que actúan por medio de diferentes mecanismos neurofisiológicos.

2.2.3.4 Resistencia máxima

Constituye la base de todas las técnicas facilitadores. Al aplicar resistencia al movimiento voluntario se facilita la respuesta muscular, siendo máxima cuando la resistencia opuesta es máxima, por desencadenar el mecanismo de irradiación. Se emplean contracciones isométricas, isotónicas y excéntricas.

2.2.3.5 Reflejos

El movimiento voluntario puede ser facilitado por medio de reflejos de estiramiento, posturales y de enderezamiento, o inhibido por reflejos dolorosos o de los antagonistas, los cuales hay que evitar. (BAHR, 2009)

2.2.3.6 Irradiación

La contracción de grupos musculares fuertes mediante la aplicación de resistencia facilita, por irradiación, la respuesta contráctil de los músculos débiles del mismo patrón cinético. (WILLIAM E, 2006)

2.2.3.7 Inducción sucesiva

Es un mecanismo por el que el antagonista fuerte se convierte en fuente de facilitación para el agonista débil y aumenta su efectividad en el movimiento voluntario si los músculos están previamente estirados.

2.2.3.8 Inervación recíproca

Utiliza la contracción contra la resistencia de los músculos agonistas en un movimiento voluntario, para inhibir a los antagonistas.

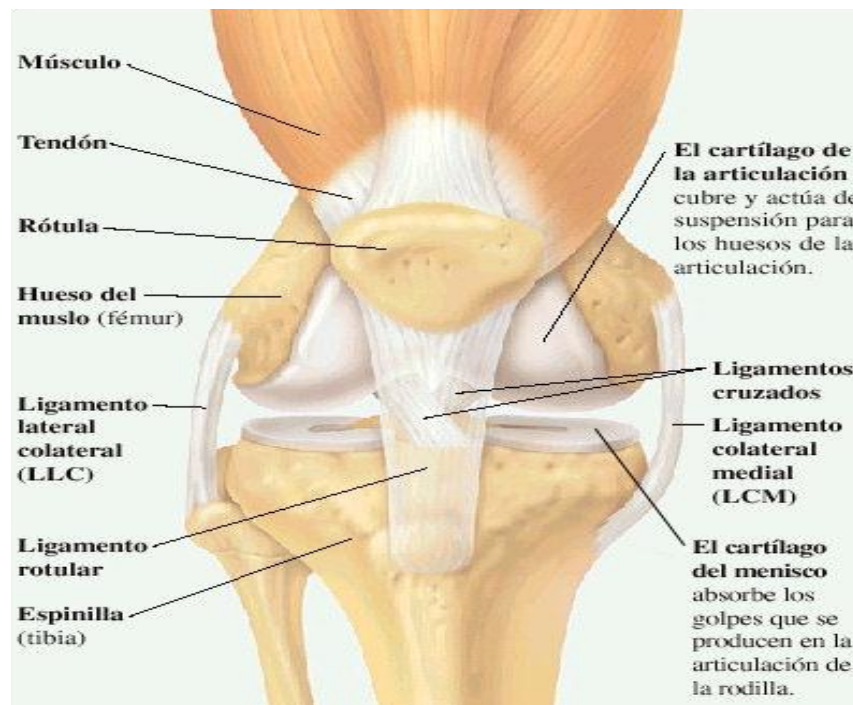
2.2.4 ARTICULACIÓN DE LA RODILLA.

Seguramente todo el mundo ha escuchado mil problemas con las rodillas, y más de mil variantes del mismo, todos estamos familiarizados con términos como esguinces, roturas de ligamentos cruzados, lesiones de menisco o artrosis; sin embargo, no siempre sabemos a qué estructura anatómica hace referencia la lesión que hemos sufrido.

Es interesante ver de forma general cómo es la articulación de la rodilla y cómo trabaja biomecánicamente esta articulación, la más grande de todas de las articulaciones del cuerpo humano y una de las más complejas.

Es de tipo troclear (tipo bisagra). Sirve de unión entre el muslo y la pierna, se constituye una articulación de suma importancia para la marcha y la carrera, soportando la mayor parte del peso del cuerpo en posición de pie. (NETTER, 2011)

Gráfico 01: Articulación de la rodilla



Fuente: http://Articulacion_de_la_rodilla.pdf

2.2.4.1 COMPONENTES ÓSEOS DE LA RODILLA

En ella se unen 3 huesos:

Porción distal del fémur.- Cónдилos femorales medial y lateral, fosa intercondílea (posterior), carilla rotuliana (anterior), epicónдилos medial y lateral.

Porción proximal de la tibia.- Cónдилos medial y lateral, la meseta tibial con dos platillos tibiales (medial y lateral), eminencia intercondílea con dos tubérculos intercondíleos (medial y lateral) y dos áreas intercondíleas (anterior y posterior)

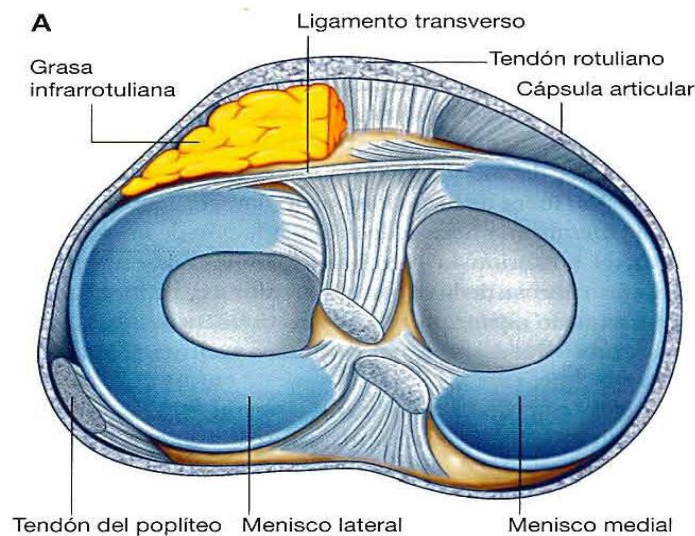
La rótula (patela).- Mayor hueso sesamoideo del cuerpo. Este dentro del tendón del músculo del cuádriceps.

Es de forma triangular, con el vértice hacia abajo, de base superior, ancha y gruesa, una superficie anterior y una posterior con dos carillas (medial y lateral) separadas por una cresta y la rótula se articula con la porción anterior e inferior del fémur. (GRAY, 2011)

2.2.4.2 MENISCO

Son láminas de fibrocartílagos situados sobre la tibia, cuya función es evitar la fricción entre ambos huesos, actúan como amortiguadores y dotan de una mayor congruencia a la articulación, repartiendo las presiones, además de dar una mejor estabilidad a la articulación. (RUIZ, 2006)

Gráfico 02: Meniscos de la rodilla



Fuente: http://Articulacion_de_la_rodilla.pdf

Los meniscos desempeñan funciones importantes como la absorción de impactos, distribución de nutrientes, del líquido sinovial en el interior de la articulación, transmisión de cargas, y estabilidad.

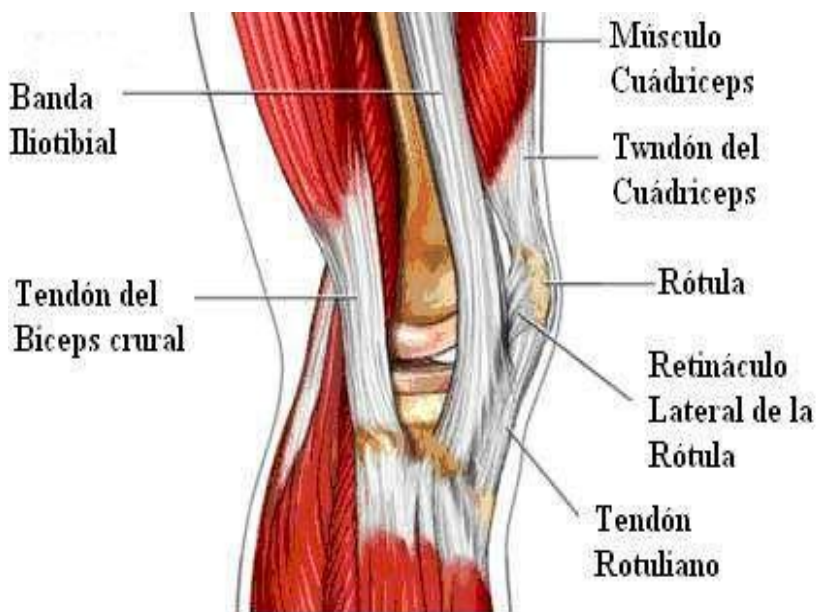
Menisco interno.-es semicircular en forma de “C”, presenta un cuerno posterior de mayor tamaño que el cuerno anterior y está unido firmemente a la cara profunda del ligamento colateral medial.

Menisco externo.- forma un círculo casi completo en forma de “0”. Los cuernos anterior y posterior del menisco externo tienen un tamaño similar.

2.2.4.3 TENDONES

Los tendones de la rodilla son como cables de un tejido fuerte que conectan los músculos de la pierna con los huesos. Estos tendones juegan un papel crucial en la anatomía de rodilla, realizando un movimiento suave de las articulaciones y reduciendo su fricción. El tendón rotuliano, la banda iliotibial, el tendón del cuádriceps, y los tendones isquiotibiales son los que conforman los tendones de la articulación de la rodilla. (GRAY, 2011)

Gráfico 03: Tendones de la Rodilla



Fuente: <http://cto-am.com/sfbit.htm>

Tendón del cuádriceps

El tendón del cuádriceps es uno de los tendones que se encuentran en frente de la rodilla. Se conecta a la parte superior de la rodilla (rótula) y permite la extensión de la pierna. El trabajo principal del tendón del cuádriceps es unir los músculos cuádriceps en la rótula justo encima de la rodilla

Tendón rotuliano

Este tendón inserta la rótula a la tibia a través de la tuberosidad tibial. Este tendón es capaz de completar de manera eficiente la unión del cuádriceps a la pierna inferior, es un poco más delgado que el tendón del cuádriceps que tiene aproximadamente treinta milímetros de ancho.

Banda iliotibial

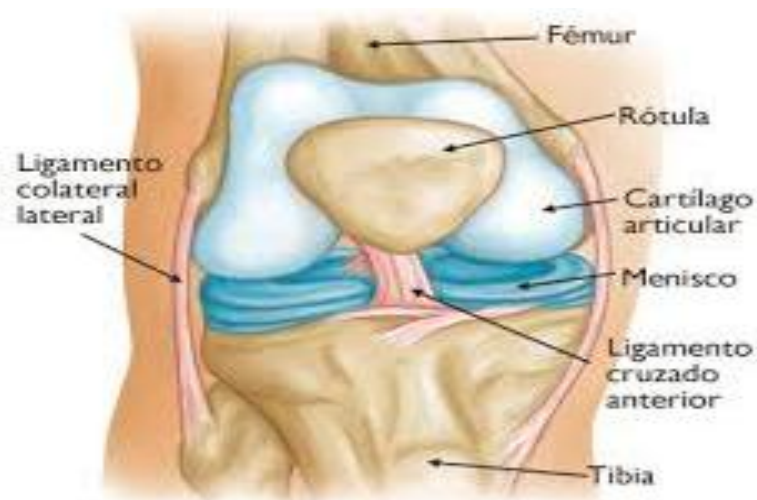
Este tendón es muy largo y se une a la rodilla en el musculo tensor de la fascia lata. La banda iliotibial une tanto la tibia y el peroné en la parte lateral o externa de la rodilla. A medida que la rodilla se flexiona y se extiende, la banda iliotibial se mueve sobre la cabeza del peroné.

Los tendones Isquiotibiales

Los flexores primarios de la rodilla son los tendones isquiotibiales. Se ejecutan a lo largo de la parte posterior del muslo. Los tendones isquiotibiales se unen al peroné y la tibia a lo largo de los lados mediales (inferior) y lateral (exterior) de la rodilla.

2.2.4.4 CARTÍLAGO ARTICULAR

Gráfico 04: Cartílago Articular de la Rodilla



Fuente: <http://orthoinfo.aaos.org/topic.cfm?topic=A00485>

El cartílago articular es un tejido altamente estructurado responsable del funcionamiento óptimo de la articulación, gracias a su capacidad para absorber la tensión de una carga específica y al proporcionar una interfaz uniforme para el movimiento de la articulación. El cartílago articular se encuentran como un saco delgado en capas, presenta una capacidad limitada de autocuración, esto se debe principalmente al hecho de que es avascular (no llega sangre) y una vez que resulte gravemente dañado no se regenerarán. (LATARJET, 2008)

2.2.4.5 MEMBRANA SINOVIAL

Gráfico 05: Membrana Sinovial de la Rodilla



Fuente: <http://gavetasdemiescritorio.blogspot.com/2013/05/clasificacion-de-las-articulaciones.html>

Es una fina membrana que cubre la parte interior de la articulación. Su función principal es la de generar o secretar el líquido sinovial con misiones de lubricar y nutrir la articulación, este a su vez se almacena en los fondos de los sacos de las cavidades. La membrana sinovial representa el medio de deslizamiento de la articulación y está formada por dos capas: la sinovialíntima que limita los espacios de la articulación, y la subsinovial unida al tejido conectivo fibroso de la cápsula. (LATARJET, 2008)

2.2.4.6 BOLSAS SEROSAS

Las bolsas contienen el líquido sinovial que se comporta como el cojín para la articulación y los tendones. La articulación de la rodilla dispone de más de 12 bolsas serosas que amortiguan las fricciones entre las diferentes estructuras móviles. Las principales son: bolsa serosa prerrotuliana, bolsa infrarotuliana, bolsa serosa de la pata de ganso, bolsa serosa poplítea (GRAY, 2011)

2.2.4.7 BIOMECÁNICA DE LA RODILLA

Su biomecánica articular resulta muy compleja, pues por un lado ha de poseer una gran estabilidad para soportar el peso corporal sobre un área relativamente pequeña; pero al mismo tiempo debe estar dotada de la movilidad necesaria para la marcha y la carrera y para orientar eficazmente al pie en relación con la irregularidades del terreno. Los movimientos de la articulación de la rodilla son: Flexión: 0° a 120° - 130° ; Extensión: 120° - 130° a 0° (PALASTANGA, 2006)

2.2.5 MÚSCULOS DE LA RODILLA

2.2.5.1 MÚSCULOS FLEXORES. Se sitúan en la parte posterior del muslo.

ISQUIOTIBIALES

Gráfico 06: Bíceps femoral



Fuente:<http://educacionfisicamaruxamallo.wikispaces.com/El+cuerpo+humano>.

Origen: Tuberosidad del isquion, ligamento sacrotuberoso, línea áspera y cóndilo lateral del fémur.

Inserción: Cabeza lateral del peroné, cóndilo lateral de la tibia. (JARMEY, 2008)

Gráfico 07: Semitendinoso



Fuente:<http://educacionfisicamaruxamallo.wikispaces.com/El+cuerpo+humano.>

Origen: Impresión inferointerna de la tuberosidad isquiática.

Inserción: Cara anterointerna del extremo superior de la diáfisis tibial. (JARMEY, 2008)

Gráfico 08: Semimembranoso



Fuente:<http://educacionfisicamaruxamallo.wikispaces.com/El+cuerpo+humano.>

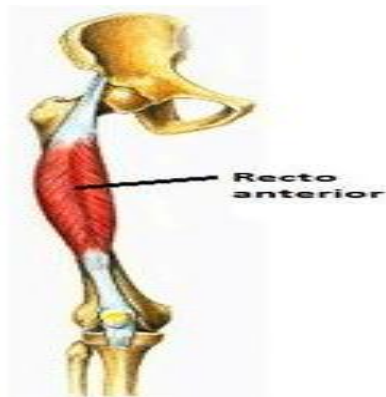
Origen: Impresión superoexterna de la tuberosidad isquiática.

Inserción: Cóndilo medial de la tibia, cóndilo lateral del fémur. (JARMEY, 2008)

2.2.5.2 MÚSCULOS EXTENSORES. Están situados en la parte anterior del muslo.

CUÁDRICEPS

Gráfico 09: Recto anterior

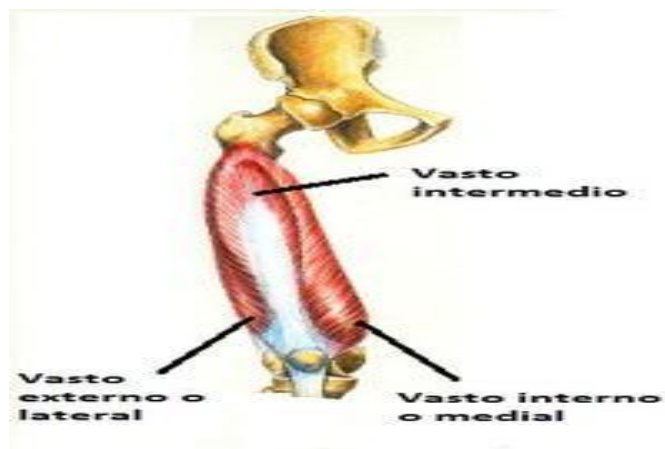


Fuente:<http://educacionfisicamaruxamallo.wikispaces.com/El+cuerpo+humano>.

Origen: Espina iliaca anteroinferior, parte superior del rodete cotiloideo.

Inserción: Base de la rótula. (LATARJET, 2008)

Gráfico 10: Vasto interno, Vasto externo y Crural



Fuente:<http://educacionfisicamaruxamallo.wikispaces.com/El+cuerpo+humano>

Crural:

Origen: Cara anterior y externa de los dos tercios superiores de la diáfisis femoral.

Inserción: Base de la rótula.

Vasto interno:

Origen: Mitad inferior de la línea intertrocantérea, labio interno de la línea áspera y parte proximal de la rugosidad supracondilar interna.

Inserción: Borde interno de la rótula, tendón de cuádriceps crural.

Vasto externo:

Origen: Parte superior de la línea intertrocantérea, borde anterior e inferior del trocánter mayor, labio externo de la línea áspera.

Inserción: Borde externo de la rótula formando parte del tendón del cuádriceps crural. (LATARJET, 2008)

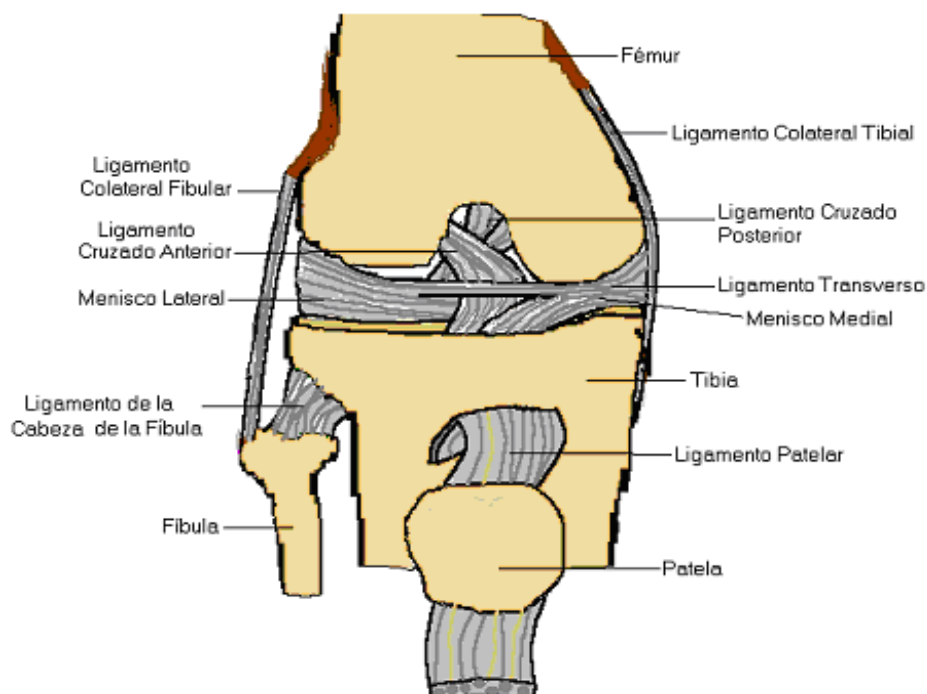
2.2.6 LIGAMENTOS

Son estructuras semielásticas que van de un hueso a otro/s para estabilizarlos en estático y limitar sus movimientos, evitando una ampliación articular peligrosa, cuyo papel es muy importante en la fijación y estabilidad, además de ser propioceptores. (GRAY, 2011)

Se puede distinguir dos tipos de ligamentos:

- Ligamentos extracapsulares
- Ligamentos intracapsulares

Gráfico 11: Ligamentos de la Rodilla



Fuente: <http://www.sobretaekwondo.com/otros-temas-de-tkd/234-la-articulacion-de-la-rodilla-en-el-taekwondo>

2.2.6.1 LIGAMENTOS EXTRACAPSULARES

Son los que estabilizan el movimiento en bisagra de la rodilla.

Ligamento colateral peróneo

Tiene forma de cordón, pero es fuerte. Se inserta en el epicóndilo lateral femoral justo por encima del surco del poplíteo. Inferiormente, se inserta en la superficie lateral de la cabeza del peroné. Una bolsa la separa de la capsula fibrosa.

Ligamento colateral tibial

Es ancho y plano. Se inserta en la membrana fibrosa subyacente. Anclado superiormente al cóndilo medial femoral. Inferiormente, se inserta en el cóndilo medial y la superficie media de la tibia. Es el más débil de los dos.

Ligamento rotuliano

Es la parte distal del tendón del músculo del cuádriceps femoral. Es el ligamento anterior de la articulación de la rodilla. Recibe las expansiones aponeuróticas del músculo vasto medial y lateral, y de la fascia profunda.

Ligamento poplíteo oblicuo

Expansión recurrente del tendón del musculo semimembranoso, fuerza la cápsula en la fosa intercondílea.

Emerge posterior al cóndilo medial tibial y pasa superolateralmente hacia el cóndilo lateral femoral.

Ligamento poplíteo arqueado

Refuerza la capsula en su parte posterolateral. Va desde la parte posterior de la cabeza peronea, sobre el tendón del poplíteo, a la superficie posterior de la rótula. (CHUMY S, 2007)

2.2.6.2 LIGAMENTOS INTRACAPSULARES

Son los ligamentos cruzados, se ubica en la región intercondílea y conectan al fémur y la tibia entrecruzándose en el plano sagital; es necesario destacar que estos están dentro de la cápsula fibrosa pero fuera de la cavidad sinovial.

Ellos mantienen el contacto de las superficies articulares durante la flexión de la rodilla.

Ligamento cruzado posterior

Es el más fuerte de los dos. Va de la cara posterior del área intercondílea de la tibia a la pared medial de la fosa intercondílea de fémur.

El ligamento cruzado anterior evita el desplazamiento posterior de la tibia respecto al fémur.

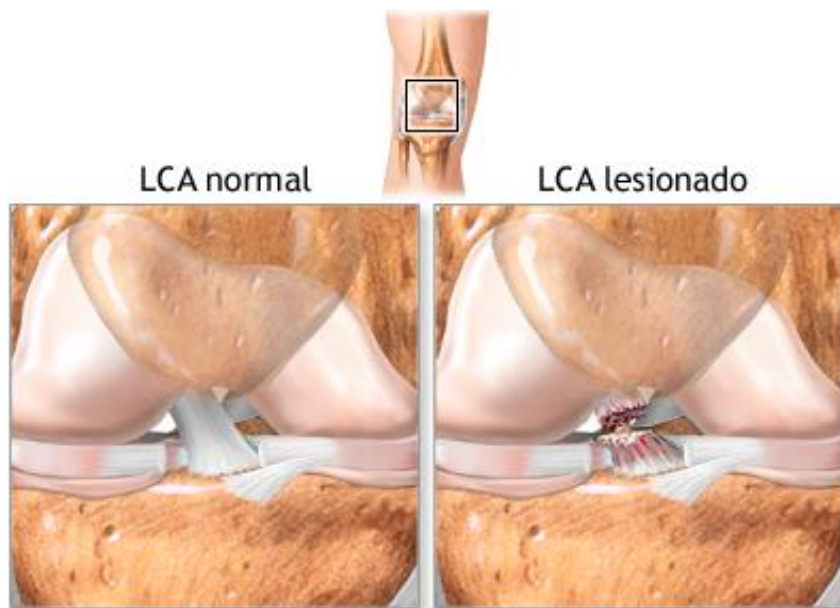
Ligamento cruzado anterior (LCA)

Es el más débil de los dos. El (LCA) se dispone en posición oblicua y anterior con numerosos fascículos unidos en dos unidades funcionales (el haz anteromedial y el haz posterolateral) desde la cara medial del cóndilo femoral lateral en la escotadura intercondílea hasta la cara anterior de la tibia.

El ligamento cruzado anterior evita el desplazamiento anterior de la tibia respecto al fémur. (CHUMY S, 2007)

2.2.7 LESIÓN DEL LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR

Gráfico 12: Ligamento Cruzado Anterior de rodilla



Fuente:http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/esp_imagepages/8717.

Es un estiramiento o ruptura extrema del ligamento cruzado anterior en la rodilla; la ruptura puede ser parcial o completa. La ruptura del ligamento cruzado anterior de la rodilla se produce por una hiperextensión de la rodilla hacia atrás o por una rotación extrema de la misma hacia un costado”, dice el Dr. Steven Gorin, cirujano ortopeda subespecializado en medicina deportiva y afiliado al Aventura Hospital and Medical Center de Miami-Dade, Florida. (WALKER, 2009)

La lesión del ligamento cruzado anterior es la patología ligamentosa más frecuente y grave de la rodilla. Esta lesión suele ocurrir después de un traumatismo directo; otras veces tiene lugar a consecuencia de una fuerza torsional asociada a una lesión por desaceleración.

Las lesiones se observan cuando un deportista cambia de dirección al correr y experimenta un "bloqueo" brusco de la rodilla.

2.2.7.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Las lesiones del ligamento cruzado anterior están frecuentemente asociadas con otras lesiones. El ejemplo clásico es cuando el ligamento cruzado anterior se desgarra al mismo tiempo que el Ligamento Colateral Medial y que el menisco medial (uno de los cartílagos amortiguadores de la rodilla).

La ruptura del ligamento cruzado anterior en adultos usualmente sucede en la parte media del ligamento o su ligamento se separa del hueso y es una lesión que no sana por sí misma.

En cambio en los niños, el ligamento cruzado anterior tiene más probabilidades de separarse con un pedazo de hueso todavía prendido y son lesiones que pueden sanar por sí mismas o pueden requerir de una operación para reparar el hueso.

Cuando el médico sospecha de una ruptura del ligamento cruzado anterior, una imagen de resonancia magnética puede ayudar a confirmar el diagnóstico y a evaluar otras lesiones de la rodilla, tales como lesiones en otros ligamentos o cartílagos.

Algunas personas son capaces de vivir y de desempeñarse normalmente con una ruptura del ligamento cruzado anterior; sin embargo, la mayoría se queja de que la rodilla no tiene estabilidad y puede "fallar" al intentar hacer actividad física.

Las rupturas del ligamento cruzado anterior que no se reparan también pueden llevar a una artritis precoz en la rodilla afectada. (AVALOS C. J., 2000)

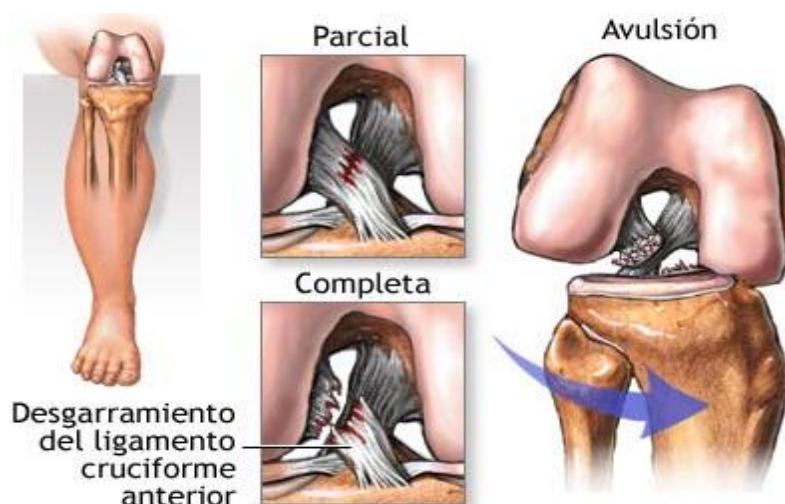
2.2.7.2 EL MECANISMO DE LESIÓN.

El mecanismo de lesión se clasificó en las siguientes cinco categorías, según el tipo de contacto con el cuerpo en el momento de producirse la lesión:

- **Sin contacto:** Sin contacto con otra persona en el momento de producirse la lesión.
- **Con contacto:** Con contacto físico con otra persona en otras partes del cuerpo, que no fueran la extremidad inferior, en el momento de producirse la lesión, incluyendo el caso en el que el sujeto no estuviera seguro sobre el tipo de contacto con la extremidad inferior en el momento de producirse la lesión.
- **Colisiones:** Contacto físico directo con otra persona en la extremidad afectada.
- **Accidente:** Situaciones particulares durante las actividades deportivas como el motocross o una caída peligrosa en el esquí.
- **Desconocido:** Ausencia de los datos del mecanismo de lesión en los registros médicos. (HERNANDEZ HERMOSO, 2012)

2.2.7.3 CLASIFICACIÓN

Gráfico 13: Clasificación de la Lesión de LCA



Fuente: <http://www.taringa.net/posts/info/1195706/Rotura-de-Ligamento-Cruzado-Anterior-LCA-y-recuperacion.html>

Los ligamentos lesionados se consideran esguinces y se clasifican según la escala de severidad:

- **Esguince grado 1:** simple distensión del ligamento.
- **Esguince grado 2:** ruptura parcial del ligamento.
- **Esguince grado 3:** ruptura total del ligamento o avulsión de su inserción ósea. (AVALOS C. J., 2000)

2.2.7.4 SÍNTOMAS DE LA ROTURA

- Se siente e incluso se puede llegar a oír un chasquido en el interior de la rodilla.
- Aparece una inflamación moderada o severa.
- Dificultad para apoyar la extremidad lesionada.
- Limitación para doblarla y estirla, normalmente provocado por el dolor.
- Ante una exploración de la rodilla, el paciente refiere sentirla dolorida.
- Tendencia a mantenerla en semiflexión.
- Impotencia funcional a la marcha.

2.2.7.5 TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

Las opciones de cirugía han ido variando a lo largo de los años, actualmente se mantiene un patrón establecido y generalizado: la artroscopia.

Esta técnica en su labor habitual en la rodilla, se ha ido extendiendo al resto de las articulaciones. Anteriormente se empleaban cirugías abiertas y, pese a la existencia de partidarios de dicha técnica, se ha demostrado la artroscopia como mejor opción.

2.2.7.6 ARTROSCOPIA DE RODILLA

Es un procedimiento quirúrgico simple por medio del cual, dilatando la cavidad con líquido, y a través de pequeñas incisiones, valiéndose de un dispositivo óptico y un método de iluminación, puede visualizarse y tratarse diversas estructuras de la articulación. (SECOT, 2010)

2.2.7.6.1 PROCEDIMIENTO DURANTE LA ARTROSCOPIA DE LCA

Gráfico 14: Artroscopía de LCA



Fuente: http://tulesion.com/publicaciones-tecnica_de_artroscopia_para_reparar_larotura_del_ligamento_cruzado_anterior.3php

Durante la artroscopia, el médico usa una diminuta cámara para mirar dentro de la articulación. Se usa unos instrumentos introducidos a través de pequeñas incisiones (portales) se inyecta un líquido estéril a través de un portal y se inserta el artroscopio para agrandar la articulación de la rodilla y hacer más fácil ver y trabajar dentro de la rodilla. Mediante el uso del artroscopio, su médico confirmará el tipo y el grado del daño.

El tipo de operación más común para tratar una lesión del LCA es la reconstrucción, que consiste en reemplazar el ligamento desgarrado por un nuevo tejido (un injerto). El tejido injertado puede ser un ligamento o tendón procedente de su propia rodilla (autoinjerto) o de un donante (aloinjerto). (SIRBERMAN, 2010)

2.2.7.6.2 CONSEJOS PARA DESPUÉS DE LA ARTROSCOPIA DE LCA

Una vez en casa, usted es el principal protagonista de su recuperación. La rodilla sanará antes, si la cuida bien, y si se recupera antes podrá volver más pronto a sus actividades normales.

Aplique una bolsa de hielo a la rodilla y elévela por encima del nivel del corazón.

Durante los primeros días es posible que el médico le recomiende que no apoye nada de peso en la rodilla. Puede tener que usar un bastón o muletas.

El médico también podría recetarle medicamentos para el dolor o antiinflamatorios.

Para evitar infecciones, mantenga secas las incisiones, usando una bolsa plástica al aplicar hielo a la rodilla o al ducharse. (SECOT, 2010)

2.2.7.6.3 RECUPERACIÓN DE LA CIRUGÍA

El médico indicara que debe empezar a realizar fisioterapia, puesto que esto ayudara a aliviar el dolor, mejorar la amplitud del movimiento y aumentar su fuerza. Su fisioterapeuta le diseñará un programa basado en su problema en la rodilla y los objetivos para su recuperación.

2.2.7.6.4 VENTAJAS DE LA ARTROSCOPIA DE LCA

- La cirugía artroscópica puede realizarse a cualquier edad, con anestesia general o local.
- Permite la exploración de toda la articulación y no solo del sector sintomático.
- Puede efectuarse en forma ambulatoria o con internaciones cortas en un promedio de 24 horas.
- Al ser un método con sistema de lavado la incidencia de infecciones es mínima.

- No requiere inmovilización posterior.
- La rehabilitación es inmediata con reanudación a corto tiempo a las tareas habituales, deportivas o laborales.
- Al proceder con pequeñas incisiones (3mm) no deja cicatrices, por lo que es una cirugía estética.

2.2.7.6.5 RIESGOS DE LA ARTROSCOPIA DE LCA (POCO FRECUENTES)

- Sangrado excesivo.
- Coágulos de sangre.
- Infección.
- Avería de los instrumentos.
- Daños a los nervios y los vasos sanguíneos.
- Necesidad de cambiar a la cirugía abierta (que requiere una incisión más grande). (MILLER, 2006)

2.2.7.7 AL EXAMEN FÍSICO

Inspección: Es importante la observación general del paciente:

La exploración se debe iniciar con el paciente debe estar con ropa ligera, la evaluación de la articulación de la rodilla debe hacerse de forma comparativa, como en todas las articulaciones simétricas.

Se comienza apreciando si existe un aumento de volumen de las rodillas y asimetría, cómo marcha el paciente, inspeccionamos si camina sin ayuda, si se apoya en un familiar o en un bastón, si coloca completamente el pie en el suelo, o por el contrario, sólo apoya la punta del pie y si flexiona el miembro a nivel de la rodilla.

Luego se hace la inspección con el paciente de pie, se examinará por delante y por detrás; haremos hincapié en la inspección del estado y aspecto de la piel: coloración, presencia de cicatrices, heridas.

Se observa el aumento de tamaño, relieves óseos tomando como puntos de referencias: la rótula, apreciar la interlínea articular que se apoya a nivel de una línea horizontal que pasa ligeramente por encima del vértice inferior de la rótula. Por detrás el hueco poplíteo se observa depresiones, relieves y aumento de volumen.

Observamos la actitud de las rodillas: el genuvalgo, es la posición en la cual las rodillas están en contacto por su cara interna y los pies separados. El genuvaro las piernas se separan en la línea media, dándole una apariencia arqueada a los miembros. El genurecurvatum los miembros se encuentran recurvados hacia atrás borrando la depresión normal del hueco poplíteo. (CHUMY S, 2007)

Gráfico 15: Deformaciones de la Rodilla



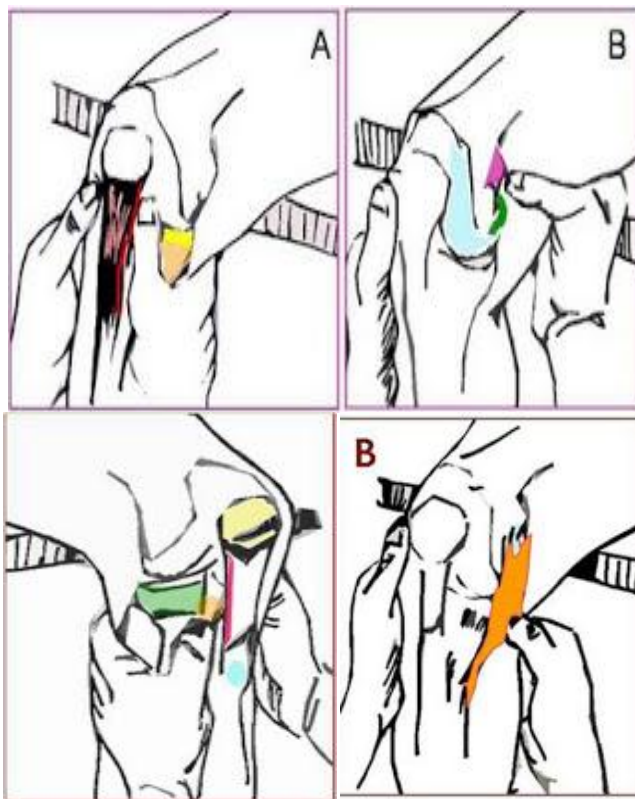
Fuente: http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/esp_imagepages/8717.htm

Palpación: Primero se hará la palpación con toda la mano sobre la articulación para apreciar la temperatura local (dorso de la mano), sensibilidad de la rótula (rodilla en ligera flexión) y de los relieves óseos y musculares, rótula, cóndilo interno, cóndilo externo, platillos tibiales, tuberosidad anterior de la tibia, cabeza del peroné, tendón del cuádriceps, vasto interno y externo, interlínea articular, ligamentos lateral interno y externo. (LATARJET, 2008)

Palpación de la membrana sinovial: Se coloca una mano a unos 10cms por encima del borde superior de la rótula con el pulgar hacia fuera y el resto de los dedos hacia adentro, tratando de pellizcar al cuádriceps y ejerciendo una discreta presión.

Por debajo de la rótula, se palpa el tendón rotuliano, luego buscar el fondo del saco sinovial subcuadricipital que se proyecta unos dos o tres centímetros por encima del borde superior de la rótula, por encima de la interlínea articular se palpan los cóndilos femorales.

Gráfico 16: Palpación de la Rodilla



Ligamento rotuliano (•); Meseta tibial (•); Interlínea articular (•).

B. Cóndilo femoral medial (•); Epicóndilo femoral interno (•); Tubérculo del músculo Aductor (•).

Palpación de la meseta tibial externa (•);

(B) Ligamento lateral interno (•).

Borde lateral del tendón rotuliano (•);

Tuberosidad anterior de la tibia (•);

Tubérculo de Gerdy (•).

Fuente: http://Articulacion_de_la_rodilla.pdf

2.2.7.7.1 PUNTOS DOLOROSOS:

La palpación de la articulación de la rodilla para descubrir puntos sensibles a la simple palpación sin el auxilio de maniobras especiales debe hacerse con el paciente desnudo con la rodilla flexionada hasta los 90°.

2.2.8 DOLOR

El dolor es una experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada a lesiones reales o potenciales de los tejidos. (BAHR, 2009)

El dolor es una sensación que puede señalar al médico el sitio probable donde se origina, puede ser muscular o ligamentoso. En la sensación de quemadura pueden participar aponeurosis o nervios.

Al evaluar el dolor va a revelar la gravedad de la lesión tisular o la tolerancia del paciente al dolor. El paciente puede señalar el sitio del dolor e identificar su localización.

2.2.8.1 CLASIFICACIÓN DEL DOLOR

Según el tiempo de evolución

- **Dolor Agudo:** Es un dolor intenso tal como el que aparece después de una intervención quirúrgica, es aquel que sigue a un daño, lesión o enfermedad, con evidencia de actividad nociceptivas que es percibido por el sistema nervioso y que suele desaparecer con la curación, durante poco tiempo antes de los quince días.
- **Dolor Subagudo:** Es un dolor que presenta un tiempo de evolución comprendido entre dos o tres semanas
- **Dolor Crónico:** Dolor que se mantiene o recurre durante un periodo prolongado de tiempo y que está provocado por diversas enfermedades como la región lumbar, el dolor crónico es menos intenso que el agudo el dolor crónico dura más de tres meses o año. (HERNANDEZ HERMOSO, 2012)

Según su localización del dolor

- **Cutáneo:** Estructura superficial de la piel y tejidos subcutáneos.
- **Somático:** Profundo: Musculo, nervios, huesos y los tejidos de sostén de esta estructuras.
- **Visceral:** Son los órganos internos

Según el dolor topográficamente

- **Dolor localizado:** confirmado al lugar de origen
- **Dolor radiado:** se extiende a partir de un lugar de origen.
- **Dolor referido:** se percibe en una parte del cuerpo distante al lugar de origen.
- **Dolor proyectado:** transmitido a lo largo de la distribución de un nervio.

2.2.8.2 CUANTIFICACIÓN DEL DOLOR

La dificultad que presenta medir el dolor resulta de la propia naturaleza del sistema la cual es muy compleja.

En ella se incluye factores biológicos elementales, como son los estímulos sensoriales y otros factores más evolucionados, como la experiencia subjetiva, la educación la personalidad, la edad y la emotividad.

Existen múltiples medidas y sistema de valoración del dolor, entre los cuales:

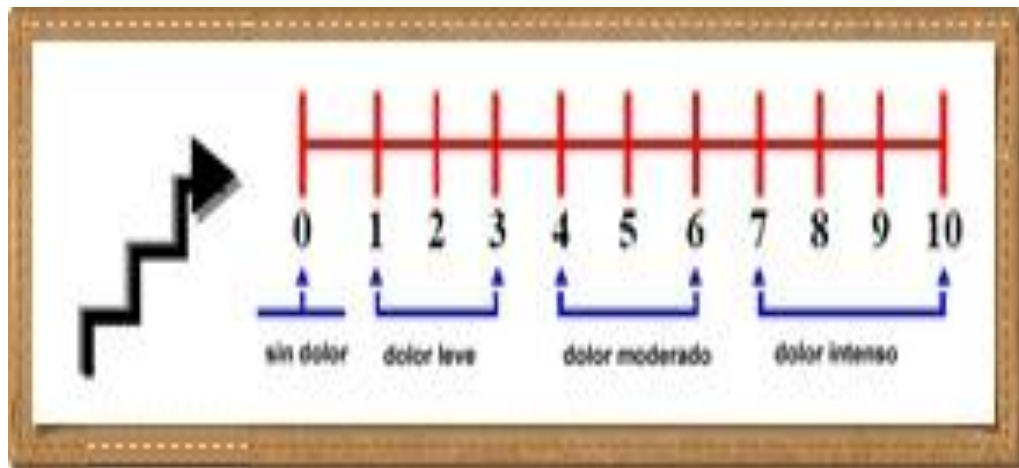
- Escala la valoración verbal.
- Escala visual analgésica.
- Escala numérica.

2.2.8.3 ESCALA NUMÉRICA DEL DOLOR

Es la escala que se utiliza para valorar el dolor, es una escala del 0 al 10, en el que cero es ausencia de dolor y 10 es un dolor insoportable.

El paciente elige el número para determinar cuál es la escala de dolor que presenta el paciente, es muy sencilla esta escala ya que nos puede entender el paciente, lo cual con esta escala podemos identificar pequeños cambios de dolor. (PALASTANGA, 2006)

Tabla 01: Escala Numérica del Dolor



Fuente: <http://www.fibrodiario.com/2010/12/escalas-de-dolor.html>

2.2.9 VALORACIÓN FISIOTERAPÉUTICA

Después de la valoración médica vamos a tomar medidas generales entre ellas tenemos la valoración realizada al paciente para poder tener un conocimiento de cómo se encuentra el individuo que vamos a tratar, esta valoración debe ser realizada por el fisioterapeuta.

Como observación primaria vamos a encontrar si hay presencia de: dolor, dificultades para realizar actividades de la vida diaria, si hay dificultad para cambios de decúbito (posición), dificultad para realizar actividades físicas.

Para observar estas circunstancias y evaluarlas nos basaremos en los siguientes parámetros:

Test Goniométrico, Test Muscular, Test postural, Equilibrio, Palpación, Observación y un seguimiento adecuado en el proceso de recuperación.

2.2.9.1 TEST GONIOMÉTRICO

La goniometría es la técnica de medición de los ángulos creados por la intersección de los ejes longitudinales de los huesos a nivel de las articulaciones. (TABOADELA, 2007)

El instrumento que se utiliza con gran frecuencia es el Goniómetro que consta de dos brazos:

Una rama fija y una rama móvil.

Objetivos del test goniométrico

Evaluar la posición de una articulación en el espacio. En este caso, se trata de un procedimiento estático que se utiliza para objetivizar y cuantificar la ausencia de movilidad de una articulación.

Evaluar el arco de movimiento de una articulación en cada uno de los tres planos del espacio. En este caso, se trata de un procedimiento dinámico que se utiliza para objetivizar y cuantificar la movilidad de una articulación. (TABOADELA, 2007)

Técnicas para Medir con el Goniómetro

- Buena alineación del paciente.
- Se hace con movilidad pasiva, y realiza el fisioterapeuta el movimiento.
- Se hace en la misma posición.
- Siempre el goniómetro por el lado externo de la articulación.
- No se debe presionar el goniómetro.
- Se realiza sobre el cuerpo del paciente.
- Si hay duda se vuelve a realizar nuevamente la medición.
- La medición más de 5 grados de diferencia se compara con el lado sano.

2.2.9.1.1 TÉCNICA DE MEDICIÓN GONIOMETRICA (GONIOMETRIA DE CLAUDIO H. TABOADELA)

FLEXIÓN DE RODILLA

Gráfico 17: Goniometría en flexión de rodilla



Fuente: Valoración Goniométrica, Ángel Caicedo, Viviana Portilla.

Posición: paciente en decúbito dorsal con el miembro inferior en posición 0°.

Alineación del goniómetro: Goniómetro universal en 0°.

Eje: colocado sobre el cóndilo femoral externo.

Brazo fijo: se alinea con la línea media longitudinal del muslo tomando como reparo óseo el trocánter mayor.

Brazo móvil: se alinea con la línea media longitudinal de la pierna tomando como reparo óseo el maléolo externo.

Registro: se registra el ángulo formado entre la posición 0° y la posición final de flexión.

Movimiento: se procede a efectuar la flexión de la rodilla con la cadera en flexión máxima para relajar el cuádriceps. El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento.

Valores normales: Flexión: 0° a 120°-130°

EXTENSIÓN DE RODILLA

Gráfico 18: Goniometría en extensión de rodilla



Fuente: Valoración Goniométrica, Ángel Caicedo, Viviana Portilla

Posición: paciente en decúbito ventral con el miembro inferior en posición 0° y el fémur estabilizado con una almohada colocada debajo de este.

Alineación del goniómetro: Goniómetro universal en 0°.

Eje: colocado sobre el cóndilo femoral externo.

Brazo fijo: se alinea con la línea media longitudinal del muslo tomando como reparo óseo el trocánter mayor.

Brazo móvil: se alinea con la línea media longitudinal de la pierna tomando como reparo óseo el maléolo externo.

Movimiento: no es posible la extensión activa de la rodilla, ya que su valor normal es 0°; por eso, se evalúa la extensión pasiva.

Valores normales: Extensión: 120°-130 a 0°

2.2.9.2 TEST MUSCULAR

Es la comprobación de la fuerza necesaria para provocar un arco de movimiento parcial o total y podemos analizar a través de grados. Para la valoración muscular vamos a trabajar con la escala de 0 a 5. (DANIELS, 1997)

Fuerza Muscular (Valoración Cuantitativa de 0 a 5):

0= Ausencia de movimiento.

1= Se palpa un movimiento.

2= Se palpa y observa movimiento pero no vence la gravedad.

3= Se observa movimiento y vence la gravedad.

4= Vence gravedad y ligera resistencia.

5= Movimiento y fuerza normal contra resistencia.

2.2.9.2.1 TÉCNICA DE MEDICIÓN DEL TEST MUSCULAR (PRUEBAS FUNCIONALES MUSCULARES DANIELS-WORTHINGHAM)

FLEXIÓN DE RODILLA

Vestigios

Posición de decúbito ventral con la rodilla en flexión parcial y la pierna sostenida por el operador.

El paciente trata de flexionar la rodilla. Los tendones de los músculos flexores de la rodilla se palpan en la cara posterior del muslo cerca de la articulación de la rodilla.

Mala

Posición de decúbito lateral con las piernas rectas y sosteniendo la de arriba. Fíjese la pelvis.

El paciente flexiona la rodilla en todo el arco de movimiento.

Regular

Paciente en decúbito ventral con las piernas extendidas.

Se fija el muslo en el centro sin presionar sobre el grupo muscular que se está estudiando.

El paciente flexiona la rodilla en todo el arco de movimiento. (Si los gemelos están debilitados, la rodilla puede colocarse en 10 grados de flexión para comenzar el movimiento.)

Durante la flexión, la pierna presentará rotación externa si el bíceps crural es el más fuerte, y rotación interna si son más potentes el semitendinoso y el semimembranoso.

Buena (Bíceps crural)

El paciente se coloca en decúbito ventral con las piernas extendidas. Fíjese la pelvis.

El paciente dobla la rodilla. Tomando el miembro por encima del tobillo, el explorador efectúa un movimiento de rotación externa de la pierna y aplica una resistencia moderada a la flexión para explorar el bíceps crural.

Normal (Bíceps crural)

El paciente se coloca en decúbito ventral con las piernas extendidas. Fíjese la pelvis.

El paciente dobla la rodilla. Tomando el miembro por encima del tobillo, el explorador efectúa un movimiento de rotación externa de la pierna y aplica una resistencia máxima a la flexión para explorar el bíceps crural.

Gráfico 19: Valoración de Fuerza Muscular Bíceps Crural



Fuente: Valoración fuerza muscular, Ángel Caicedo, Viviana Portilla

Buena (Semitendinoso y semimembranoso)

Paciente en decúbito prono con las piernas extendidas. Fíjese la pelvis.

El paciente flexiona la rodilla. Tomando el miembro por arriba del tobillo, el explorador efectúa un movimiento de rotación interna de la pierna y aplica resistencia moderada a la flexión para probar el semimembranoso y el semitendinoso.

Normal (Semitendinoso y semimembranoso)

Paciente en decúbito prono con las piernas extendidas. Fíjese la pelvis.

El paciente flexiona la rodilla. Tomando el miembro por arriba del tobillo, el explorador efectúa un movimiento de rotación interna de la pierna y aplica resistencia máxima a la flexión para probar el semimembranoso y el semitendinoso.

Gráfico 20: Valoración de Fuerza Muscular semitendinoso y semimembranoso



Fuente: Valoración fuerza muscular, Ángel Caicedo, Viviana Portilla

EXTENSIÓN DE RODILLA

Vestigios

Posición de decúbito dorsal con la rodilla flexionada y sostenida por el examinador.

El paciente intenta extenderla rodilla.

La contracción del cuádriceps crural se determina palpando el tendón entre la rótula y la tuberosidad anterior de la tibia y también palpando las fibras musculares.

Mala

El paciente está en decúbito lateral con la pierna superior sostenida por el explorador.

La pierna que va a estudiar se coloca en flexión.

Fíjese el muslo por encima de la rodilla, evitando presionar sobre el cuádriceps crural. El paciente extiende la rodilla en todo el arco de movimiento.

Regular

Paciente sentado sobre la mesa con las piernas colgando del borde de la misma. Se fija la pelvis.

El paciente extiende la rodilla en todo el arco del movimiento sin rotación interna o externa de la cadera (la rotación permite la extensión del ángulo, pero no en sentido vertical contra la gravedad).

Buena

Paciente sentado con las piernas colgando en el borde de la mesa.

Se fija la pelvis sin presionar sobre el origen del recto anterior.

El paciente extiende la rodilla en todo el arco del movimiento sin alguna traba. (La resistencia en una rodilla fija puede lesionar la articulación; además no es índice digno de confianza de la fuerza que los extensores tienen como co-contractores de otros músculos alrededor de la rodilla y que son necesarios para el cierre de la misma.).

Se aplica una resistencia moderada por arriba de la articulación del tobillo.

Es necesario emplear una almohadilla debajo de la rodilla.

Normal

Paciente sentado con las piernas colgando en el borde de la mesa.

Se fija la pelvis sin presionar sobre el origen del recto anterior.

El paciente extiende la rodilla en todo el arco del movimiento sin alguna traba. (La resistencia en una rodilla fija puede lesionar la articulación; además no es índice digno de confianza de la fuerza que los extensores tienen como co-contratores de otros músculos alrededor de la rodilla y que son necesarios para el cierre de la misma.). Se aplica una resistencia máxima por arriba de la articulación del tobillo.

Es necesario emplear una almohadilla debajo de la rodilla.

Gráfico 21: Valoración Fuerza Muscular Extensión de Rodilla



Fuente: Valoración fuerza muscular, Ángel Caicedo, Viviana Portilla

2.2.9.3 TROFISMO MUSCULAR

Trofismo muscular es el desarrollo, nutrición y mantención de la vida de los tejidos.

Esta es una función de la neurona motriz periférica en lo que respecta a las fibras musculares pero también de la sensibilidad con centro en las astas posteriores medulares, y del sistema simpático, con centro en las astas laterales o columnas de Clarke que también intervienen en el mantenimiento de la vida de todos los tejidos musculares y tegumentarios. (BAHR, 2009)

- **Atrofia muscular:** Reducción de volumen de la masa muscular, acompañada de disminución de fuerza o ausencia total de contracción. La atrofia por desuso ocurre por falta de ejercicio físico.

En la mayoría de las personas, la atrofia muscular es causada por no utilizar los músculos lo suficiente. El tipo más grave de atrofia muscular es la neurógena, que ocurre cuando hay una lesión o enfermedad de un nervio que conecta al músculo.

- **Hipertrofia muscular:** Nombre científico dado al fenómeno de crecimiento en tamaño de las células musculares, lo que supone un aumento de tamaño de las fibras musculares y por lo tanto del músculo.

Técnicamente es el crecimiento de las células musculares sin que exista una división celular

2.2.9.3.1 TÉCNICA DE MEDICIÓN DE LA MASA MUSCULAR

Evaluar el estado del cuádriceps e isquiotibiales (la atrofia hace sospechar patología crónica de la rodilla).

Se debe efectuar la medición comparativa de los muslos en puntos equidistantes desde la línea articular hacia arriba: 15 cm, 10 cm y 5 cm.

Evaluar el estado de los gemelos. Se debe efectuar la medición comparativa de las pantorrillas en puntos equidistantes desde la línea articular hacia abajo: 10 cm y 15cm

Gráfico 22: Valoración de la Masa Muscular



Fuente: Valoración Trofismo muscular, Ángel Caicedo, Viviana Portilla

2.2.9.4 TEST POSTURAL

Definiremos al test postural como una prueba destinada a detectar trastornos o alteraciones en las estructuras corporales del individuo, trastornos que pueden ser producidos por el uso inadecuado de ropa, malas posiciones, procesos patológicos, etc. (WILLIAM E, 2006)

Examen de Postura

Se hace observando a la persona por delante, por detrás y de lado. Para este examen el paciente debe estar desprovisto de toda prenda de vestir. Pruebas complementarias al test postural son: sexo, talla, edad, peso y procedencia. Para este examen suponemos que el centro de gravedad del individuo normal pasa por la coronilla o vértice cefálico, desciende perpendicularmente por delante de la columna cervical y lumbar cayendo en forma equidistante entre los maléolos internos, pasando por el promontorio o sínfisis del pubis, de esta forma el individuo queda dividido en segmentos aparentemente idénticos, uno derecho y otro izquierdo.

Análisis de las vistas:

Vista lateral: Paciente colocado en forma lateral a la tabla.

- La parte media del pabellón de la oreja divide al cuerpo en dos mitades: anterior otra derecha.
- Ver posición de la pelvis.
- Observar la articulación de la rodilla a nivel de los cóndilos femorales y meseta tibial.
- Observar la articulación del tobillo y pie si existe cierta anormalidad.

Vista Anterior: Paciente de espaldas hacia la tabla postural.

- Línea bi-iliaca que une las crestas iliacas antero-superior.
- Línea bi-rotuliana que une las rótulas.
- Línea bi-maleolar a nivel de los maléolos, nos indica problemas a nivel de pie.

Vista Posterior: Paciente de frente a la pared

- Línea bi-iliaca posterior, ésta nos demuestra anomalías a nivel de la pelvis.
- Pliegue de los huesos poplíteos que se encuentran a nivel de las rodillas.
- A nivel de la articulación del tobillo a la altura de los maléolos.
- A nivel de la articulación del pie la cual debe encontrarse nivelada.

2.2.9.5 TONO MUSCULAR

El tono muscular es un estado permanente de contracción parcial, pasiva y continua en el que se encuentran los músculos.

Durante el periodo de sueño el tono muscular se reduce por lo que el cuerpo está más relajado y durante las horas de vigilia se incrementa lo necesario para mantener la postura corporal adecuada para cada movimiento que se realiza.

Hipotonía muscular: Pérdida o disminución del tono muscular. Los músculos flácidos (debilidad a causa del daño o ruptura de las moto neuronas) están flojos y parecen más chatos que redondeados, los miembros afectados se encuentran hiperextendidos.

Hipertonía muscular: Aumento del tono muscular. Se caracteriza de dos maneras:

- **Espasticidad:** Mayor tono muscular asociado con aumento de reflejos tendinosos y la presencia de reflejos patológicos.
- **Rigidez:** aumento de tono muscular en el que los reflejos musculares no se ven afectados, como en el tétanos (contracción tónica continua de un músculo por la superposición de numerosas contracciones musculares). (WILLIAM E, 2006)

2.2.9.6 EQUILIBRIO

Se define el equilibrio como el estado en que las fuerzas opuestas que actúan sobre el organismo (fuerzas que producen el tono muscular, de los reflejos posturales y de la gravedad) se contrarrestan exactamente.

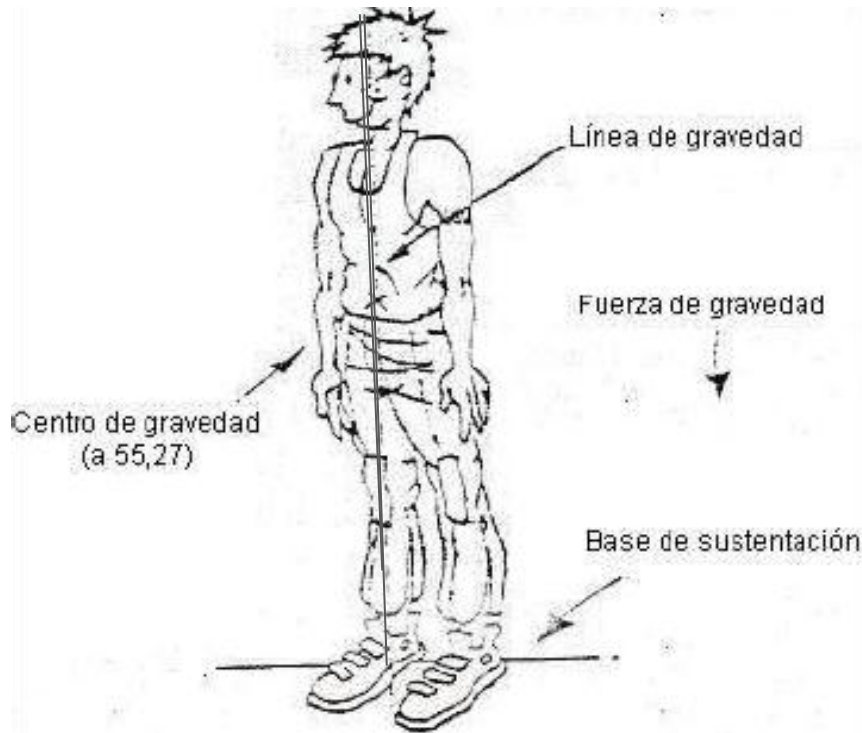
2.2.9.6.1 CLASIFICACIÓN DEL EQUILIBRIO

Equilibrio estático: También es llamado “equilibrio estable”. Es la habilidad o facultad para mantener el cuerpo en cualquier posición (erguida o no) sin desplazamiento ni de él, ni de sus segmento. Para que esto sea posible, la proyección vertical del centro de gravedad del cuerpo ha de caer dentro de la base de sustentación del mismo.

Equilibrio dinámico: Es la habilidad para mantener la posición correcta que necesita el individuo para realizar la acción conveniente, pese a los constantes cambios de posición y al desplazamiento de su centro de gravedad. En este tipo de equilibrio se produce continuamente la pérdida y recuperación de equilibrios estáticos, es decir, se superan sucesivamente pequeños desequilibrios. (GUERRA, 2004)

2.2.9.6.2 FACTORES QUE AFECTAN EL EQUILIBRIO

Gráfico 23: Factores Que Afectan El Equilibrio



Fuente: <http://es.scribd.com/doc/3294513/EQUILIBRIO>

Fuerza de gravedad: Es la fuerza que la tierra ejerce sobre los cuerpos atrayéndolos y a la que todos estamos sujetos.

Centro de gravedad: Es el punto por donde pasan todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo.

Base de sustentación: Es el lugar donde se apoya el sujeto en el movimiento. Cuando mayor sea, mayor y mejor será el equilibrio.

Línea de gravedad: Es una línea imaginaria que debe pasar siempre por la base de sustentación para que el equilibrio se mantenga.

Es la línea que une el centro de gravedad con el centro de la tierra.

Vestibular: El oído interviene a través de los canales semicirculares y el aparato vestibular situado dentro de él. Todo este sistema nos informa constantemente de nuestra posición.

La vista: a través del ojo podemos observar las distancias de los objetos y establecer referencias, contrastes, etc., interviniendo con ello de lleno en el equilibrio.

Somatosensorial: El tacto al igual que los otros, interviene informando de las diferentes posiciones que experimentamos a través de las presiones, distensiones.

Órgano propioceptivos kinestésicos: Estos órganos están situados en los músculos y los tendones y nos informan constantemente sobre que músculo debe flexionarse o extenderse en cada movimiento.

2.2.9.6.3 ESCALA DE TINETTI PARA EL EQUILIBRIO:

Con el paciente sentado en una silla dura sin brazos.

Tabla 02: Escala De Tinetti

1. Equilibrio sentado	Se recuesta o resbala de la silla	0
	Estable y seguro	1
2. Se levanta	Incapaz sin ayuda	0
	Capaz pero usa los brazos	1
	Capaz sin usar los brazos	2
3. Intenta levantarse	Incapaz sin ayuda	0
	Capaz pero requiere más de un intento	1
	Capaz de un solo intento	2
4. Equilibrio inmediato de pie (15 seg)	Inestable (vacila, se balancea)	0
	Estable con bastón o se agarra	1
	Estable sin apoyo	2
5. Equilibrio de pie	Inestable	0
	Estable con bastón o abre los pies	1
	Estable sin apoyo y talones cerrados	2
6. Tocado (de pie, se le empuja levemente por el esternón 3 veces)	Comienza a caer	0
	Vacila se agarra	1
	Estable	2
7. Ojos cerrados (de pie)	Inestable	0
	Estable	1
8. Giro de 360 °	Pasos discontinuos	0
	Pasos continuos	1
	Inestable	0
	Estable	1
9. Sentándose	Inseguro, mide mal la distancia y cae en la silla	0
	Usa las manos	1
	Seguro	2

Puntuación total del equilibrio (máx. 16 puntos).

2.2.9.6.4 ESCALA DE TINETTI PARA LA MARCHA:

Con el paciente caminando a su paso usual y con la ayuda habitual (bastón o andador).

Tabla 03: Escala De Tinetti

1.-Inicio de la marcha	Cualquier vacilación o varios intentos por empezar	0
	Sin vacilación	1
2. Longitud y altura del paso	A) Balanceo del pie derecho	
	No sobrepasa el pie izquierdo	0
	Sobrepasa el pie izquierdo	1
	No se levanta completamente del piso	0
	Se levanta completamente del piso	1
	B) Balanceo del pie izquierdo	
	No sobrepasa el pie derecho	0
	Sobrepasa el pie derecho	1
	No se levanta completamente del piso	0
	Se levanta completamente del piso	1
3. Simetría del paso	Longitud del paso derecho desigual al izquierdo	0
	Pasos derechos e izquierdos iguales	1
4.Continuidad de los pasos	Discontinuidad de los pasos	0
	Continuidad de los pasos	1
5. Pasos	Desviación marcada	0
	Desviación moderada o usa ayuda	1
	En línea recta sin ayuda	2
6. Tronco	Marcado balanceo o usa ayuda	0
	Sin balanceo pero flexiona rodillas o la espalda o abre los brazos	1
	Sin balanceo, sin flexión, sin ayuda	2
7- Posición al caminar	Talones separados	0
	Talones casi se tocan al caminar	1

Puntuación total de la marcha (máx. 12).

PUNTUACIÓN TOTAL GENERAL (máx. 28). El tiempo aproximado de aplicación de esta prueba es de 8 a 10 minutos.

Interpretación:

A mayor puntuación mejor funcionamiento. La máxima puntuación para la marcha es 12, para el equilibrio es 16. La suma de ambas puntuaciones proporciona el riesgo de caídas.

- **A mayor puntuación**=menor riesgo
- **Menos de 19** = riesgo alto de caídas
- **De 19 a 24** = riesgo de caídas

2.2.10 TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO

2.2.10.1 OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO

- Disminuir totalmente el dolor y la inflamación de la rodilla.
- Disminuir el tiempo de tratamiento y mejorar las condiciones de los pacientes para la realización de sus actividades de la vida diaria.
- Mejorar las capacidades físicas de los pacientes de ruptura de ligamento cruzado anterior.
- Estabilizar la rodilla del paciente.
- Mejorar el estado psicológico de los pacientes mediante la promoción de la actividad física adecuada y la realización de ejercicios.

Teniendo en claro los objetivos planteados para nuestro tratamiento, este tendrá los siguientes puntos:

1. Crioterapia
2. Electroterapia
3. Termoterapia
4. Conservación de la movilidad articular
5. Potenciación muscular
6. Propiocepción de la articulación.

2.2.10.2 APLICACIÓN DE AGENTES FÍSICOS

2.2.10.2.1 CRIOTERAPIA

Se define como la utilización del frío con fines terapéuticos.

El tratamiento del masaje con hielo constará de cuatro fases, que serán:

- FRIO
- DOLOR
- QUEMAZÓN
- ENTUMECIMIENTO

El proceso durará, alrededor de los 10 minutos y en caso de aplicar bolsas de hielo, el tiempo de duración aumentará de 20 a 30 minutos, siguiendo, si es posible las cuatro fases antes mencionadas. (GUERRA, 2004)

EFFECTOS TERAPÉUTICOS

1. Alivio del dolor.
2. Antiflogístico.
3. Relajación muscular.
4. Antihemorrágico.
5. Inhibición del edema.
6. Ausencia de sobrecarga circulatoria importante.

EFFECTOS NEGATIVOS

1. Reducción de la irrigación.
2. Enfriamiento prolongado de la musculatura.

3. Aumento de la viscosidad de la sinovial.

4. En ciertas circunstancias aumento de la inflamación

2.2.10.2.2 TERMOTERAPIA

Es la aplicación de calor en sus diferentes grados sobre el organismo con fines terapéuticos.

Clasificación:

Según su profundidad de acción se clasifican en:

- Superficiales: cuerpos sólidos, líquidos, semilíquidos y radiación infrarroja.
- Profundos: corriente de alta frecuencia y ultrasonidos.

Sus efectos terapéuticos son:

- Aumento de vascularización (hiperemia): Hay un mayor flujo de sangre.
- Disminución de la tensión arterial por la vasodilatación.
- Aumento de las defensas en todo el organismo.
- Disminución de la inflamación
- Efecto analgésico
- Favorece procesos de reparación tisular
- Efecto relajante muscular

Contraindicaciones y precauciones:

- Trastornos de la sensibilidad
- Trastornos circulatorios severos
- Trastornos hemorrágicos
- Neoplasias malignas.

Método de aplicación

Hot – packs o bolsas calientes.- Consiste en una bolsa de algodón rellena de sustancias con propiedades hidrófilas y sustancias volcánicas minerales.

- Las bolsas se extraen del baño con pinzas
- Se envuelven en toallas normales o almohadillas que reducen la transferencia térmica a la superficie cutánea
- Las bolsas deben cubrir la totalidad de la zona a tratar y deben quedar bien fijas.

Tiempo de tratamiento

- El tratamiento durara de 15 – 20 minutos.
- Diarios o en días alternos. (CAPOTE, 2009)

Gráfico 24: Hot - Packs



Fuente: Hot- packs “CLINIDER” Angel Caicedo, Viviana Portilla

2.2.10.2.3ELECTROTERAPIA

La electroterapia estudia la corriente eléctrica como agente terapéutico.

La corriente eléctrica se han dividido clásicamente en:

- Continuas
- Alternas:
- Corrientes de baja frecuencia (hasta 1000 Hz)
- Corrientes de mediana frecuencia (1.000 – 10.000 Hz)
- Corrientes de alta frecuencia (por encima de los 10.000 Hz)

TIPOS DE ELECTROESTIMULACIÓN UTILIZADOS:

CORRIENTE INTERFERENCIAL

Es la intersección de 2 corrientes una de 4 000 Hz y otra de 4 100 Hz que ambas se entrecruzan y dan como resultado otra corriente con valores entre 0 – 100 Hz modulada llamada corrientes interferenciales.

Las corrientes interferenciales al ser de media frecuencia son cómodas para el paciente, por ello son muy apropiadas para el tratamiento del dolor mediante la estimulación de las fibras nerviosas. (RODRÍGUEZ, 2004)

Efectos fisiológicos:

- Disminución del dolor
- Normalización del balance neurovegetativo
- Regulación funcional sobre órganos internos
- Acción inflamatoria en derrames y edema
- Estimula fibras nerviosas aferentes
- Acomodación (el paciente se acomoda ala corriente).

Efectos específicos de la frecuencia de la corriente interferencial

- 10 – 25 Hz frecuencia 15 s.
 - Estimulación del sistema vaso venoso periférico
 - Actúa sobre el edema
 - Actúa en la reeducación en caso de atrofia por inmovilización.

- 25 – 50 Hz frecuencia 15 s
 - Estimula la actividad musculo esquelética activando la contracción muscular.

- 50 – 100 Hz frecuencia 15 s
 - Analgesia con largo tiempo de duración.

- 1 – 100 Hz frecuencia 15 s.
 - Produce un paso rítmico de frecuencia tonificante, hipotonía y excitación – sedación, estimula la circulación linfática, actúa sobre el edema y hematomas.

Casos agudos (dolor intenso): 75 – 100 Hz

Casos subagudos o crónicos: 50 – 100 Hz

CORRIENTE VMS

Es una forma de onda bifásica simétrica. Como el pulso es relativamente corto, la forma de onda tiene una carga baja en la piel haciéndola adecuada para aplicaciones que necesitan altas intensidades, como protocolos de fortalecimiento muscular. También se obtiene muy buenos resultados en tratamiento de analgesia agudos.

Se busca mayor eficacia en la respuesta muscular y menor molestia para el paciente. (RODRÍGUEZ, 2004)

Se necesita manejar intensas corriente pero:

- Que no dañen los tejidos
- No produzcan quemaduras bajo los electrodos
- Que sean soportables

Parámetros que influyen las repuestas motoras

Con frecuencias bajas (alrededor de 20 Hz) la contracción es vibratoria.

Con más de 20 Hz, hay contracción mantenida y alcanza su máxima intensidad entre 80 y 130 Hz

Si mantenemos barridos sin pasar por frecuencias bajas, la musculatura no se relaja (debe evitarse.)

2.2.10.2.4 ULTRASONIDO TERAPÉUTICO.

Son ondas mecánicas iguales a las del sonido con frecuencias superiores a los 16000 Hz lo que le hacen inaudibles al oído humano.

Frecuencia:

- 1 MHz: procesos crónicos.
- 3 MHz: procesos agudos.

Intensidad:

- Baja: 0.3 – 0.7 w/cm².
- Media: 0.7 – 1.2 w/cm².
- Alta: 1.2 – 2.5 w/cm².

Tipos de Ultrasonido

Ultrasonido continuo: Se utiliza como termoterapia profunda y selectiva en estructuras tendinosas y periarticulares.

Ultrasonido Pulsado: La emisión pulsante es la utilizada actualmente por sus efectos positivos sobre la inflamación, el dolor y el edema.

Efectos del ultrasonido

Efecto mecánico: Micromasaje celular o cavitación en los tejidos vivos. Se trata de una rápida formación y colapso de burbujas de gas disuelto o de vapor que pueden converger y al aumentar de tamaño provocar la destrucción de estructuras subcelulares.

Efectos biológicos: Se deben al coeficiente de absorción.

- Favorece la relajación muscular.
- Aumenta la permeabilidad de la membrana.
- Aumenta la capacidad regenerativa de los tejidos.
- Efecto sobre los nervios periféricos.
- Reducción del dolor.
- Disminución o aumento de los reflejos medulares. (CAPOTE, 2009)

Grafico 25: Ultrasonido Terapéutico



Fuente: ultrasonido “CLINIDER”, Angel Caicedo, Viviana Portilla.

Contraindicaciones

- Ojos
- Corazón
- Placas epifisarias
- Cerebro testículos
- Perdida de sensibilidad

2.2.10.2.5 LASER

Amplificación de luz mediante emisión estimulada de radiación. La unidad de trabajo del láser es el Joule (J).

Clasificación:

- Láseres de Alta Potencia: produce un efecto térmico, es de tipo quirúrgico: láser de rubí, de dióxido de carbono, de argón, de neodimio.
- Láseres de Baja Potencia: no eleva la temperatura tisular: láser de He – Ne, láser de As – Ga, láser de Co2 Desfocalizado.

Efectos Sistémicos:

- Analgésico: 1.- Fenómenos locales: que favorecen la reabsorción de sustancias alógenas, al mejorar la microcirculación local y elevan el umbral del dolor en los nervios periféricos, al interferir el mensaje eléctrico durante la transmisión del estímulo. 2.- Fenómenos sistémicos: que estimulan la producción
- Antiinflamatorio: durante la inflamación, las prostaglandinas producen vasodilatación, lo que contribuye a la salida de plasma en el espacio intersticial y a la formación del edema

- Cicatrización de heridas: aumenta la celularidad en los tejidos irradiados, aumento del tejido conjuntivo, estimula síntesis de proteínas.

Efectos Primarios o Directos:

Efecto Fototérmico: No causan un aumento significativo de temperatura en el tejido irradiado. Existen teorías que señalan la posibilidad de que tan bajos niveles de energía constituyan una forma de mensajes o energía utilizable por la propia célula, para la normalización de las funciones alteradas. Se trataría de un efecto fotoenergético o bioenergético.

Efecto Fotoquímico: produce numerosos fenómenos bioquímicos como la liberación de sustancias autacoides (histamina, serotonina y bradicinina), así como el aumento de producción de ATP intracelular y el estímulo de la síntesis de ADN, síntesis proteica y enzimática

Efecto Fotoeléctrico: se produce normalización del potencial de membrana en las células irradiadas por dos mecanismos: actuando de forma directa sobre la movilidad iónica y de forma indirecta al incrementar el ATP producido por la célula, necesario para hacer funcionar la bomba sodio-potasio. (RODRÍGUEZ, 2004)

Dosis práctica:

- Efecto antialgico
 - Dolor muscular 2- 4 J/ cm²
 - Dolor articular 4 – 8 J/ cm²
- Efecto antiinflamatorio
 - Aguda 1- 6 J/ cm²
 - Subaguda 4 - 6 J/ cm²
 - Crónica 4- 8 hasta 30 J/ cm²

2.2.10.2.6 MAGNETOTERAPIA

Es el tratamiento mediante campos magnéticos.

Los campos magnéticos aplicados a la medicina son de baja frecuencia y de baja intensidad, la unidad de medida de la magnetoterapia es el Gauss. (CAPOTE, 2009)

Efectos de la magnetoterapia

- Efectos Bioquímicos:
 - Desviación de las partículas con carga eléctrica en movimiento.
 - Producción de corrientes inducidas intra y extracelulares.
 - Efecto piezoeléctrico sobre hueso y colágeno.
 - Aumento de la solubilidad de distintas sustancias en agua.

- Efectos Celulares:
 - Estímulo general del metabolismo celular.
 - Normalización del potencial de membrana alterado.

- Efectos en órganos y sistemas:

1.- Relajación Muscular:

- Sobre la fibra muscular estriada: efecto relajante o descontracturante.
- Sobre la fibra muscular lisa: efecto antiespasmódico.

2.- Vasodilatación Local:

- Producción de hiperemia con: efecto antiinflamatorio, efecto de regulación circulatoria.

3.- Aumento de la presión parcial del oxígeno en los tejidos:

- Efecto trófico.

4.- Efecto sobre el metabolismo del calcio en hueso y sobre el colágeno:

- Estímulo de la osificación.
- Estímulo en la cicatrización de heridas.

5.- Efecto analgésico.

6.- Efecto de relajación generalizada.

2.2.10.3 POTENCIACIÓN MUSCULAR

Uno de los objetivos es la recuperación de fuerza normal en la musculatura que rodea la rodilla. Junto con la recuperación de la fuerza muscular también es muy importante aumentar la resistencia y la energía muscular.

Estos términos son relacionados pero no intercambiables. Fuerza es la potencia que puede generar un músculo; potencia es la cantidad de fuerza que se produce en una unidad de tiempo, y resistencia hace referencia a la capacidad del músculo para producir fuerza y potencia durante un periodo prolongado.

La rodilla en proceso de recuperación necesita protección, y el programa de alta resistencia y escaso número de repeticiones diseñado para fortalecer una rodilla sana puede poner en peligro la integridad de la lesionada.

La fase de potenciación dentro de la rehabilitación debe progresar de un modo regular y pasar de ejercicios isométricos a ejercicios isotónicos, después a ejercicios isocinéticos y más adelante a ejercicios funcionales. (BAHR, 2009)

- **Ejercicios isométricos**

El ejercicio isométrico se lleva a cabo cuando hay una contracción muscular sin movimiento de la articulación o cambio de longitud de las musculares. La fuerza se adquiere a unos 10° de la posición de la articulación durante el ejercicio, y el mayor incremento de la fuerza se produce si se mantiene una contracción máxima durante al menos 6 segundos.

Estos ejercicios se utilizan previamente a la operación y después de esta como medio de educación muscular, y constituyen la base para el entrenamiento de fuerza cuando solo se permite una cantidad mínima de tensión en los tejidos que se están curando. (GUERRA, 2004)

- **Ejercicios isotónicos**

El ejercicio isotónico tiene lugar cuando el músculo se contrae y se acorta o alarga produciendo el movimiento de la articulación. Estos son los clásicos ejercicios de potenciación popularizados por DeLorme que implican subir y bajar un peso contra la fuerza de la gravedad.

La principal desventaja de este tipo de ejercicios es que el músculo solo puede cargarse hasta el nivel máximo de su punto más débil dentro de su amplitud del movimiento. (GUERRA, 2004)

- **Ejercicios isocinéticos**

El ejercicio isocinético se produce cuando hay una contracción muscular y la extremidad se mueve a una velocidad constante, aunque la resistencia puede variar.

Para reducir las tensiones en la articulación, la actividad isocinética suele empezar a una velocidad más elevada y progresa de forma gradual hacia velocidades más moderadas. (WALKER, 2009)

- **Resistencia muscular**

La resistencia es otro de los componentes de la función muscular que deben abordarse al principio de la rehabilitación.

El ejercicio de resistencia debe empezar tan pronto como sea posible, porque la inmovilización merma las fibras musculares de tipo 1 de las enzimas oxidativas necesarias para la contracción muscular prolongada.

Cualquier ejercicio que implique contracciones repetitivas a alta velocidad, como andar en bicicleta, nadar o remar, sirve para mantener la resistencia muscular local. Estas actividades deben seguir realizándose durante todo el periodo de rehabilitación y a medida que vaya mejorando la función, aumentar por medio de la repetición de actividades específicas al deporte. (WALKER, 2009)

2.2.10.4 PROPIOCEPCIÓN

Cuando sufrimos una lesión la recuperación suele ser lenta y costosa. Acudir al fisioterapeuta es algo obligatorio, por lo que cuando nos recuperamos de la lesión se suele producir una pérdida importante de la masa muscular de la zona afectada.

Antes de volver a nuestra rutina habitual tenemos que ser cautos e intentar recuperar parte de la musculatura perdida antes de realizar nuestro deporte para evitar la reincidencia en la lesión o dar lugar a otras lesiones.

Para ello existen los ejercicios de propiocepción que mejoran la estabilidad de todas las articulaciones de la extremidad inferior así como recuperar la masa muscular perdida. El entrenamiento del sistema propioceptivo puede inducir mejoras en aspectos como:

- Recuperación del sistema propioceptivo tras lesiones que disminuyen la efectividad de este sistema y hacen que tengamos más posibilidades de volver a sufrir una lesión
- Prevención de lesiones: incluso sin haber sufrido un accidente anterior, el entrenamiento somato-sensorial puede ayudarnos a evitar posibles lesiones propias de la práctica deportiva, sobre todo en deportes que conllevan acciones de mayor dificultad o de gran exigencia competitiva.
- Mejora del rendimiento en deportes de alto nivel. La mejora de las percepciones nos permitirá alcanzar un rendimiento óptimo.

En los ejercicios, se plantean algunos métodos específicos de progresión. No obstante, a nivel general, podemos evolucionar en la dificultad de los ejercicios a través de diferentes pautas, como son:

- Demandar una mayor tensión de la musculatura a través de la utilización de elementos como tobilleras lastradas, elásticos (therabands) de diferentes resistencias, mancuernas, barras con peso.
- Disminuir la base de apoyo: pasar de apoyo bipodal a unipodal, apoyarnos solamente sobre una parte del pie (talón, punta, externa e interna).
- Utilizar superficies de apoyo irregulares: pie sobre pelota o balón de espuma, colchonetas de diferentes grosores, tableros y platos basculantes, cojines de aire.
- Restringir la información que llega a través de otros sistemas para centrarnos en los propioceptores. Por ejemplo, podemos comenzar los ejercicios delante de un espejo para ayudarnos del sistema visual, después pasamos a realizar los ejercicios sin mirar al espejo y, por último, cerramos los ojos para restringir las aferencias del sistema visual

Debemos tener claro que antes de evolucionar hacia ejercicios complejos, debemos controlar bien los más sencillos, evaluando al paciente continuamente potencializando su habilidades. (ANTIOQUIA, 2010)

2.2.10.4.1 Materiales utilizados para la propiocepción

BOSU: La palabra BOSU, es un acrónimo del inglés bothsides up (“las dos caras hacia arriba”), se trata de una semiesfera rellena de aire y montada sobre una superficie rígida de plástico que, como indica su nombre, puede usarse por ambas caras.

Su función, al igual que la de la pelota clásica es proporcionar inestabilidad a la práctica de los ejercicios para así desarrollar el equilibrio y potenciar el uso de los músculos internos.

Disco vestibular: El disco vestibular inflable mimetiza tanto el movimiento como la forma del balón inflable cuando se usa en cualquier asiento.

Actúa como un cojín dinámico para activar los principales grupos musculares. Úselo sobre el suelo como un disco de reposo para entrenar el equilibrio, la propiocepción y el estiramiento de las extremidades inferiores.

Escalera de coordinación: La escalera de coordinación es sin duda una de las herramientas más simples y más versátiles de las que se puede utilizar en preparación física. Sus aplicaciones son virtualmente ilimitadas, siendo útil a cualquier disciplina deportiva, a cualquier clase de deportista, tanto para el deporte competitivo como para la educación física escolar.

Si bien es apropiada para desarrollar habilidades básicas en principiantes, también permite al atleta avanzado mejorar la técnica de carrera, la frecuencia de paso, el apoyo plantar, el balance, el ritmo, la aceleración, etc., lo que conlleva a una mejora de la velocidad.

Un gran instrumento para trabajar sobre la velocidad lateral, los cambios de dirección, activar el componente neuromuscular, la concentración, etc.

La posibilidad de crear cientos de ejercicios (sin exagerar) permite al entrenador creativo lograr que los entrenamientos sean diferentes y mantener al deportista interesado.

Balón suizo: Es un balón elastómero suave y resistente de gran diámetro (35-85 cm) relleno de aire. Es utilizado para fisioterapia, rehabilitación y ejercicio físico. Sirve para mejorar el equilibrio y la coordinación, fortalecer la espalda y los abdominales entre otros.

El balón suizo es utilizado en el área de la fisioterapia y en los últimos años se han reemplazado una serie de técnicas de ejercicios por la utilización de este balón. Esta disciplina es conocida con el nombre de Esferodinamia.

Bandas elásticas: El thera-band es la máquina de fitness más sencilla, práctica y útil que se ha inventado. Es un trozo de látex muy elástico y resistente, de una longitud aproximada de dos metros y los distintos colores de la banda diferencian las distintas resistencias que ofrecen.

Inicialmente utilizado por deportistas de competición, fue pasando a los fisioterapeutas y un poco más tarde llegó a los gimnasios.

Sus ventajas sobre otros métodos o aparatos, portabilidad, progresividad, limpieza, peso y costo, han hecho el resto, y ahora es difícil encontrar un centro de salud deportiva o un gimnasio que no ofrezca una variada oferta de gimnasias con thera band. (AVALOS B. , 2007)

Gráfico 26: Materiales Propioceptivos



Fuente: materiales propioceptivos “CLINIDER”, Angel Caicedo, Viviana Portilla

2.2.10.5 MASAJE:

Se denota como un conjunto de procedimientos realizados normalmente con las manos realizadas de diversos modos y con objetivos curativos, paliativos o higiénicos. (GUERRA, 2004)

2.2.10.5.1 TÉCNICAS BÁSICAS PARA DAR MASAJES:

- La preparación de las manos es muy importante tanto para el fisioterapeuta como para el paciente. Las manos deben estar limpias y bien arregladas. Las uñas deben llevarse razonablemente cortas y no deben dañar al paciente al realizar los movimientos.
- Conocimientos de la anatomía.
- La sala o local donde se practique el masaje se mantendrá a una temperatura en torno a los 20°C.
- Se intentara que sea lo suficientemente agradable para que contribuya a la relajación del paciente.
- El paciente adoptará una postura cómoda, de forma que consiga el mayor relajamiento posible de la zona que hay que tratar.
- A fin de evitar el enfriamiento del paciente se cubrirá el resto del cuerpo con una sábana.
- El masajista deberá poseer unas características humanas que le permitan captar la confianza del paciente y mostrar interés por sus dolencias.

2.2.10.5.2 INDICACIONES:

- Un efecto analgésico
- Favorece la circulación sanguínea o linfática.
- Reblandecer los tejidos fibrosos
- Disminuir la tensión de los músculos
- Neuralgias diversas
- Parálisis y contracturas

2.2.10.5.3 CONTRAINDICACIONES:

- Problemas inflamatorios e infecciosos
- Grandes zonas abiertas (quemaduras o heridas).
- Tumores malignos a fin de evitar su posible diseminación.
- Fracturas y otros traumatismos recientes
- Procesos reumáticos en fase evolutiva

2.2.10.5.4 FROTACIÓN

Es un masaje superficial que se realiza con gran suavidad, deslizando la palma de la mano o el pulpejo de los dedos en cualquier dirección sobre la superficie cutánea

Objetivo de la frotación

La frotación será útil para empezar una secuencia de masaje. Permite que el paciente se acostumbre a sentir las manos del fisioterapeuta, y le da a este la ocasión de palpar los tejidos del paciente. Si se realiza lentamente, ayuda al paciente a relajarse. También es útil para enlazar secuencias de otro movimiento.

2.2.10.5.5 AMASAMIENTO

Consiste en realizar un movimiento circular con las dos manos a los lados opuestos de la extremidad y manteniendo toda la superficie palmar en contacto con la piel. La presión se aplica durante la primera mitad del círculo y la relajación se dará durante la otra mitad del círculo. Las manos suelen avanzar por la superficie corporal describiendo una serie de carriles paralelos.

Objetivo del amasamiento

Es útil para relajar la musculatura, deshacer las contracturas musculares. Facilita, el aporte de oxígeno y nutrientes a la zona afectada.

2.2.10.5.6 ROCE

Consiste en un movimiento de roce lento, realizado con una presión reciente, en dirección centrípeta, siempre que sea posible el roce finaliza con una pausa bien marcada en un grupo de ganglios linfáticos superficiales.

Objetivo del roce

Es especialmente útil como medio para facilitar la circulación y como movimiento para movilizar líquidos de los tejidos.

2.2.10.5.7 FRICCIONES PROFUNDAS (FRICCIONES DE CYRIAX)

Son pequeños movimientos muy localizados y muy penetrantes, realizados en dirección circular o transversal. Para efectuar los movimientos, suelen emplearse las puntas de los dedos, aunque también pueden usarse la palma o la yema del pulgar.

Objetivo de Cyriax

Han sido ideas para movilizar tendones, ligamentos, capsulas articulares y tejidos musculares, especialmente en presencia de adherencias crónicas o de inflamaciones. (CAPOTE, 2009)

2.2.11 PLAN DE TRATAMIENTO FASE POSTOPERATORIA PARA LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR DE RODILLA.

- El primer paso está encaminado a disminuir el dolor, la inflamación y a recobrar completamente el arco de movilidad.
- El segundo paso está diseñado para incrementar la fuerza muscular.

Día 1 a 3

Objetivos: disminuir dolor e inflamación.

- Apoyo de la extremidad:
 - Apoyo total de la pierna lesionada.

- Agentes Físicos
 - Laser
 - Electroterapia (analgesia)
 - Magnetoterapia
 - Hielo antes y después de los ejercicios.

- Ejercicios y actividades:
 - Reposo relativo.
 - Elevación de la extremidad por arriba del nivel del corazón.
 - Ejercicios isométricos para los músculos cuádriceps e isquiotibiales

Día 4 a 15

Objetivos: disminuir dolor e inflamación, recuperar completamente la extensión, obtener una flexión entre 90° y 100°, mantener buen tono del cuádriceps, obtener cicatrización de las incisiones.

- Agentes físicos :
 - Electroterapia (fortalecimiento)
 - Ultrasonido
 - Magnetoterapia
 - Hielo antes y después de los ejercicios

- Ejercicios y actividades:
 - Extensión pasiva de rodilla.
 - Isométricos de cuádriceps con el paciente sentado y la rodilla completamente extendida.
 - Ejercicios de flexión pasiva en el borde de la mesa.
 - Movilizaciones de patela en todos los sentidos.
 - Estiramiento y fortalecimiento de aductores y abductores de la cadera a tolerancia.
 - Estiramiento y fortalecimiento de los músculos isquiotibiales.
 - Estiramiento y fortalecimiento de gemelos.

Semana 3 a 7

Objetivos: aumentar la flexión de rodilla a 120°, disminuir la inflamación, aumentar el tono muscular

- Agentes físicos
 - Electroterapia (fortalecimiento)
 - Termoterapia
 - Laser/ ultrasonido
 - Hielo luego de realizar los ejercicios
 - Masaje en el miembro afectado
- Ejercicios y actividades:
 - Sentadilla con las dos piernas flexionando solamente hasta 45° (aproximadamente)
 - Estiramiento de los músculos isquiotibiales
 - Bicicleta estacionaria sin resistencia para mejorar arco de movimiento.
 - Estiramiento y fortalecimiento de los músculos aductores, abductores de la cadera a tolerancia.
 - Ejercicios propioceptivos: primero con las dos piernas y luego solo con la operada. No realizar ejercicios que involucren rotación.

Semana 8 a 11

Objetivos: completar el arco de movilidad, aumentar actividades.

- Agentes físicos:
 - Electroterapia (fortalecimiento / relajación)
 - Laser / Ultrasonido
 - Termoterapia
 - Hielo después de realizar los ejercicios.
 - Masaje en el miembro afectado.

- Ejercicios y actividades:
 - Caminata en terreno plano.
 - Bicicleta estacionaria con resistencia progresiva
 - Ejercicios propioceptivos para equilibrio y fortalecimiento de los grupos musculares cuádriceps, isquiotibiales y gemelos.
 - Estiramiento y fortalecimiento de los músculos aductores, abductores de la cadera.

Semana 12 a 15

Objetivos: aumentar actividades y resistencia.

- Agentes físicos:
 - Electroterapia (fortalecimiento / relajación)
 - Laser / Ultrasonido
 - Termoterapia
 - Hielo después de realizar los ejercicios.
 - Masaje en el miembro afectado.

- Ejercicios y actividades:
 - Se puede progresar de caminata a trote ligero en terreno plano.
 - Bicicleta estacionaria con resistencia progresiva
 - La sentadilla se puede incrementar hasta 60°-90°.
 - Salto con dos piernas.
 - Ejercicios propioceptivos de equilibrio, coordinación y fuerza.

Semana 16 a 19

Objetivos: aumentar actividades, fuerza y resistencia.

- Agentes físicos:
 - Electroterapia (fortalecimiento / relajación)
 - Laser / Ultrasonido
 - Termoterapia
 - Hielo después de realizar los ejercicios.

- Ejercicios y actividades:
 - Comenzar ejercicios en gimnasio, utilizando banco d cuádriceps y medias sentadillas.
 - Carrera a $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ de velocidad en terreno plano.
 - Trabajo en escalera de coordinación.
 - Entrenamiento de intervalos o ciclos en la bicicleta.
 - Ejercicios propioceptivos: salto en todas direcciones, primero con las dos piernas y progresar a una pierna.

Semana 20

El paciente puede practicar deportes que no involucren movimientos de pivoteo de la rodilla (carrera, natación, ciclismo, golf, patinaje) solo si presenta:

- Agentes físicos:
 - Electroterapia (fortalecimiento / relajación)
 - Laser / Ultrasonido
 - Termoterapia
 - Hielo después de realizar los ejercicios.

- Ejercicios y actividades:
 - Mínima o nula inflamación,
 - Arco de movimiento completo
 - 90% de la fuerza muscular comparada con el lado sano
 - Trote en cualquier terreno
 - Ejercicios propioceptivos de equilibrio coordinación y fuerza

2.3 DEFINICIONES DE TÉRMINOS BÁSICOS

ALTERACIÓN: Indica un cambio en algo, una perturbación, un trastorno.

ARTICULACIÓN: Es la conjugación entre dos huesos formada por una serie de estructuras mediante las cuales se unen los huesos entre sí.

ATROFIA: Disminución en el volumen de un órgano, como consecuencia del desuso, inadecuado aporte circulatorio o estado patológico.

AVULSIÓN: Cuando un músculo se estira de forma forzada más allá del arco de movilidad de que dispone o cuando encuentra una resistencia repentina e inesperada mientras se contrae de forma forzada.

CEREBELO: Región del encéfalo cuya función principal es de integrar las vías sensitivas y las vías motoras.

CONTRACCIÓN MUSCULAR: Es el proceso fisiológico en el que los músculos desarrollan tensión y se acortan o estiran (o bien pueden permanecer de la misma longitud) por razón de un previo estímulo de extensión.

COORDINACIÓN: Es la posibilidad con que cuenta el individuo de ejecutar variados movimientos en diversas posiciones, ritmos o intensidades y que no son habitualmente solicitadas y con un grado de eficiencia en relación al gasto energético.

DESGARRO: Romper o hacer trozos algo por estiramiento y sin ayuda de instrumento, especialmente una tela o un material de escasa resistencia.

EQUILÍBRIO: Es la cualidad mediante el individuo puede mantener el control del movimiento frente a la fuerza de gravedad sin la pérdida de su estabilidad.

ESTÍMULO: Un estímulo es una señal externa o interna capaz de provocar una reacción en una célula u organismo.

FRECUENCIA: Es una magnitud que mide el número de repeticiones por unidad de tiempo de cualquier fenómeno o suceso periódico.

FRICCIÓN: Rozamiento de dos superficies óseas del cuerpo, cuando al menos una de ellas está en movimiento.

FUERZA: Es todo agente capaz de modificar la cantidad de movimiento o la forma de los materiales.

INTENSIDAD: El grado de fuerza con que se manifiesta en un fenómeno (un agente natural, una magnitud física, una cualidad, una expresión, etc.)

LIGAMENTO: Es una estructura anatómica en forma de banda, compuesto por fibras resistentes que conectan los tejidos que unen a los huesos en las articulaciones.

MECANORECEPTORES: Es un receptor sensorial que reacciona ante la presión mecánica o las distorsiones.

MOTONEURONA: También conocida como neurona motora, es la neurona del sistema nervioso central que proyecta su axón hacia un músculo o glándula.

PROPIOCEPCIÓN: Es el sentido que informa al organismo de la posición de los músculos, es la capacidad de sentir la posición relativa de partes corporales contiguas, permite reacciones.

REALIMENTACIÓN (FEED-BACK): Proceso en virtud el cual al realizar una acción, con el fin de alcanzar un determinado objetivo, se realimenta las acciones previas de modo que las acciones sucesivas tendrán presente el resultado de aquellas acciones pasadas.

RECEPTORES: Es una estructura de un ser vivo que detecta diferentes estímulos del medio y los transmite al sistema nervioso. Son células que perciben los estímulos.

RELAJACIÓN: Reducción de la tensión, como cuando un músculo se relaja entre las contracciones, disminución del dolor.

SOMATOSENSORIAL: Se refiere a las señales sensoriales de todos los tejidos del cuerpo, incluyendo la piel, las vísceras, los músculos y las articulaciones.

TENDÓN: Los tendones son tejido conectivo fibroso que unen los músculos con los huesos.

TONO: Situación de equilibrio tensional en los tejidos del organismo, especialmente los músculos.

2.4 HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.4.1 HIPÓTESIS

LA INCLUSIÓN CORRECTA Y SECUENCIAL DE LOS EJERCICIOS DE PROPIOCEPCIÓN MEJORARÁ EFICAZMENTE EL TIEMPO DE REHABILITACIÓN EN LA ETAPA POST QUIRÚRGICA DE RUPTURA DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR DE RODILLA DE LOS PACIENTES

2.4.2 VARIABLES

VARIABLE INDEPENDIENTE:

LOS EJERCICIOS DE PROPIOCEPCIÓN

VARIABLE DEPENDIENTE:

ETAPA POST QUIRÚRGICA DE RUPTURA DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR DE RODILLA.

2.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLES	CONCEPTO	CATEGORIA	INDICADORES	TECNICAS E INSTRUMENTOS
VARIABLE INDEPENDIENTE:				
LOS EJERCICIOS DE PROPIOCEPCIÓN	<p>Son los que aumentan la capacidad de fuerza y flexibilidad en el cuerpo para detectar el movimiento y posición de las articulaciones. Es importante en los movimientos comunes que se realizan a diario, especialmente en los movimientos deportivos que requieren un mayor nivel de coordinación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerza • Flexibilidad • Coordinación 	<ul style="list-style-type: none"> • Estabilidad Estática • Estabilidad Dinámica 	<p>Técnica Observación Instrumento Ficha de Evolución de los ejercicios propioceptivos</p>

VARIABLE DEPENDIENTE:				
ETAPA POST QUIRÚRGICA DE RUPTURA DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR DE RODILLA	Es el lapso de duración del tratamiento de la ruptura del ligamento cruzado anterior de la rodilla en el que se aplicará y dosificará agentes físicos y ejercicios de dificultad progresiva que disminuirá el dolor, la inflamación y mantendrán la funcionalidad correcta de la articulación de la rodilla.	<ul style="list-style-type: none"> • Dolor • Inflamación • Funcionalidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Intensidad • Localización • Rubor • Tumor • Calor • Dolor • Flexibilidad • Fuerza 	<p style="text-align: center;">Técnica Observación Instrumento Test Numérico para el dolor</p> <p style="text-align: center;">Test goniometrico</p> <p style="text-align: center;">Test de Daniels</p>

CAPITULO III

3.- MARCO METODOLÓGICO

3.1 MÉTODO CIENTÍFICO

El método científico es el camino planeado que se sigue para descubrir las propiedades del objeto de estudio, por lo tanto.

En este trabajo se utilizará la investigación básica, con un enfoque cualitativo y cuantitativo, el método será el inductivo, deductivo, proceso mental de análisis y síntesis.

Método Deductivo.-Parte de datos generales aceptados como válidos para llegar a una conclusión de tipo particular.

Método Inductivo.- Parte de datos particulares para llegar a una conclusión de tipo general.

Estos dos métodos se fundamentan en los procesos mentales de análisis (descomposición) y síntesis (reconstrucción).

3.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN:

En el presente trabajo se basa en la investigación Descriptiva-Explicativa.

Descriptiva.- Se base en la estadística, describirá los datos de la ficha de evaluación y este debe tener un impacto en las vidas de los pacientes.

Explicativa.- El examen físico y la valoración son partes fundamentales para determinar una ruptura parcial o total de ligamento cruzado anterior de rodilla y así poder dar un tratamiento adecuado a los pacientes utilizando la ficha de evaluación.

3.1.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:

Investigación de campo.- Se realiza en el lugar de los hechos, en contacto directo con la realidad de los pacientes para obtener una información concreta, clara y precisa, de la eficacia de los ejercicios propioceptivos en la etapa post quirúrgica de ruptura de ligamento cruzado anterior de los pacientes que acuden al Centro de Rehabilitación Física “CLINIDER”

Investigación documental-bibliográfica.- Permitirá detectar, ampliar y profundizar la investigación basándose en documentos que sustentan el Marco Teórico.

Investigación experimental.- Permitirá identificar cada una de las variables con el propósito de precisar causas y efectos del contexto, que permitirán diseñar un plan de tratamiento basado en una secuencia de ejercicios que ayudaran a rehabilitar y a curar la lesión del ligamento cruzado anterior de la rodilla.

3.1.3 TIPO DE ESTUDIO

LONGITUDINAL.- El diseño longitudinal se determina en la obtención de datos en un grupo determinado en diferentes puntos de tiempo obteniéndose medidas repetidas a lo largo de un seguimiento.

Nivel Explorativo.- Está investigación es importante ya que mantiene una metodología más flexible acerca de la lesión del ligamento cruzado anterior de la rodilla, teniendo en cuenta que el interés de nuestra investigación es determinar si nuestra hipótesis tiene una base de sustentación.

Nivel Descriptivo.- Nos permite obtener conocimientos científicos suficientes para poder realizar la investigación y así compara entre dos situaciones o fenómenos que se analicen en la investigación.

Asociación de Variables.- Establece una correlación entre las variables que influyen en el lugar donde se realiza la investigación y el comportamiento de los pacientes y el investigador.

Nivel Explicativo.- Nos ayuda a detectar los factores que determinan las causas y efectos que intervienen en el comportamiento de los pacientes y los profesionales directamente involucrados en el tema, con resultados beneficiosos para el paciente.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1 POBLACIÓN

La población que forma parte del presente trabajo de investigación son 30 pacientes que acuden al Centro de Rehabilitación Física “CLINIDER” de la ciudad de Riobamba.

3.2.2 MUESTRA

De la población total de 30 pacientes se tomó como muestra a los 30 pacientes que acuden al Centro de Rehabilitación Física “CLINIDER” de la ciudad de Riobamba, puesto a que el universo o población es pequeña.

3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1 Técnica de observación:

Es un proceso psicológico y fisiológico que nos permite obtener información real de las características de un objeto o fenómeno social o natural que se da en el entorno. Dicha observación se realizará utilizando la ficha de evaluación

3.3.2 Instrumentos.

- Historia clínica.
- Ficha de evaluación.
- Guía de ejercicios.

3.4 TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

La etapa de interpretación de resultados incluye la tabulación y representación de los mismos.

3.4.1 Técnicas estadísticas.

Excel: Permite el conteo y organización adecuada de los datos obtenidos en la ficha de evaluación de los pacientes, a este proceso se le conoce como tabulación que puede ser por medio de gráficos o estadísticos.

La comprobación de la hipótesis se la realizará con el uso del Chi cuadrado.

3.4.2 Técnica Lógicas.

- **Inducción:** Se utiliza variables específicos para la interpretación de los resultados.
- **Síntesis:** Explicación corta y concreta de datos estadísticos.

CAPITULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECABADA DE LAS FICHAS DE EVALUACIÓN APLICADAS A LOS PACIENTES QUE HAN SIDO ATENDIDOS EN EL CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA Y DEPORTIVA “CLINIDER”.

1.- Resultados de los pacientes que fueron atendidos en el centro de rehabilitación física y deportiva “CLINIDER”, divididos por edad.

ANÁLISIS ESTADISTICO

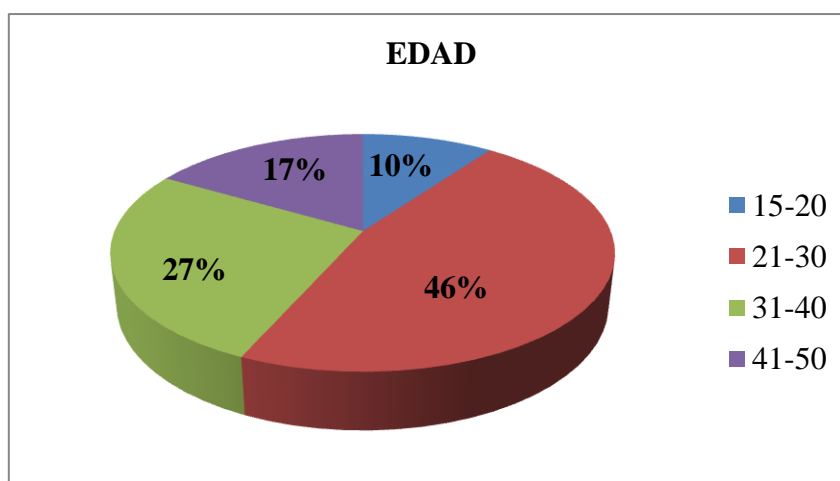
Tabla 04: Análisis Edad

EDAD	FRECUENCIA	PORCENTAJE
15-20	3	10%
21-30	14	46%
31-40	8	27%
41-50	5	17%
TOTAL	30	100%

Fuente: Datos de pacientes atendidos en el centro de rehabilitación física y deportiva “CLINIDER”

Autores: Viviana Portilla y Ángel Caicedo

Gráfico 27: Análisis Edad



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Tenemos un total de 30 pacientes atendidos divididos según su edad donde podemos manifestar que entre 15-20 años tenemos 3 pacientes que representan un 10%, entre 21 y 30 años tenemos 14 pacientes que representan un 46%, entre 31 y 40 años contamos con 8 pacientes que representan el 27% y entre 41 y 50 años con 5 pacientes que representan el 17%, concluyendo así que esta lesión se produce entre pacientes de mediana edad.

2.- Resultados de los pacientes que fueron atendidos en el centro de rehabilitación física y deportiva “CLINIDER”, divididos por su tipo de profesión.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

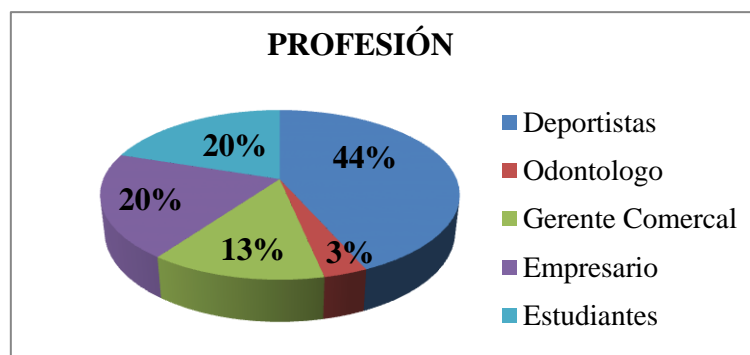
Tabla 05: Análisis de Profesión

PROFESIÓN	FRECUENCIA	PORCENTJE
Deportistas	13	44%
Odontólogo	1	3%
Gerente Comercial	4	13%
Empresario	6	20%
Estudiantes	6	20%
TOTAL	30	100%

Fuente: Datos de pacientes atendidos en el centro de rehabilitación física y deportiva “CLINIDER”

Autores: Viviana Portilla y Ángel Caicedo

Gráfico 28: Análisis de Profesión



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En cuanto al tipo de profesión de 30 pacientes atendidos, encontramos que 13 pacientes que representan el 44%, son deportistas, 1 paciente odontólogo que representa el 3%, 4 pacientes gerentes comerciales que representan el 13%, 6 empresarios que representan el 20%, y 6 estudiantes que representan un 20%.

3.- Resultados de los pacientes que fueron atendidos en el centro de rehabilitación física y deportiva “CLINIDER”, divididos por su dolor al inicio.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

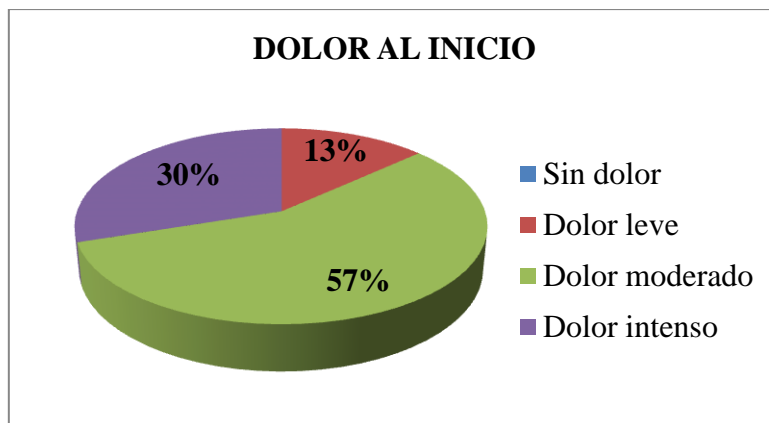
Tabla 06: Análisis del dolor al inicio

DOLOR AL INICIO	FRECUENCIA	PORCENTEJE
Sin dolor	0	0%
Dolor leve	4	13%
Dolor moderado	17	57%
Dolor intenso	9	30%
TOTAL	30	100%

Fuente: Datos de pacientes atendidos en el centro de rehabilitación física y deportiva “CLINIDER”

Autores: Viviana Portilla y Ángel Caicedo

Gráfico 29: Análisis del dolor al inicio



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En la evaluación del dolor al iniciar el tratamiento obtuvimos que de 30 pacientes, 4 pacientes que equivalen al 13% presentan dolor leve, 17 pacientes que equivalen al 57% presentan dolor moderado y 9 pacientes que equivalen al 30% presentan dolor intenso.

4.- Resultados de los pacientes que fueron atendidos en el centro de rehabilitación física y deportiva “CLINIDER”, divididos por su dolor al final.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

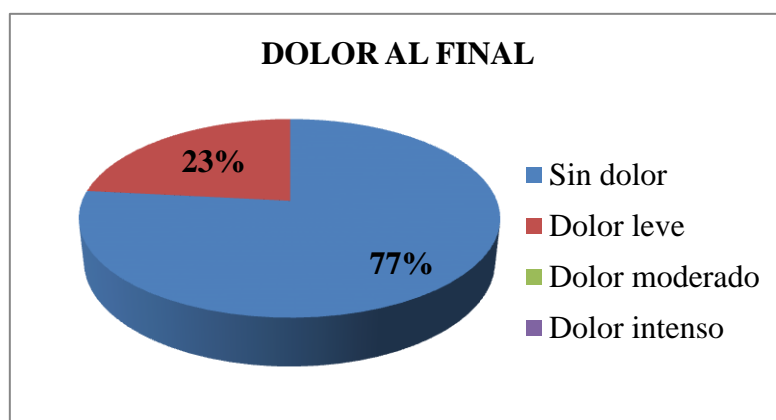
Tabla 07: Análisis del dolor al final

DOLOR AL FINAL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Sin dolor	23	77%
Dolor leve	7	23%
Dolor moderado	0	0%
Dolor intenso	0	0%
TOTAL	30	100%

Fuente: Datos de pacientes atendidos en el centro de rehabilitación física y deportiva “CLINIDER”

Autores: Viviana Portilla y Ángel Caicedo

Gráfico 30: Análisis del dolor al final



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En la evaluación del dolor al finalizar el tratamiento encontramos que de 30 pacientes evaluados, 23 pacientes que equivalen al 77% no presentan dolor y 7 pacientes que equivalen al 23% presentan dolor leve.

5.- Resultados de los pacientes que fueron atendidos en el centro de rehabilitación física y deportiva “CLINIDER”, divididos según su fuerza muscular de flexión de rodilla al inicio.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

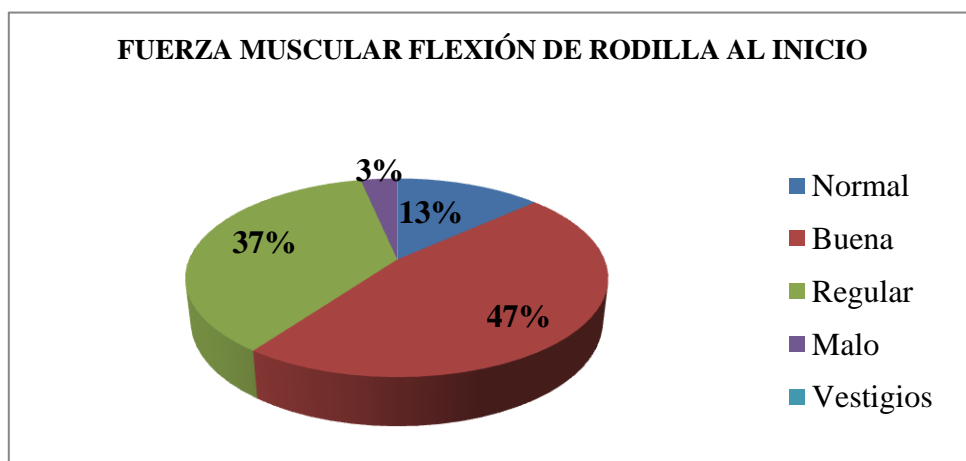
Tabla 08: Análisis de fuerza muscular al inicio

FUERZA MUSCULAR FLEXIÓN DE RODILLA AL INICIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Normal	4	13%
Buena	14	47%
Regular	11	37%
Malo	1	3%
Vestigios	0	0%
TOTAL	30	100%

Fuente: Datos de pacientes atendidos en el centro de rehabilitación física y deportiva “CLINIDER”

Autores: Viviana Portilla y Ángel Caicedo

Gráfico 31: Análisis de fuerza muscular al inicio



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En la evaluación inicial de la fuerza muscular en flexión de rodilla obtuvimos que de 30 pacientes evaluados, 4 pacientes que equivalen al 13% tienen una fuerza muscular normal, 14 pacientes que equivalen a un 47% tienen una fuerza muscular buena, 11 pacientes que equivalen al 37% tienen fuerza muscular regular y solo 1 paciente que representa el 3% tiene fuerza muscular mala.

6.- Resultados de los pacientes que fueron atendidos en el centro de rehabilitación física y deportiva “CLINIDER”, divididos según su fuerza muscular de extensión de rodilla al inicio.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

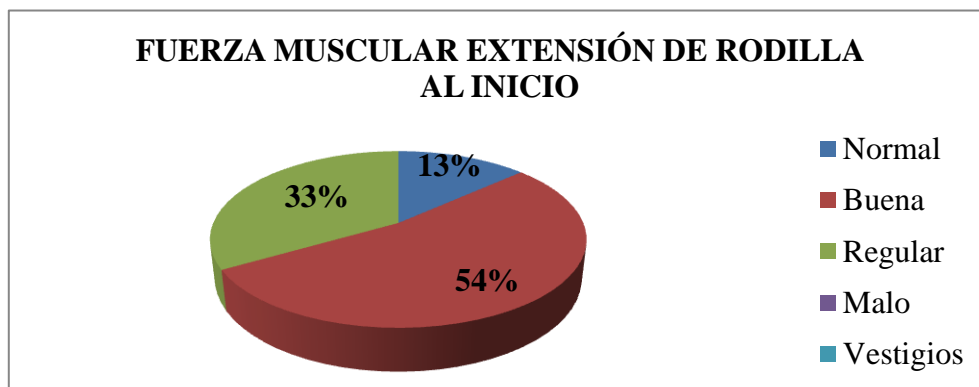
Tabla 09: Análisis de fuerza muscular al inicio

FUERZA MUSCULAR EXTENSIÓN DE RODILLA AL INICIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Normal	4	13%
Buena	16	54%
Regular	10	33%
Malo	0	0%
Vestigios	0	0%
TOTAL	30	100%

Fuente: Datos de pacientes atendidos en el centro de rehabilitación física y deportiva “CLINIDER”

Autores: Viviana Portilla y Ángel Caicedo

Gráfico 32: Análisis de fuerza muscular al inicio



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En la evaluación inicial de fuerza muscular en extensión de rodilla obtuvimos que de 30 pacientes evaluados, 4 pacientes que representan el 13% tienen fuerza muscular normal, 16 pacientes que representan el 54% tienen fuerza muscular buena y 10 pacientes que representan el 33% tienen una fuerza muscular regular.

7.- Resultados de los pacientes que fueron atendidos en el centro de rehabilitación física y deportiva “CLINIDER”, divididos según su fuerza muscular de flexión de rodilla al final.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

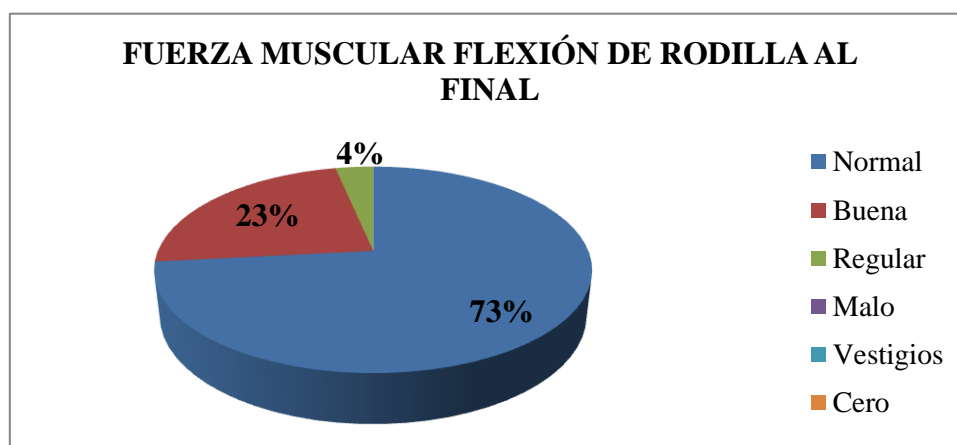
Tabla 10: Análisis de fuerza muscular al final

FUERZA MUSCULAR FLEXIÓN DE RODILLA AL FINAL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Normal	22	73%
Buena	7	23%
Regular	1	4%
Malo	0	0%
Vestigios	0	0%
TOTAL	30	100%

Fuente: Datos de pacientes atendidos en el centro de rehabilitación física y deportiva “CLINIDER”

Autores: Viviana Portilla y Ángel Caicedo

Gráfico 33: Análisis de fuerza muscular al final



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En la evaluación final de fuerza muscular en flexión de rodilla obtuvimos que de un total de 30 pacientes evaluados, 22 pacientes que representan el 73%, alcanzaron una fuerza muscular normal, 7 pacientes que representan el 23%, alcanzaron una fuerza muscular buena y tan solo 1 paciente que representa el 4% alcanzo una fuerza muscular regular.

8.- Resultados de los pacientes que fueron atendidos en el centro de rehabilitación física y deportiva “CLINIDER”, divididos según su fuerza muscular de extensión de rodilla al final.

ANÁLISIS ESTADISTICO

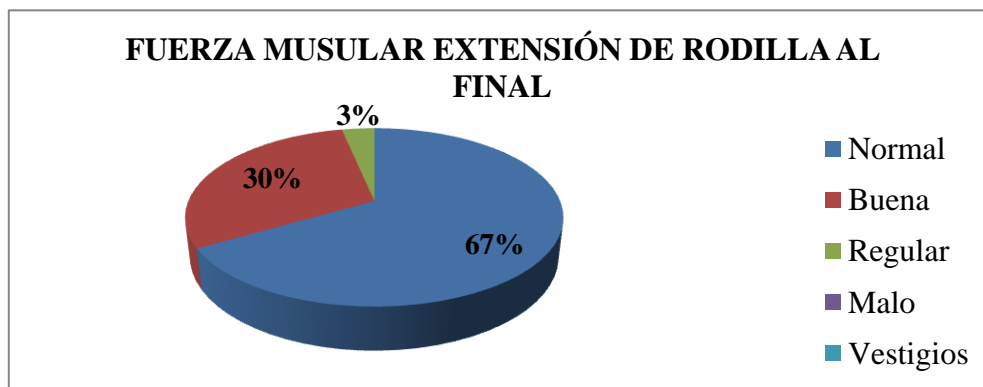
Tabla 11: Análisis de fuerza muscular al final

FUERZA MUSCULAR EXTENSIÓN DE RODILLA AL FINAL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Normal	20	67%
Buena	9	30%
Regular	1	3%
Malo	0	0%
Vestigios	0	0%
TOTAL	30	100%

Fuente: Datos de pacientes atendidos en el centro de rehabilitación física y deportiva “CLINIDER”

Autores: Viviana Portilla y Ángel Caicedo

Gráfico 34: Análisis de fuerza muscular al final



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En la evaluación final de la fuerza en extensión de rodilla obtuvimos que de 30 pacientes evaluados, 20 pacientes que representan el 67%, alcanzaron fuerza muscular normal, 9 pacientes que representan el 30%, alcanzaron fuerza muscular buena y 1 paciente que representa el 3% alcanzo fuerza muscular regular.

9.- Resultados de los pacientes que fueron atendidos en el centro de rehabilitación física y deportiva “CLINIDER”, divididos según su goniometría al inicio.

ANÁLISIS ESTADISTICO

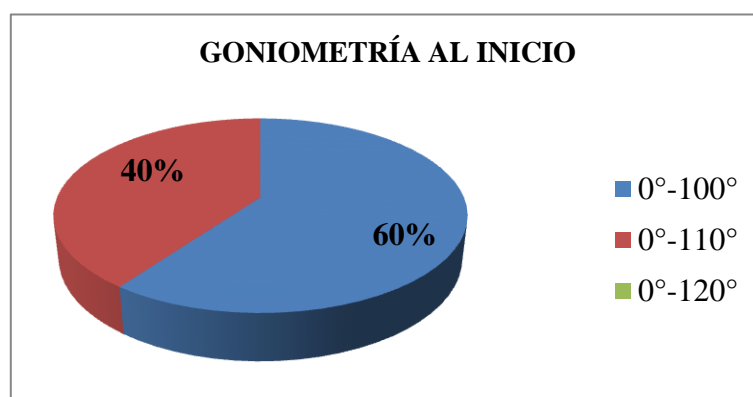
Tabla 12: Análisis de goniometría al inicio

GONIOMETRIA AL INICIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
0°-100°	18	60%
0°-110°	12	40%
0°-120°	0	0%
TOTAL	30	100%

Fuente: Datos de pacientes atendidos en el centro de rehabilitación física y deportiva “CLINIDER”

Autores: Viviana Portilla y Ángel Caicedo

Gráfico 35: Análisis de goniometría al inicio



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En la evaluación goniométrica al inicio del tratamiento encontramos que de un total de 30 pacientes evaluados, 18 pacientes que representan el 60% tienen un rango de movimiento de 0° a 100° y 12 pacientes que representan el 40% tienen un rango de movimiento de 0° a 110°.

10.- Resultados de los pacientes que fueron atendidos en el centro de rehabilitación física y deportiva “CLINIDER”, divididos según su goniometría al final.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

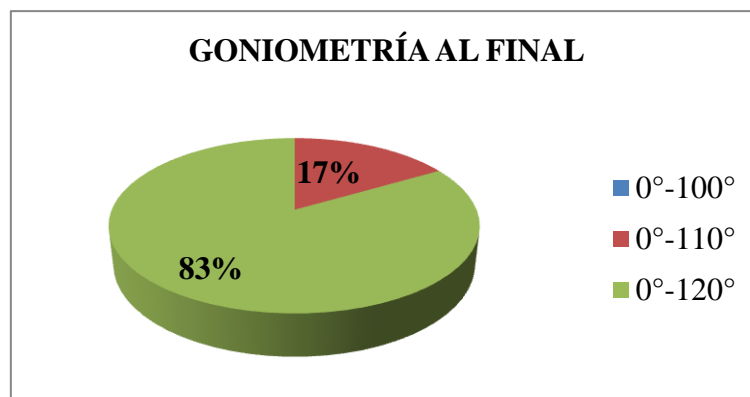
Tabla 13: Análisis de goniometría al final

GONIOMETRIA AL FINAL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
0°-100°	0	0%
0°-110°	5	17%
0°-120°	25	83%
TOTAL	30	100%

Fuente: Datos de pacientes atendidos en el centro de rehabilitación física y deportiva “CLINIDER”

Autores: Viviana Portilla y Ángel Caicedo

Gráfico 36: Análisis de goniometría al final



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En la evaluación goniométrica al final de la evaluación obtuvimos que de 30 pacientes evaluados, 25 pacientes que representan el 83%, alcanzaron un rango de movimiento entre 0° y 120°, 5 pacientes que representan el 17%, alcanzaron un rango de movimiento entre 0° y 110°.

11.- Resultados de los pacientes que fueron atendidos en el centro de rehabilitación física y deportiva “CLINIDER”, divididos por su dolor al inicio.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

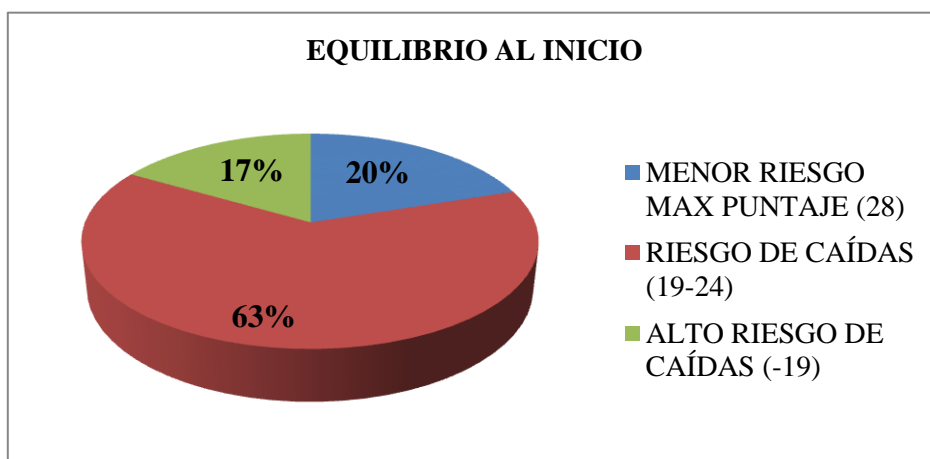
Tabla 14: Análisis de equilibrio al inicio

EQUILIBRIO AL INICIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Menor riesgo máx. puntaje (28)	6	20%
Riesgo de caídas (19-24)	19	63%
Alto riesgo de caídas (-19)	5	17%
TOTAL	30	100%

Fuente: Datos de pacientes atendidos en el centro de rehabilitación física y deportiva “CLINIDER”

Autores: Viviana Portilla y Ángel Caicedo

Gráfico 37: Análisis de equilibrio al inicio



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En la evaluación del equilibrio al inicio del tratamiento encontramos que de 30 pacientes atendidos, 6 pacientes que representan el 20% presentan menor riesgo de caídas, 19 pacientes que representan el 63% presentan riesgo de caídas y 5 pacientes que representan el 17% presentan un alto riesgo de caídas.

12.- Resultados de los pacientes que fueron atendidos en el centro de rehabilitación física y deportiva “CLINIDER”, divididos según su equilibrio al final.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

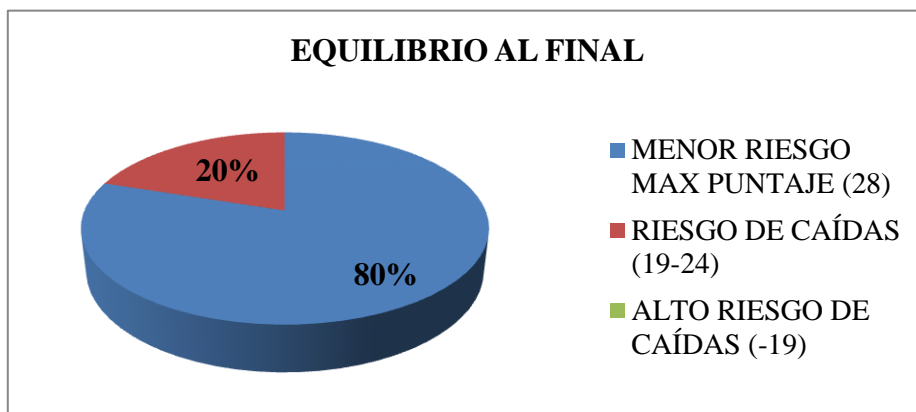
Tabla 15: Análisis de equilibrio al final

EQUILIBRIO AL INICO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Menor riesgo máx. puntaje (28)	24	80%
Riesgo de caídas (19-24)	6	20%
Alto riesgo de caídas (-19)	0	0%
TOTAL	30	100%

Fuente: Datos de pacientes atendidos en el centro de rehabilitación física y deportiva “CLINIDER”

Autores: Viviana Portilla y Ángel Caicedo

Gráfico 38: Análisis de equilibrio al final



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En la evaluación final del equilibrio obtuvimos que de 30 pacientes, 24 pacientes que representan el 80%, presentan menor riesgo de caídas y 6 pacientes que representan el 20% presentan riesgo de caídas.

4.1 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Mediante el análisis estadístico de los datos durante todo el proceso investigativo, alcanzamos resultados positivos logrando comprobar nuestra hipótesis planteada, es decir que la inclusión correcta y secuencial de los ejercicios de propiocepción mejorará eficazmente el tiempo de rehabilitación en la etapa post quirúrgica de ruptura de ligamento cruzado anterior de rodilla de los pacientes que acuden al centro de rehabilitación física y deportiva “CLINIDER” de la ciudad de Riobamba en el periodo de septiembre del 2013 a febrero del 2014

4.1.1 TABLA DE FRECUENCIAS PARA EL CÁLCULO DEL CHI CUADRADO

Tabla 16: frecuencias de Chi Cuadrado

GRUPOS	FRECUENCIA OBSERVADA DESPUES DEL TRATAMIENTO	FRECUENCIA ESPERADA	ESTADISTICO
SIN DOLOR	23	7	36,57
DOLOR LEVE	7	7	0,00
DOLOR MODERADO	0	7	7,00
DOLOR INTENSO	0	7	7,00
NORMAL	22	7	32,14
BUENA	7	7	0,00
REGULAR	1	7	5,14

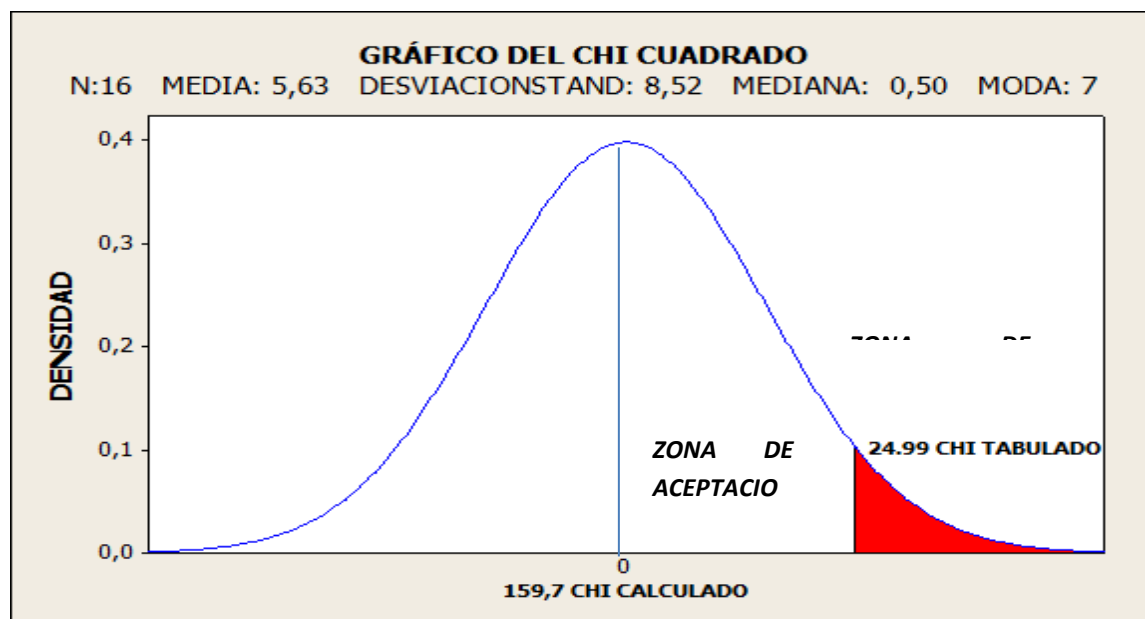
MALO	0	7	7,00	
VESTIGIOS	0	7	7,00	
CERO	0	7	7,00	
NORMAL	20	7	24,14	
BUENA	9	7	0,57	
REGULAR	1	7	5,14	
MALO	0	7	7,00	
VESTIGIOS	0	7	7,00	
CERO	0	7	7,00	
TOTAL	112		159,7	CHI CALCULADO
			24,99	CHI TABULADO

Fuente: Datos de pacientes atendidos en el centro de rehabilitación física y deportiva “CLINIDER”

Autores: Viviana Portilla y Ángel Caicedo

4.1.2 GRÁFICA DEL CHI CUADRADO

Gráfico 39: Gráfica del Chi Cuadrado



Fuente: Datos de pacientes atendidos en el centro de rehabilitación física y deportiva “CLINIDER”

CAPITULO V

5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES.

- Con la ejecución del presente trabajo investigativo, se pudo cumplir con los objetivos propuestos, es decir, se determinó que con la aplicación de los ejercicios propioceptivos los pacientes mejoraron significativamente en su rehabilitación del ligamento cruzado anterior de la rodilla.
- Con los datos obtenidos en la aplicación de la ficha de evaluación y utilizando el estadístico respectivo, se pudo comprobar la hipótesis planteada para esta investigación.
- Se puede concluir también que la ruptura de ligamento cruzado en su mayoría sufren las personas que no practican un deporte y de mediana edad, ya que el dato de esta investigación refleja que el 57% de personas utilizadas en esta investigación no son deportistas y se encuentran entre 21 y 30 años de edad.
- Al finalizar el tratamiento aplicando los ejercicios propioceptivos, se demuestra que en la valoración final de fuerza muscular, podemos decir que: en flexión de rodilla 22 pacientes que representan el 73% terminan con una puntuación de normal (5\5), y de extensión de rodilla 20 pacientes que representan el 77% terminan con una puntuación de normal (5\5), según la escala de Daniels; y con una disminución del dolor significativa en donde 23 pacientes que representan el 77% terminan sin dolor.

5.2 RECOMENDACIONES.

- Se recomienda que se dé énfasis y seguimiento a este tipo de investigaciones para mejorar los tratamientos de las diferentes lesiones que puedan sufrir los deportistas y ciudadanía general.
- Se recomienda valorar al paciente utilizando la ficha de evaluación a la mitad del tratamiento para observar su evolución y así prescribir o replantear la guía de ejercicios propioceptivos para este tipo de lesión.
- Se recomienda a las personas que no son deportistas y se encuentran entre 21 y 30 años realizar actividad física 2 a 3 veces por semana incluyendo ejercicios propioceptivos para evitar lesiones de sus articulaciones.
- Se recomienda utilizar ejercicios propioceptivos para fortalecimiento muscular ya que van a ayudar a dar seguridad a la articulación y al paciente al igual que disminuirán el dolor.

BIBLIOGRAFÍA

- ANTIOQUIA, u. d. (2010). trabajo propioceptivo utilizado en prevencion de lesiones de rodilla. paidotribo .
- AVALOS, B. (2007). Evidencia del trabajo propioceptivo utilizado en la prevencion de lesiones deportivas. Medellin - Colombia.
- AVALOS, C. J. (2000). Evidencias de Larson, R. "Traumatismos de la Rodilla". Medicina deportiva, Prentice W "Tecnicas de rehabilitacion en la medicina deportiva" .
- BAHR, m. b. (2009). Lesiones deportivas: diagnostico, tratamiento y rehabilitacion. 1era edición. España: Medica Panamerica, S. A.
- CAPOTE, L. Y. (2009). Agentes físicos. 1era edición . La Habana: Ciencias Médicas.
- CHUMY S, S. (2007). Anatomia de Last Regional y Aplicada, 1era edicion. España : Paidotribo.
- DANIELS, L. y. (1997). Pruebas funcionales Musculares. Editorial Marban.
- GRAY. (2011). Anatomia para estudiantes, 2da. edición. MOSBY.
- GUERRA, J. (2004). Manual de fisioterapia . México.
- HERNANDEZ HERMOSO, J. y. (2012). Lesiones ligamentosas de la rodilla. 1era edición. España: Marge Medical Books.
- JARMEY, C. (2008). Atlas conciso de los músculos. 1era edición. . España: Paidotribo.

- LATARJET, M. y. (2008). Anatomía Humana 6ta edición. China: Médica Panamericana S.A.
- MILLER, O. W. (2006). Resonancia Magnética y Artroscopía, segunda edición. Buenos Aires - Argentina: Editorial Asociart S.A.
- NETTER, F. (2011). Atlas de Anatomía Humana 5ta edición. . España: Elsevier, S.L.
- PALASTANGA, N. F. (2006). Anatomía y Movimiento Humano, Estructura y Funcionamiento, 1era edición. España: Paidotribo.
- RODRÍGUEZ, M. (2004). Electroterapia en fisioterapia. segunda edición. Panamericana.
- RUIZ, L. A. (2006). Anatomía Humana, cuarta edición. Panamericana.
- SCHENCK, r. (2007). lesiones múltiples de los ligamentos de la rodilla en el deportista 2da. edición . ARS. médica .
- SCHENCK, R. (2007). lesiones múltiples de los ligamentos de la rodilla en el deportista. 2da edición. ARS. medica.
- SECOT, S. E. (2010). Manual de Cirugía Ortopédica y Traumatológica. segunda edición. España: Médica Panamericana S.A.
- SIRBERMAN, F. Y. (2010). ortopedia y traumatología. 3era edición. Argentina: Editorial Médica Panamericana.
- TABOADELA, C. (2007). Goniometría, primera edición . Argentina : Editorial Asociart SA.
- ULLA, H. V. (2010). la coordinación y el entrenamiento propioceptivo, edición 1. paidotribo.

- WALKER, B. (2009). La Anatomía de las lesiones deportivas 1era edición. Barcelona: Service S.I.
- WILLIAM E, P. (2006). Técnicas de rehabilitación en medicina deportiva, tercera edición. . Paidotribo.

SITIOS WEB

- http://telmeds.org/wpcontent/uploads/2012/01/Articulacion_de_la_rodilla.pdf
- http://www.traumazaragoza.com/traumazaragoza.com/Documentacion_filesRodilla.%20Anatomi%CC%81a.pdf
- <http://cto-am.com/rodilla.htm>.
- <http://www.aeartroscopia.com/sites/default/files/documentos/TecArtroscopMORA-ClasesdeArtroscopia.pdf>
- <http://es.scribd.com/doc/3294513/EQUILIBRIO><http://www.doctorlopezcapae.com/traumatologia-deportiva-rotura-ligamento-cruzado-anterior-rodilla.php>
- http://tulesion.com/publicacionesejercicios_de_propiocepcion_para_recuperarte_de_una_lesion.3php
- <http://www.efisioterapia.net/articulos/propiocepcion-introduccion-teorica>
- <http://fisioterapia.blogspot.com/2012/06/que-es-la-propiocepcion-y-porque.html>
- <http://www.malagaentrena.com/que-es-la-propiocepcion.html>
- <http://fisiodep.com/index.php/la-propiocepcion>

ANEXOS

EVALUACIÓN PARA LOS PACIENTES QUE ACUDEN A LA REHABILITACIÓN DE PLASTIA DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR

Fecha de evaluación: _____ Profesión: _____

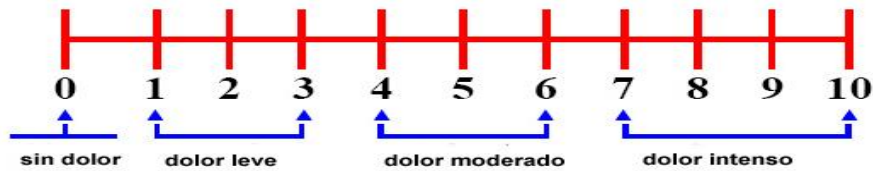
Nombre: _____ Edad: _____

Peso: _____ Talla: _____ Alergias: _____

Antecedentes personales:

Enfermedad actual:

VALORACIÓN DEL DOLOR:



Fecha de evaluación

Observaciones

VALORACIÓN FUERZA MUSCULAR: (test de Daniels 5\5).

Fecha						
Flexión de rodilla						
Extensión de rodilla						

Observaciones:

VALORACIÓN MASA MUSCULAR:

Muslo derecho

Fecha:					
5cm					
10cm					
15cm.					

Muslo izquierdo

Fecha:					
5cm					
10cm					
15cm.					

Pantorrilla derecha

Fecha:					
10cm					
15cm.					

Pantorrilla izquierda

Fecha:					
10cm					

15cm.					
-------	--	--	--	--	--

VALORACIÓN GONIOMETRICA:

Fecha					
Flexión de rodilla					
Rodilla derecha					
Rodilla izquierda					
Extensión de rodilla					
Rodilla derecha					
Rodilla izquierda					

VALORACIÓN DEL EQUILIBRIO

ESCALA DE TINETTI PARA EL EQUILIBRIO: Con el paciente sentado en una silla dura sin brazos.

1. Equilibrio sentado	Se recuesta o resbala de la silla	0
	Estable y seguro	1
2. Se levanta	Incapaz sin ayuda	0
	Capaz pero usa los brazos	1
	Capaz sin usar los brazos	2
3. Intenta levantarse	Incapaz sin ayuda	0
	Capaz pero requiere más de un intento	1
	Capaz de un solo intento	2
4. Equilibrio inmediato de pie (15 seg)	Inestable (vacila, se balancea)	0
	Estable con bastón o se agarra	1
	Estable sin apoyo	2
5. Equilibrio de pie	Inestable	0
	Estable con bastón o abre los pies	1
	Estable sin apoyo y talones cerrados	2
6. Tocado (de pie, se le empuja levemente por el esternón 3 veces)	Comienza a caer	0
	Vacila se agarra	1
	Estable	2
7. Ojos cerrados (de pie)	Inestable	0
	Estable	1
8. Giro de 360 °	Pasos discontinuos	0
	Pasos continuos	1
	Inestable	0
	Estable	1
9. Sentándose	Inseguro, mide mal la distancia y cae en la silla	0

	Usa las manos	1
	Seguro	2

Puntuación total del equilibrio (máx. 16 puntos).

ESCALA DE TINETTI PARA LA MARCHA: Con el paciente caminando a su paso usual y con la ayuda habitual (bastón o andador).

1. Inicio de la marcha	Cualquier vacilación o varios intentos por empezar	0
	Sin vacilación	1
2. Longitud y altura del paso	A) Balanceo del pie derecho	
	No sobrepasa el pie izquierdo	0
	Sobrepasa el pie izquierdo	1
	No se levanta completamente del piso	0
	Se levanta completamente del piso	1
	B) Balanceo del pie izquierdo	
	No sobrepasa el pie derecho	0
	Sobrepasa el pie derecho	1
	No se levanta completamente del piso	0
	Se levanta completamente del piso	1
3. Simetría del paso	Longitud del paso derecho desigual al izquierdo	0
	Pasos derechos e izquierdos iguales	1
4. Continuidad de los pasos	Discontinuidad de los pasos	0
	Continuidad de los pasos	1
5. Pasos	Desviación marcada	0
	Desviación moderada o usa ayuda	1
	En línea recta sin ayuda	2
6. Tronco	Marcado balanceo o usa ayuda	0
	Sin balanceo pero flexiona rodillas o la espalda o abre los brazos	1
	Sin balanceo, sin flexión, sin ayuda	2
7- Posición al caminar	Talones separados	0
	Talones casi se tocan al caminar	1

Puntuación total de la marcha (máx. 12).

PUNTUACIÓN TOTAL GENERAL (máx. 28).

El tiempo aproximado de aplicación de esta prueba es de 8 a 10 minutos.

Interpretación: A mayor puntuación mejor funcionamiento. La máxima puntuación para la marcha es 12, para el equilibrio es 16. La suma de ambas puntuaciones proporciona el riesgo de caídas.

A mayor puntuación=menor riesgo

Menos de 19 = riesgo alto de caídas

De 19 a 24 = riesgo de caídas

Observaciones:



CLINIDER
Medicina del Deporte
Rehabilitación Física y Deportiva

Riobamba, 01 de marzo del 2014.

CERTIFICO:

Que la Srta. Viviana Paola Portilla Escudero con CI: 0604045062 y el Sr Ángel Adrián Caicedo Tapia con CI: 0603521410, aplicaron su tesina de investigación, en nuestra institución previo a la obtención de su título profesional de Licenciado en Terapia Física y Deportiva, cuyo tema fue: EFICACIA DE LOS EJERCICIOS DE PROPIOCEPCIÓN EN LA ETAPA POST-QUIRÚRGICA DE RUPTURA DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR DE RODILLA DE LOS PACIENTES QUE ACUDEN AL CENTRO DE REHABILITACIÓN FÍSICA Y DEPORTIVA "CLINIDER" DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA EN EL PERÍODO DE SEPTIEMBRE DEL 2013 A FEBRERO DEL 2014.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad; los portadores de este certificado pueden hacer uso del mismo según lo consideren necesario.

Atentamente



Dr. Marcos Vinicio Caiza

DIRECTOR MÉDICO

CLINIDER
Dr. M. Vinicio Caiza R.
R.M. Ch. 0493
R.U.C. 1703992402001

APLICACIÓN DE LOS EJERCICIOS PROPIOCEPTIVOS



Escalera de coordinación; Ángel Caicedo; Viviana Portilla



Equilibrio sobre el BOSÚ, Ángel Caicedo, Viviana Portilla



Trabajo sobre BOSÚ con sentadillas; Ángel Caicedo; Viviana Portilla



Trabajo sobre balón terapéutico; Ángel Caicedo; Viviana Portilla

**GUÍA DE EJERCICIOS PROPIOCEPTIVOS PARA LA REHABILITACIÓN
POST QUIRÚRGICA DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR DE
RODILLA**

ILUSTRACIÓN 01:

POSICIÓN	MATERIAL	MOVIMIENTO	FRECUENCIA
Decúbito supino	Balón terapéutico pequeño	El balón bajo la rodilla de la pierna afectada y ejercemos presión sobre el balón terapéutico de manera q el cuádriceps haga una contracción isométrica	Mantener presionado el balón por 6-7 segundos y relajar 3 segundos, realizar 3 series de 15 repeticiones.



ILUSTRACIÓN 02:

POSICIÓN	MATERIAL	MOVIMIENTO	FRECUENCIA
Decúbito supino con las rodillas flexionadas 10 °, sin zapatos pisando el disco vestibular propioceptivo	Disco vestibular propioceptivo	Presione los talones contra el disco, contraiga los músculos de la parte posterior del muslo, sin moverse hacia ninguna dirección.	Mantenga la tensión 6 segundos y luego relaje, realizar 3 series de 10 repeticiones



ILUSTRACIÓN 03:

POSICIÓN	MATERIAL	MOVIMIENTO	FRECUENCIA
Decúbito supino	Bandas elásticas Theraband	1) Flexión de cadera con la rodilla extendida de la pierna afectada y la pierna contralateral fija. 2) Abducción de	Vencer la resistencia de la banda elástica, ir cambiando por bandas más resistentes de acuerdo a la evolución del

		<p>cadera con la rodilla extendida de la pierna afectada y la pierna contralateral fija.</p> <p>3) Aducción de cadera con la rodilla extendida de la pierna afectada y la pierna contralateral fija.</p>	<p>paciente.</p> <p>Realizar 3 series de 15 repeticiones.</p>
--	--	--	---



ILUSTRACIÓN 04:

POSICIÓN	MATERIAL	MOVIMIENTO	FRECUENCIA
Decúbito prono	Bandas elásticas Theraband	1) Extensión de cadera con la rodilla extendida de la pierna afectada y la pierna contralateral fija. 2) Flexión de rodilla de la pierna afectada, con la pierna contralateral en extensión	Vencer la resistencia de la banda elástica, ir cambiando por bandas más resistentes de acuerdo a la evolución del paciente. Realizar 3 series de 15 repeticiones.



ILUSTRACIÓN 05:

POSICIÓN	MATERIAL	MOVIMIENTO	FRECUENCIA
Bipedestación y descalzo	Ninguno	Pierna lesionada ligeramente flexionada (20°-30° aprox.), pierna contralateral con flexión de cadera de 45°.	Mantener la posición por 6 segundos, realizar el ejercicio por 10 repeticiones.

**ILUSTRACIÓN 06:**

POSICIÓN	MATERIAL	MOVIMIENTO	FRECUENCIA
Apoyo Unipodal de la pierna lesionada y descalzo	Ninguno	Rodilla flexionada (10° aprox.), realizamos una inspiración acompañada de contracción de glúteos y abdomen, expiramos por la boca mientras realizamos una flexión de rodilla de (30°-40°)	Realizamos 5 series de 10 repeticiones y estiramiento de cuádriceps e isquiotibiales al culminar cada serie.

		<p>terminando la expiración y relajando glúteos y abdomen; realizamos una inspiración acompañada de contracción de glúteos y abdomen, expiramos por la boca mientras realizamos una extensión de rodilla llegando hasta la posición de partida; La pierna contraria con flexión de cadera y rodilla de 90°.</p>	
--	--	---	--



ILUSTRACIÓN 07:

POSICIÓN	MATERIAL	MOVIMIENTO	FRECUENCIA
Bipedestación y descalzo	Theraball (balón terapéutico)	El Theraball colocar entre la espalda y la pared, las rodillas flexionadas (10°aprox.) y realizamos un flexión de rodillas hasta los 90° y luego regresamos a la posición de partida. Se recomienda seguir el proceso respiratorio del ejercicio anterior.	Realizamos 5 series de 10 repeticiones y estiramiento de cuádriceps e isquiotibiales al culminar cada serie.



ILUSTRACIÓN 08:

POSICIÓN	MATERIAL	MOVIMIENTO	FRECUENCIA
Bipedestación y descalzo	Step	Súbbase de frente al Step empezando con la pierna operada, bájese empezando por la pierna operada y vuelva su posición inicial. Conforme aumente su fuerza muscular aumente la altura del Step.	Realizamos 5 series de 10 repeticiones.



ILUSTRACIÓN 09:

POSICIÓN	MATERIAL	MOVIMIENTO	FRECUENCIA
Bipedestación y descalzo	Theraball (balón terapéutico)	Empiece con la pierna lesionada en flexión de cadera a 90° y flexión de rodilla a 90° apoyado sobre el balón; pierna contralateral en extensión de cadera y apoyada al suelo; El balón debe estar fijo al momento de aplastarlo, sin despegar la planta del pie de su superficie.	Realizamos 5 series de 10 repeticiones, intercalando con cada pierna.



ILUSTRACIÓN 10:

POSICIÓN	MATERIAL	MOVIMIENTO	FRECUENCIA
Bipedestación sobre el Bosú	Bosú	Centrar la pierna lesionada en el Bosú, levantar la pierna contralateral flexionando la cadera y rodilla y mantener el equilibrio; conforme el paciente mejore su equilibrio levantar más la pierna e internar movimientos laterales o hacia atrás.	Mantener el equilibrio durante 10 segundos y realizar 15 repeticiones.



ILUSTRACIÓN 11:

POSICIÓN	MATERIAL	MOVIMIENTO	FRECUENCIA
Bipedestación sobre el Bosú invertido	Bosú	Controlamos al Bosú invertido y empujamos hacer balanceos descargando el peso de un pie a otro manteniendo el equilibrio.	Mantener el equilibrio durante 1 minuto sobre el Bosú, realizar 10 repeticiones y estirar cuádriceps e Isquiotibiales luego de cada repetición.



ILUSTRACIÓN 12:

POSICIÓN	MATERIAL	MOVIMIENTO	FRECUENCIA
Apoyo unipodal sobre disco vestibular	Discos vestibulares	Controlando el equilibrio con un solo pie sobre el disco vestibular flexionamos la rodilla a manera de tomar impulso y saltamos hacia el disco ubicado junto cayendo sobre el pie contrario tartano de mantener el equilibrio y no caerse a manera de descarga de peso sobre una pierna.	Realizar el ejercicio por 10 minutos, al finalizar estirar cuádriceps e isquiotibiales.



ILUSTRACIÓN 13:

POSICIÓN	MATERIAL	MOVIMIENTO	FRECUENCIA
Bipedestación sobre el Bosú	Bosú balón terapéutico pequeño	Parado sobre el Bosú el fisioterapeuta lanza el balón al paciente, este atrapa con las manos y el momento de atrapar el balón flexiona las rodillas de manera q al lanzar el balón al fisioterapeuta el paciente estire las rodillas. No flexionar las rodillas más de los 90°.	Realizar 3 series de 20 repeticiones y al finalizar estirar cuádriceps e isquiotibiales.



ILUSTRACIÓN 14:

POSICIÓN	MATERIAL	MOVIMIENTO	FRECUENCIA
Apoyo unipodal sobre el Bosú	Bosú, balón de futbol	El paciente parado sobre el Bosú en una pierna controlando el equilibrio mientras la pierna libre patear la pelota que es lanzada por el fisioterapeuta	Realizar 3 series de 20 repeticiones, cambiar el pie de apoyo luego de cada serie.

