

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



**TESINA DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE LICENCIATURA EN TERAPIA FÍSICA Y
DEPORTIVA**

TÍTULO DE LA TESIS:

“Aplicación de electrogimnasia más ejercicios de propiocepción en lesiones de rodilla en etapa sub aguda en los deportistas de la disciplina de fútbol que acuden a la Federación Deportiva de Bolívar durante el período noviembre 2013 – abril 2014”

**AUTORES: Verónica Catherine López Naranjo
Diego Fabián Machado Del Pozo**

TUTORA: Lic. Catalina Murillo

RIOBAMBA – ECUADOR

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Por la presente, hago constar que he leído el protocolo del Proyecto de Grado presentado por Verónica Catherine López Naranjo C.I 0202101713 y Diego Fabián Machado Del Pozo C.I 0201803830 para optar al título en Licenciatura en Terapia Física y Deportiva, y que acepto asesorar a los estudiantes en calidad de tutor, durante las etapas del desarrollo del trabajo hasta su presentación y evaluación.

Riobamba, 27 de Septiembre del 2013




Lic. Catalina Murillo



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

CERTIFICADO

En calidad de tribunal, de defensa privada, certifico que:

La Señorita: Verónica Catherine López Naranjo, portadora de la CI: 0202101713, se encuentra apto para la defensa publica de tesis titulada:

“APLICACIÓN DE ELECTROGIMNASIA MÁS EJERCICIOS DE PROPIOCEPCIÓN EN LESIONES DE RODILLA EN ETAPA SUB AGUDA EN LOS DEPORTISTAS DE LA DICIPLINA DE FÚTBOL QUE ACUDEN A LA FEDERACION DEPORTIVA DE BOLÍVAR DURANTE EL PERÍODO NOVIEMBRE 2013 – ABRIL 2014”

Es todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente:


Dr. Luis Enriquez  Dr. Fernando Enriquez V.
MÉDICO FISIATRA
MSP. L. 1ª A F. IV Nº 11
SENECYT 1005-06-844510

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL


Dr. Galo Silva

MIEMBRO DEL TRIBUNAL


Leda Catalina Murillo  Leda Catalina Murillo Idrovo
FISIOTERAPEUTA
SENECYT 1014-07-721796
MSP L. 10 F. 27 Nº 78

TUTORA



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

CERTIFICADO

En calidad de tribunal, de defensa privada, certifico que:

El señor: Diego Fabián Machado Del Pozo, portador de la CI: 0201803830, se encuentra apto para la defensa publica de tesis titulada:

“APLICACIÓN DE ELECTROGIMNASIA MÁS EJERCICIOS DE PROPIOCEPCIÓN EN LESIONES DE RODILLA EN ETAPA SUB AGUDA EN LOS DEPORTISTAS DE LA DICIPLINA DE FÚTBOL QUE ACUDEN A LA FEDERACION DEPORTIVA DE BOLÍVAR DURANTE EL PERÍODO NOVIEMBRE 2013 – ABRIL 2014”

Es todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente:


Dr. Fernando Enriquez V.
MÉDICO FISIATRA
MSP. L. 1ª F. IV N° 11
SENESCYT 1005-06-644510

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Dr. Galo Silva

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

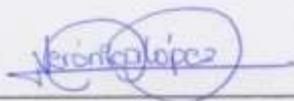

Lic. Catalina Murillo Idrovo
FISIOTERAPEUTA
SENESCYT 1019-07-729706
MSP. L. 10 F. 27 N° 79

Lcda. Catalina Murillo

TUTORA

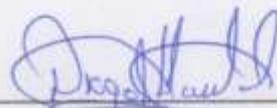
DERECHO DE AUTORÍA

Los criterios emitidos en el presente trabajo de investigación: "Aplicación de electrogimnasia más ejercicios de propiocepción en lesiones de rodilla en etapa sub aguda en los deportistas de la disciplina de Fútbol que acuden a la Federación Deportiva de Bolívar durante el período noviembre 2013 – abril 2014", como también los contenidos, ideas, análisis y conclusiones son de exclusiva responsabilidad de Verónica Catherine López Naranjo y Diego Fabián Machado Del Pozo, como autores de este trabajo de grado, los derechos de autoría pertenecen a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Verónica López

0202101713



Diego Machado

0201803830

DEDICATORIA

A Dios, verdadera fuente de amor y sabiduría.

A mi padre, porque gracias a él sé que la responsabilidad se la debe vivir como un compromiso de dedicación y esfuerzo.

A mi madre, cuyo vivir me ha mostrado que en el camino hacia la meta se necesita de la dulce fortaleza para aceptar las derrotas y del sutil coraje para derribar miedos.

A mi hermana, el incondicional abrazo que me motiva y recuerda que detrás de cada detalle existe el suficiente alivio para empezar nuevas búsquedas.

Verónica Catherine López Naranjo

DEDICATORIA

A dios que me ha guiado con su sabiduría para seguir adelante y luchar por cumplir todas mis metas y sueños.

Con todo amor y cariño principalmente a mis padres que han estado conmigo, por ser modelo de amor, responsabilidad, perseverancia y trabajo.

A mis hermanos Santiago y Maritza que me brindaron todo su apoyo en el trascurso de mis estudios y por ser un ejemplo para salir adelante.

Diego Fabián Machado Del Pozo

AGRADECIMIENTO

Nos gustaría que estas líneas sirvieran para expresar nuestro más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización del presente trabajo, en especial a la Lic. Catalina Murillo, Tutora de esta investigación, por la orientación, el seguimiento y la supervisión continúa de la misma, pero sobre todo por la motivación y el apoyo recibido a lo largo de estos años de estudio.

También nos sentimos en la obligación moral para expresar el agradecimiento a todos quienes hacen la Universidad Nacional de Chimborazo: Autoridades, Docentes y Personal Administrativo; A nuestros estimados maestros, que, a lo largo de nuestra carrera, nos han transmitido sus amplios conocimientos y sus sabios consejos.

De la misma manera nuestra gratitud a todos y todas las personas que forman parte de la Federación Deportiva de Bolívar que han contribuido para desarrollar este trabajo.

Un agradecimiento muy especial merece la comprensión, paciencia y el ánimo recibidos de nuestras familias y amigos.

Verónica Catherine López Naranjo

Diego Fabián Machado Del Pozo

RESUMEN

El estudio de la investigación; aborda como principios básicos aplicación de electrogimnasia más ejercicios de propiocepción en lesiones de rodilla en etapa sub aguda como un tratamiento efectivo para fortalecer los músculos del miembro inferior y reintegrar al deportista a sus actividades deportivas en menor tiempo. En cuanto al diseño metodológico, esta es una investigación de tipo cualitativa para ver las características propias de la patología y estudiar a profundidad las cualidades de las personas estudiadas, descriptiva porque se detalló los pasos para aplicar las técnicas fisioterapéuticas y comprobar la eficacia de la mismas en cada uno de los pacientes atendidos, además conto con un diseño no experimental que no fue necesario manipular variables y además tuvo un corte transversal con una duración en el tiempo de Noviembre 2013 a Abril 2014. El presente trabajo de investigación se ha estructurado en tres capítulos los mismos que constan de una secuencia lógica y ordenada permiten el desarrollo de la investigación. El Capítulo I, refiere la contextualización del problema identificando las causas que producen la lesión de rodilla en los deportistas que asisten al Área de Medicina Física de la Federación Deportiva de Bolívar. El Capítulo II, contiene el Marco Teórico el mismo que refiere a la anatomía de rodilla y la aplicación de electrogimnasia más ejercicios de propiocepción como una técnica de tratamiento efectivo para pacientes con lesiones de rodilla. El Capítulo III, presenta la población a la que fue dirigida la investigación, también está compuesto por los resultados, las conclusiones y recomendaciones que obtendremos de dicho trabajo. Dentro de los resultados más relevantes están que el 93% de los deportistas mejoraron su fuerza, estabilidad y flexibilidad observando una mejoría notable en su lesión gracias a la aplicación del tratamiento fisioterapéutico propuesto.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CENTRO DE IDIOMAS

ABSTRACT

The research study was carried out as basic principles the implementation of electrogimnasia exercises of proprioception in stage sub acute knee injuries as an effective treatment to strengthen the muscles of the lower limb and reinstate the athlete to their sports activities in less time. In terms of the methodological design, this is qualitative type research to spot the characteristics of the pathology and the depth of people's qualities under study, descriptive due to the physiotherapeutic techniques applied and effectiveness test in each one of the patients attended, also had a non-experimental design that it was not necessary to manipulate variables and in addition had a cross-section from November 2013 to April 2014. This research work has been structured in three chapters which have a logic sequence that helped on the research development. Chapter I, involves the contextualization of the problem by identifying the causes that produce the knee injury in athletes who attend the Area's physical medicine at Sports Federation of Bolívar. Chapter II contains the theoretical framework that refers to the anatomy of the knee and the application of electrogimnasia plus proprioception exercises as a technique of effective treatment for patients with knee injuries. Chapter III presents the population to whom the research was carried out; it has the results, conclusions and recommendations obtained from such investigation. Among the most relevant results are that 93% of athletes improved their strength, stability and flexibility observed a noticeable improvement in their injury due to the application of the proposed physiotherapeutic treatment.

Reviewed by:

Dra. Fanny Zambrano V.
ENGLISH TEACHER AT LANGUAGES CENTER FCS



Riobamba October 27th, 2014

ÍNDICE

| | |
|---|------|
| ACEPTACIÓN DEL TUTOR | i |
| DERECHO DE AUTORÍA | iv |
| DEDICATORIA | v |
| AGRADECIMIENTO | vi |
| RESUMEN | vii |
| SUMARY | viii |
| ÍNDICE | ix |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | xiii |
| ÍNDICE DE TABLAS | xiii |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS | xiv |
| INTRODUCCIÓN | xv |
| CAPÍTULO I | 1 |
| 1. PROBLEMATIZACIÓN | 1 |
| 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 1 |
| 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA..... | 3 |
| 1.3 OBJETIVOS | 3 |
| 1.3.1 OBJETIVO GENERAL:..... | 3 |
| 1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:..... | 3 |
| 1.4 JUSTIFICACIÓN | 4 |
| CAPÍTULO II..... | 6 |
| 2. MARCO TEÓRICO..... | 6 |
| 2.1 POSICIONAMIENTO TEÓRICO PERSONAL..... | 6 |
| 2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA..... | 7 |
| 2.2.1 ANATOMÍA DE RODILLA | 7 |
| 2.2.2 COMPONENTES ÓSEOS | 8 |
| La Rótula..... | 9 |
| El Fémur | 10 |
| La Tibia..... | 11 |
| MENISCOS | 11 |
| Función de los meniscos | 13 |

| | |
|--|----|
| Ligamentos Extracapsulares | 13 |
| Ligamentos Intracapsulares | 14 |
| 2.2.3 INERVACIÓN..... | 15 |
| 2.2.4 MUSCULATURA | 15 |
| Cuádriceps femoral | 15 |
| Isquiotibiales | 17 |
| Músculos Gemelos..... | 17 |
| Músculo recto interno del muslo..... | 18 |
| Músculo Poplíteo | 19 |
| Músculo Sartorio..... | 20 |
| 2.2.5 BIOMECÁNICA | 21 |
| 2.2.6 LA ARTICULACIÓN DE LA RODILLA EN LA MARCHA NORMAL..... | 23 |
| 2.2.7 LESIONES DE RODILLA | 24 |
| Etapas de la lesión..... | 25 |
| 2.2.8 LESIONES DEPORTIVAS EN LA RODILLA..... | 25 |
| Esguince de ligamentos..... | 25 |
| Tendinitis del aparato extensor de la rodilla o “rodilla del saltador” | 27 |
| Desgarros musculares | 28 |
| 2.2.9 AGENTES FÍSICOS | 29 |
| 2.2.9.1 ELECTROGIMNASIA..... | 29 |
| Definición de electroterapia | 29 |
| Funcionamiento de la electroestimulación..... | 30 |
| Efectos de la Electroestimulación..... | 30 |
| Ventajas de la electroestimulación..... | 31 |
| 2.2.9.2 FACILITACIÓN NEUROMUSCULAR PROPIOCEPTIVA..... | 34 |
| Definición | 34 |
| Receptores propioceptivos | 36 |
| Principios básicos..... | 36 |
| Estímulos propioceptivos:..... | 36 |
| Estímulos teleceptivos: | 37 |
| Indicaciones: | 38 |

| | | |
|-------|---|----|
| 2.3 | EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA | 38 |
| 2.3.1 | VALORACIÓN DEL PERÍMETRO MUSCULAR..... | 38 |
| 2.3.2 | TEST GONIOMÉTRICO | 39 |
| | PLAN DE TRATAMIENTO FISIOTERAPEUTICO EN ETAPA SUBAGUDA EN LESIONES LIGAMENTOSAS Y TENDINITIS DE RODILLA DE DICIPLINA DE FÚTBOL..... | 42 |
| | PROTOCOLO DE TRATAMIENTO | 44 |
| | Ejercicio 1 | 44 |
| | Ejercicio 2 | 45 |
| | Ejercicio 3 | 46 |
| | Ejercicio 4 | 47 |
| | Ejercicio 5 | 48 |
| | Ejercicio 6 | 49 |
| | Ejercicio 7 | 50 |
| | Ejercicio 8 | 51 |
| | Ejercicio 9 | 52 |
| | Ejercicio 10 | 53 |
| | Ejercicio 11 | 54 |
| | Ejercicio 12 | 55 |
| | Ejercicio 13 | 56 |
| 2.4 | DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS | 57 |
| 2.5 | HIPÓTESIS Y VARIABLES | 59 |
| 2.5.1 | HIPÓTESIS..... | 59 |
| 2.5.2 | VARIABLES | 59 |
| 2.6 | OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES. | 60 |
| | CAPÍTULO III..... | 61 |
| 3. | MARCO METODOLÓGICO..... | 61 |
| 3.1 | MÉTODO CIENTÍFICO | 61 |
| 3.1.1 | TIPO DE INVESTIGACIÓN | 61 |
| 3.1.2 | DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN | 62 |
| 3.2 | POBLACIÓN Y MUESTRA..... | 62 |
| 3.2.1 | POBLACIÓN..... | 62 |

| | | |
|-------|--|----|
| 3.2.2 | MUESTRA | 62 |
| 3.3 | TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS | 63 |
| 3.4 | TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS 63 | |
| 3.5 | PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN. | 63 |
| | CAPÍTULO IV..... | 64 |
| 4.1. | ANÁLISIS DE RESULTADOS | 64 |
| | CAPÍTULO V..... | 73 |
| 5.1 | CONCLUSIONES | 73 |
| 5.2 | RECOMENDACIONES | 74 |
| | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 75 |
| | REFERENCIAS ELECTRÓNICAS..... | 77 |
| | ANEXOS | 78 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| FIGURA N° 1: ANATOMÍA DE LA RODILLA | 8 |
| FIGURA N° 2: ROTULA..... | 10 |
| FIGURA N° 3: FEMUR | 10 |
| FIGURA N° 4: TIBIA | 11 |
| FIGURA N° 5: MENISCOS | 12 |
| FIGURA N° 6: LIGAMENTOS | 15 |
| FIGURA N° 7: CUDRICEPS | 16 |
| FIGURA N° 8: GEMELOS | 18 |
| FIGURA N° 9: RECTO INTERNO DEL MUSLO..... | 19 |
| FIGURA N° 10: POPLITEO | 20 |
| FIGURA N° 11: SARTORIO | 21 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---------------|----|
| TABLA 1 | 64 |
| TABLA 2 | 65 |
| TABLA 3 | 66 |
| TABLA 4 | 67 |
| TABLA 5 | 68 |
| TABLA 6 | 69 |
| TABLA 7 | 70 |
| TABLA 8 | 71 |
| TABLA 9 | 72 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|-----------------|----|
| GRÁFICO 1 | 64 |
| GRÁFICO 2 | 65 |
| GRÁFICO 3 | 66 |
| GRÁFICO 4 | 67 |
| GRÁFICO 5 | 68 |
| GRÁFICO 6 | 69 |
| GRÁFICO 7 | 70 |
| GRÁFICO 8 | 71 |
| GRÁFICO 9 | 72 |

INTRODUCCIÓN

Es común que cuando un deportista se lesiona se quiera llegar a un diagnóstico adecuado para de ahí iniciar un manejo correcto, inmediato y así, evitar complicaciones posteriores a la lesión.

Las lesiones de rodilla se producen especialmente al realizar algún tipo de deporte. Las más comunes son las que se producen en los tejidos blandos y pueden variar desde una situación sencilla, que requiera únicamente de algún tipo de inmovilización o reposo, hasta aquellas que ponen en peligro al deportista, por otro lado algunos deportistas pueden ser más propensos a las lesiones que otros, como es el caso de los deportistas que practican la disciplina del fútbol, viéndose afectados con mayor frecuencia los miembros inferiores obligando así al deportista a suspender sus prácticas de entrenamiento lo que causa una inactividad y disminución de sus capacidades físicas.

La fisioterapia consiste en el tratamiento de diferentes enfermedades bajo el uso de agentes físicos y mecánicos, de acuerdo a la evaluación previa de las habilidades y condiciones propias del paciente para lograr que los mismos alcancen una recuperación completa, satisfactoria para reintegrarse de manera efectiva a sus distintas actividades. Es por esto que nuestra intención es argumentar la importancia de un tratamiento fisioterapéutico basado en la electrogimnasia más la propiocepción en los deportistas con distintas lesiones, estableciendo la interacción compleja de conceptos teórico - prácticos y poner en evidencia que este tratamiento es útil para la recuperación de lesiones deportivas.

La utilización de la electroestimulación en rehabilitación es universalmente aceptada como una técnica de fisioterapia para tratar diversas lesiones en el campo deportivo empleando los equipos e instrumentos necesarios para un efectivo tratamiento, para lo cual el método que proponemos está basado en la aplicación de electrogimnasia, esto consiste en estimular los músculos con pequeños impulsos eléctricos controlados en su forma, ancho, intensidad y

frecuencia, destinados a provocar contracciones musculares periódicas, lo que nos permitirá obtener un efecto relajante, estimulante, de desarrollo de la fuerza, de la resistencia, de la velocidad, acompañadas del entrenamiento propioceptivo, con el fin de obtener respuestas específicas del sistema neuromuscular a partir de la estimulación de los propioceptores, en cual el deportista aprenderá a sacar ventaja de los mecanismos reflejos, mejorando los estímulos facilitadores que aumentan el rendimiento, la fuerza, potencia y resistencia, acompañados de coordinación, estabilidad y equilibrio alcanzando un mayor recorrido articular.

Una de las motivaciones para realizar este trabajo es buscar un nuevo plan de tratamiento fisioterapéutico basado en la aplicación de electrogimnasia más ejercicios de propiocepción, atendiendo las necesidades del deportista y teniendo en cuenta las demandas funcionales específicas que en la disciplina de fútbol se presentan.

En nuestro medio lamentablemente la rehabilitación deportiva adecuada no tiene la importancia, ni el lugar que le corresponde, hacemos referencia a esto porque el deporte es salud y prevención, si realmente se puede mejorar la condición física y los posibles riesgos de una vida sedentaria se debe empezar por reintegrar al deportista a su actividad saludable, muchas veces el terapeuta físico se encarga de aliviar el malestar pero no de recuperar las herramientas y elementos que componen a un deportista de calidad.

Para el paciente deportista es imprescindible reintegrarse a su actividad física, con una condición óptima que genere un deporte a la altura de sus expectativas como amateur o profesional. Es por esto que el abordaje fisioterapéutico que proponemos realizar nos pueda ahorrar tiempo y dar resultados excelentes para la actividad deportiva del individuo en recuperación.

Los fisioterapeutas tenemos el conocimiento y tecnología que lamentablemente no se utiliza en la mayoría de los casos por desinformación o falta de investigación. La electroterapia y la electrogimnasia son muy utilizadas pero no explotadas en su

totalidad, podemos hacer mucho más con un elemento accesible, rápido y efectivo; y así aportar más a nuestros pacientes buscando alternativas y aprovechando los recursos disponibles que tenga en el medio de práctica o trabajo, para dar un mejor tratamiento a los pacientes.

Al realizar este estudio en los futbolistas adolescentes que presentan lesiones de rodilla, se podrá determinar si el tratamiento que proponemos mediante electrogimnasia más propiocepción resultará efectivo y a su vez si con los resultados obtenidos puede ser trasladado a otras disciplinas para prevenir lesiones y mejorar el rendimiento de los deportistas, así como también al ámbito de la salud en la población en general ya que en la actualidad los porcentajes de lesiones de rodilla son muy altos.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMATIZACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El fútbol es el deporte más popular del mundo con más de 22 millones de practicantes al año. El número total de lesiones de fútbol en la rodilla a nivel mundial es probablemente mayor que el de cualquier otro deporte. Si solo el 1% de los futbolistas se lesionaran, esta cifra representaría más de 200.000 lesiones anuales.

El deportista competitivo supone la utilización máxima de las capacidades de quienes lo practican para obtener los mejores rendimientos que se traducirán en los mejores resultados. Para ello los deportistas se someten a rutinas de entrenamiento intensas, donde no se deja ni el más mínimo detalle sin trabajar, esto combinado a unos hábitos y modos de vida acordes, con lo que se consigue emplear todo el potencial que un deportista posee para la actividad en cuestión.

Pero no solo se trata de entrenamiento sino que a la hora de la competencia y de la búsqueda de los resultados los requerimientos son mayores y la victoria se la llevara quien logre conjugar las capacidades físico-técnicas con la mejor táctica y la estrategia adecuada. En el proceso de búsqueda de estos rendimientos máximos suelen ocurrir lesiones que afectan al deportista.

La lesión deportiva es el riesgo intrínseco que se puede ocasionar por la práctica deportiva; se origina por accidentes violentos o sobreesfuerzo. Aunque en algunas ocasiones este tipo de lesiones puede producir politraumatismos graves, afectar a órganos internos e incluso provocar episodios cardiovasculares, como la muerte súbita, afortunadamente la mayoría de ellas no son graves ni comprometen la vida.

Las lesiones hacen que el deportista entre en una etapa de inactividad, consecuencia de este período se produce la disminución de las capacidades físicas, aeróbicas, anaeróbica afectándose principalmente el aparato locomotor y su sistema músculo esquelético (por orden decreciente, el miembro inferior y el superior, y con menor frecuencia la columna), con una gran variedad de lesiones, siendo la patología de partes blandas uno de los diagnósticos principales.

En el Área de Medicina Física de la Federación Deportiva de Bolívar asisten un promedio de 30 pacientes diarios de los cuales 5 son atendidos con lesiones de muslo 11 con lesiones de rodilla 4 con lesiones de pierna 7 con lesiones de tobillo y 3 con lesiones de pie (falanges).

Las lesiones pueden desarrollarse de un hematoma extremo a lesiones de tipo más traumáticas (huesos dañados y rotura de ligamentos). Las lesiones por sobre uso son responsables de casi el 30% de las lesiones en el fútbol y varían de leve tendinitis (inflamación de un tendón), lesiones musculares, pasando a una fractura de contundencia. Todas estas lesiones afectan la integridad física y obligan al deportista a interrumpir su ritmo de entrenamiento normal, para adoptar una conducta que logre recuperar esas capacidades alteradas.

Muchas de las lesiones en la práctica deportiva no reciben un tratamiento acorde a las distintas lesiones deportivas (fútbol), lo que ocasiona que los deportistas no alcancen una recuperación completa, satisfactoria para reiniciar su actividad de manera efectiva.

En los diversos centros de atención no existen los recursos técnicos como prácticos lo que dificulta una atención adecuada para tratar lesiones que ocurren en la práctica deportiva, lo que impide al deportista reintegrarse a su actividad de una manera óptima y segura.

En este sentido nuestro trabajo como fisioterapeutas es de realizar un tratamiento específico, mediante la utilización de la Electrogimnasia que consiste en la aplicación de corrientes eléctricas o mejor dicho pequeños estímulos eléctricos a

algún músculo o grupos musculares el cual se desea trabajar con impulsos eléctricos y periódicas contracciones, a partir de todo esto producir el aumento muscular, seguido de la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva que es un método adaptado a los tratamientos médicos y en el ámbito de la rehabilitación, el cual incluye varios ejercicios diseñados para sacar el máximo rendimiento del músculo usando los reflejos musculares primitivos con lo cual se puede llegar a promover y enseñar los cuidados para evitar distintas lesiones y mantener integridad de la articulación de la rodilla.

En referencia al tema de investigación, no existe en la bibliografía un consenso en cuanto a la forma que se debe aplicar la electrogimnasia más propiocepción, y los estudios de investigación resaltan el valor de utilizar estas dos técnicas, pero en ningún caso es efectuada de manera combinada dichas técnicas.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué beneficios obtendrán los deportistas de la Federación Deportiva de Bolívar con lesiones de rodilla en etapa sub aguda mediante la aplicación de electrogimnasia más ejercicios de propiocepción?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL:

Establecer los beneficios de la aplicación de electrogimnasia más propiocepción en deportistas que practican fútbol con lesiones de rodilla en la Federación Deportiva de Bolívar durante el período noviembre 2013 abril 2014.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ✓ Diagnosticar el grado de lesión de acuerdo a sus características en los deportistas.

- ✓ Disminuir la disfunción del sistema propioceptivo que se expresa como torpeza motriz.
- ✓ Reeducar los músculos con técnicas propioceptivas para optimizar su trabajo aumentando la fuerza, resistencia y potencia muscular.
- ✓ Evaluar los resultados obtenidos del tratamiento en los deportistas.

1.4 JUSTIFICACIÓN

La **importancia** primordial de este trabajo es, conseguir una recuperación óptima de las lesiones de rodilla que en la práctica deportiva (fútbol) se presentan y potenciar cada uno de los **beneficios** que esta conlleva en las sesiones correspondientes de fisioterapia, por la razón de que luego de realizar un tratamiento minucioso en lesiones de rodilla, estas no pueden reincidir en una lesión nuevamente.

A través de las diferentes investigaciones realizadas y las prácticas directas con los diferentes deportistas con lesiones de rodilla en el Área de Medicina Física y Rehabilitación de la Federación Deportiva de Bolívar hemos podido determinar la **pertinencia del proyecto** al aplicar electrogimnasia más propiocepción para mejorar la fuerza, estabilidad y flexibilidad en las lesiones, debido a la pérdida evidente de estas características, la técnica de electrogimnasia más propiocepción será eficaz y efectiva, para ello debemos tener en cuenta que el paciente puede llegar a tener varios incidentes en la práctica deportiva o tener lesiones de forma continua, sino recibe un tratamiento adecuado y específico para su lesión.

Es por esto que el proyecto constituye una **novedad científica** ya que está basado en la aplicación de dichas técnicas al ser este un modelo de tratamiento el cual no ha sido aplicado de forma combinada anteriormente, el mismo ayudará a que los deportistas con lesiones de rodilla en el Área de Medicina Física y Rehabilitación de la Federación Deportiva de Bolívar tengan una excelente opción

para su recuperación a través de la electrogimnasia y la propiocepción que corresponde al método de Facilitación Neuromuscular Propioceptiva.

El plan de tratamiento desarrollado es de suma importancia ya que puede moldearse a las necesidades del deportista, al mismo tiempo que puede combinarse e introducirse dentro de técnicas que contribuyan al aprendizaje, restauración o compensación de las habilidades requeridas para el desarrollo de las actividades de la vida diaria. Es aquí donde toma mayor importancia el terapeuta deportivo, quien junto a todo el equipo de salud deportiva pondrán todos sus conocimientos herramientas a disposición del tratamiento con la meta de reinsertar al deportista lo más pronto posible en las mejores condiciones.

Mediante el desarrollo de este proyecto los principales **beneficiarios** son los deportistas que practican la disciplina de fútbol a quienes se podrá ayudar de una forma directa puesto que en cada sesión de fisioterapia aprenderá a realizar los distintos ejercicios empleados en cada una de las sesiones de tratamiento evitando complicaciones futuras.

El estudio se justifica en la medida en que se tenga los recursos necesarios y suficientes para que la ejecución de este proyecto se lleve a cabo, de tal manera que se puede analizar la importancia que tiene llevar un tratamiento eficiente, donde se ponga en práctica las técnicas para contribuir a la eficaz recuperación de los deportistas que practican fútbol en la Federación Deportiva de Bolívar.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 POSICIONAMIENTO TEÓRICO PERSONAL

El presente trabajo de investigación está fundamentado en el pragmatismo que es una doctrina creada en Estados Unidos a finales de siglo XIX por grandes Filósofos como Charles Sanders Peirce, William James y uno de sus principales precursores John Dewey nacido en Burlington, Vermont, el 20 de octubre de 1859 Nueva York, fue un filósofo con una larga y brillante carrera, representó un influyente papel en la difusión del pragmatismo, siendo este un hombre de acción, que aspiraba a la unificación de pensamiento y acción, de teoría y práctica, según el cual el único medio de conocer la verdad es a través de sus efectos prácticos, nos señala que la teoría jamás se separa de la práctica.

El pragmatismo defiende que la comprensión de un concepto es más bien el conocimiento de los efectos prácticos que tiene el objeto al que se refiere el concepto. Indica también que la decisión relativa a la verdad de una teoría o de un pensamiento debe ponerse en relación con la ventaja que dicha teoría o pensamiento otorga a una persona o grupo en su lucha con el medio.

Esta teoría del pensamiento basada en el pragmatismo ayudara a nuestro proyecto a establecer un conocimiento más integro acerca de nuestra investigación y a la vez comprobar en la práctica diaria con los pacientes que el tratamiento propuesto tuvo resultados favorables y positivos en los deportistas de la Federación Deportiva de Bolívar

Como estudiantes de la Universidad Nacional de Chimborazo de la carrera de Terapia Física y Deportiva, y acorde a nuestros estudios y en especial al tema de nuestra investigación, queremos no solo realizar un plan de tratamiento específico si no a la vez afrontar los trastornos psicológicos que en todo paciente de esta

disciplina deportiva (fútbol) resulta traumante, al estar imposibilitado de realizar sus actividades.

Vamos a emplear la electrogimnasia más ejercicios de propiocepción como un tratamiento eficaz en etapa sub aguda para conseguir una recuperación óptima de las lesiones que en la actividad deportiva como es el fútbol se presentan con mayor frecuencia en la rodilla, tenemos que considerar que la electrogimnasia es una práctica utilizada por los astronautas, para ejercitarse en el espacio durante los largos períodos que permanecían sin gravedad, la cual les ayudaba a mantener una musculatura adecuada al medio.

Lo mejor de este plan de tratamiento es que se podrá aplicar en distintas disciplinas deportivas que presenten lesiones de rodilla ya que no produce efectos secundarios y no tiene contraindicaciones. Lo principal a nuestro criterio es que dicho plan de tratamiento hará que el deportista recupere todas sus capacidades físicas para la reinserción a la competición deportiva.

Por lo tanto este proyecto tiene como fin ayudar a mejorar la imagen del Área de Medicina Física de la Federación Deportiva de Bolívar, dando así credibilidad al desarrollo de la misma y proporcionando a su vez más interés tanto en el personal que elabora en dicha institución como en aquellos que son beneficiados por el servicio que brindaremos, dejando un precedente en la institución que desarrollaremos nuestro proyecto de investigación, y pueda ser aplicada como tratamiento de una lesión de rodilla.

2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

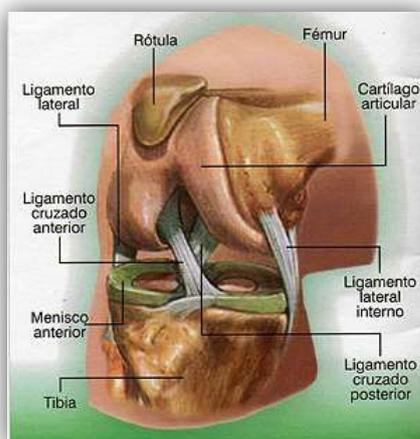
2.2.1 ANATOMÍA DE RODILLA

La rodilla es una articulación sinovial o diartrosis compuesta, debido a que conecta el fémur y la tibia en una articulación bicondílea y el fémur y la rótula en una articulación troclear.

Es una articulación uniaxial pero posee una rotación conjunta en el momento en que la rodilla está llegando a su máxima extensión, en los seres humanos es vulnerable a lesiones graves y al desarrollo de artrosis, ya que las extremidades inferiores soportan casi todo el peso del cuerpo. (Martinez J.A, 2007).

La rodilla se clasifica como biaxial y condílea, en la cual una superficie cóncava se desliza sobre otra convexa alrededor de dos ejes. Como superficies articulares presenta cóndilos del fémur, superficie rotuliana del fémur, carilla articular de la rótula y meniscos femorales, la cápsula articular es grande y laxa, y se une a los meniscos. Además, la rodilla está compuesta, desde el punto de vista morfológico, por la yuxtaposición de dos articulaciones secundarias: la femororotuliana y la femorotibial, la primera de las cuales constituye una articulación por deslizamiento, protege por delante el conjunto articular y elevando al mismo tiempo al músculo cuádriceps, por otro lado permite que las tracciones de este sobre la tibia tengan lugar con un cierto ángulo de inclinación y no en sentido paralelo, pues así aumenta su poder de tracción.

FIGURA N° 1: ANATOMÍA DE LA RODILLA



Fuente: e-ciencia.com

2.2.2 COMPONENTES ÓSEOS

A la rodilla se la define como una articulación bicondílea, la misma que está compuesta por dos cóndilos femorales que, a modo de cilindros, giran sobre la

superficie casi plana de los platillos tibiales. Todos los componentes que otorgan la estabilidad son del tipo de la cápsula de la articulación, los ligamentos y los meniscos, además ofrece dos caras articulares, una para el fémur y otra para la tibia. (Caillet.R, 2006)

La Rótula

“Es un hueso plano y redondeado que se encuentra incluido en el tendón terminal de los músculos cuádriceps femorales y está situado por delante de la extremidad inferior del fémur”

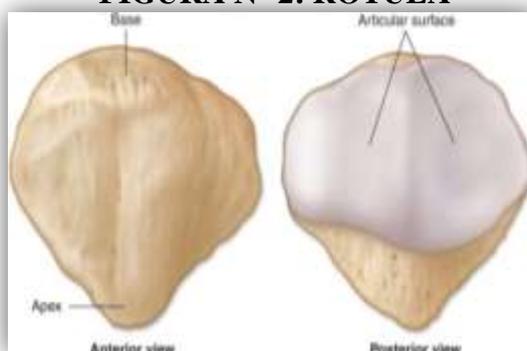
Además mejora la eficiencia del cuádriceps incrementando el brazo de palanca del mecanismo extensor de la rodilla, centraliza las fuerzas divergentes de los cuatro fascículos del cuádriceps, cuando la rótula está centrada en su lugar no existe problemas para que la persona pueda caminar, correr, saltar, subir y bajar escaleras, estar de pie.

Pueden considerarse en él una cara anterior, una cara posterior, la base, el vértice o ápex y dos bordes laterales:

- ✓ Cara anterior o cutánea: es convexa de arriba a abajo y también en sentido transversal. Está cubierta de manojos fibrosos procedentes del tendón del cuádriceps, único músculo que se inserta en la misma.
- ✓ Cara posterior: tiene dos partes: la parte inferior rugosa próxima al paquete adiposo y la parte superior lisa próxima a los cóndilos del fémur.
- ✓ Base: Forma una pequeña superficie triangular de vértice superior. Presta inserción en su mitad anterior al tendón del cuádriceps.
- ✓ Vértice: Presta inserción al ligamento rotuliano.

En condiciones normales la rótula, sirve de inserción para las fibras del tendón del cuádriceps y del tendón rotuliano, la misma que sirve además para soportar las fuerzas de contacto sobre sus carillas interna y externa, la rótula es un hueso movable en la parte anterior de la articulación de la rodilla, y que se encuentra envuelta en un tendón que conecta los músculos de enfrente de los cuádriceps a la tibia. (Barth, 2007)

FIGURA N° 2: ROTULA

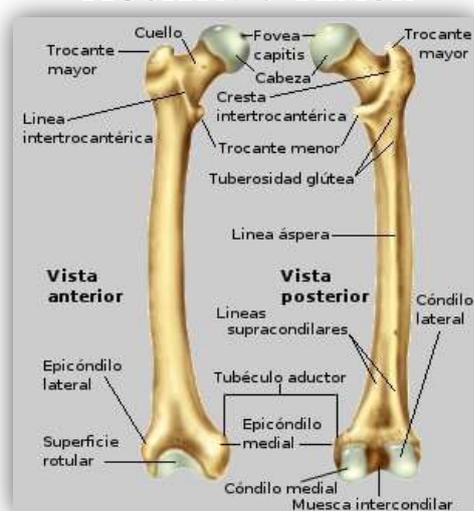


Fuente: e-ciencia.com

El Fémur

Localizado en el muslo, es el hueso más largo, fuerte y voluminoso del cuerpo humano, están unidos por medio de una articulación en su extremo superior al hueso coxal que conforma la cabeza y en su extremo inferior donde se encuentra la tróclea se une con la tibia en la rodilla por medio de la articulación femorotibial. Tiene su origen en la caña del fémur, la misma que se curva anteriormente a lo largo de su eje longitudinal y se ensancha ligeramente en sus extremos, la superficie del fémur es lisa con la excepción de un grueso cordón posterior que es utilizada como punto de inserción de varios músculos (Bowen, 2005)

FIGURA N° 3: FEMUR



Fuente: e-ciencia.com

La Tibia

Después del fémur la tibia constituye el segundo hueso más largo del cuerpo humano, se encuentra articulada en su parte superior con el fémur y la rótula, lateralmente con el peroné y en su parte inferior con el tobillo. (Cyriax, 2005)

Se divide en los cóndilos medial y lateral. La superficie proximal de la tibia, que se articula con el fémur comprende dos facetas que son el antero-externa la cual es ligeramente cóncava en tanto que la antero-interna es algo convexa, lisa y está situada seguidamente por debajo de la piel.

Las partes centrales de las facetas tibiales albergan los cóndilos femorales, los bordes de las facetas tibiales sirven como puntos de anclaje de los respectivos meniscos, la protuberancia intercondilar representa una elevación entre las dos facetas articulares y está limitada por los tubérculos interno y externo.

FIGURA N° 4: TIBIA



Fuente: abcfisioterapia.com

MENISCOS

“Los meniscos están formados por estructuras fibrocartilaginosas curvas y en forma de cuña, localizadas en la periferia de la articulación tibiofemoral, que se encuentran unidos uno con otro y con la cápsula de la articulación.”

El menisco interno mide aproximadamente diez milímetros de ancho, el extremo posterior es más ancho que la parte media, además posee una curva más amplia

que el menisco externo, por lo que parece una letra C, el borde anterior del menisco se une al borde anterior de la tibia y también a la espina intercondílea por medio de tejido fibroso.

Con frecuencia se une al ligamento cruzado anterior. Por medio del ligamento transverso, se une con el extremo anterior del menisco externo, después el menisco se une con el engrosamiento fibroso de la cápsula y a su vez está unido a la parte tendinosa del semitendinoso.

El menisco externo mide doce o trece milímetros de ancho, la curvatura de este menisco es mayor que la del menisco interno, por lo que parece un anillo cerrado, ambos extremos del menisco externo se incrustan de manera directa en las eminencias intercondíleas y por medio de una unión fibrosa al ligamento cruzado posterior.

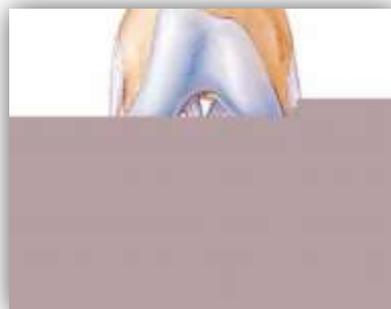
Una gran parte del extremo posterior se inserta en la fosa intercondílea por medio de un fascículo llamado ligamento músculo femoral posterior, que de forma habitual se continua con el ligamento cruzado posterior.

“El menisco externo posee inserciones muy flácidas con la parte lateral de la cápsula, en la parte posterior, la vaina del tendón poplíteo se interpone entre la cápsula y el menisco externo.”

Existe una bolsa sinovial entre el menisco y la cápsula. La pared exterior forma un compartimiento que contiene al tendón poplíteo.

El menisco externo tiene gran movilidad especialmente alrededor de las inserciones del punto de apoyo con las eminencias intercondíleas de la tibia con una pequeña inserción capsular lateral o ninguna.

FIGURA N° 5: MENISCOS



Fuente: abcfisioterapia.com

Función de los meniscos

La función de los meniscos es ayudar en la distribución de presión entre el fémur y la tibia para soportar el peso y así poder equilibrar la presión interarticular de la acción muscular. Al hacer esto, también ayuda a la lubricación de la articulación. (Caillet.R, 2006).

Además los meniscos tienen como función:

- ✓ Amortiguar el roce entre los cóndilos femorales y los platillos tibiales.
- ✓ Estabilizar ampliando la congruencia y acomodación de las superficies articulares.
- ✓ Distribución de fuerzas y líquido sinovial.

Su función protectora y estabilizadora se percibe en la inestabilidad que producen muchas veces las menisectomías y los procesos degenerativos de las superficies articulares subsecuentes. Existen factores que predisponen la frecuencia de lesiones meniscales y son:

- ✓ Anormalidades del eje articular: genu varo, valgo, flexus, etc.
- ✓ Inestabilidad articular por amiotrofia y lesiones capsulo-ligamentosas.
- ✓ Anomalías congénitas: menisco discoide, atrófico, en aro, etc.

Ligamentos Extracapsulares

Estabilizan el movimiento en bisagra de la rodilla.

Ligamento colateral peroneo

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 cápsula 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 medial de la tibia, por detrás de la inserción de los tendones de los músculos sartorio, grácil y semitendinoso. Es el más débil de los dos.

Ligamento rotuliano

Es la parte distal del tendón del músculo cuádriceps femoral. Es el ligamento anterior de la articulación de la rodilla. Recibe los retináculos rotulianos medial y lateral. (Abrahams, 2010)

Ligamentos Intracapsulares

Son los ligamentos cruzados, se ubican 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.

El ligamento cruzado anterior evita el desplazamiento anterior de la tibia respecto al fémur, y el ligamento cruzado posterior evita el desplazamiento posterior. Debido a la disposición de estos, la rotación medial de la tibia con respecto al fémur es más limitada que la rotación lateral.

Ligamento cruzado anterior

Es el más débil de los dos. Va desde la carilla en la parte anterior del área intercondílea de la tibia a insertarse en una carilla de la porción posterior de la pared lateral de la fosa intercondílea del fémur. (Abrahams, 2010)

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 fosa intercondílea del fémur.

FIGURA N° 6: LIGAMENTOS



Fuente: zonamedica.com.ar

2.2.3 INERVACIÓN

La rodilla posee una inervación propia formada por ramas articulares del nervio femoral, que llegan a la rodilla a través de los nervios de los vastos y del safeno. También existen ramas articulares de los nervios tibial y peróneo común por encima de la articulación de la rodilla, debajo del borde inferior de la cabeza larga del bíceps. El tibial inerva al semimembranoso y semitendinoso, así como la cabeza larga del musculo bíceps. (Caillet.R, 2006)

2.2.4 MUSCULATURA

Según, Karen Atkinson 2007, la rodilla se encuentra cruzada por varios grupos musculares provenientes del muslo y de la pierna, los mismos que según su función se los puede dividir en extensores y flexores.

Cuádriceps femoral

Descripción:

El cuádriceps femoral está constituido por el recto anterior, vasto interno, vasto externo y crural, los mismos que convergen en el potente tendón del cuádriceps, que se prolonga por encima de la rótula, y se convierte en el tendón rotuliano.

Origen:

Recto anterior.- en la espina iliaca anteroinferior y parte posterior del acetábulo.

Crural.- en la cara anterior y externa de los 2/3 superiores de la diáfisis del fémur.

Vasto interno.- en la línea áspera y línea intertrocantérea del fémur.

Vasto externo.- en la línea intertrocanterea, en la línea áspera y en el trocánter mayor.

Inserción:

Recto anterior.- en la base de la rótula.

Crural.- en la base de la rótula.

Vasto interno.- en el borde interno de la rótula.

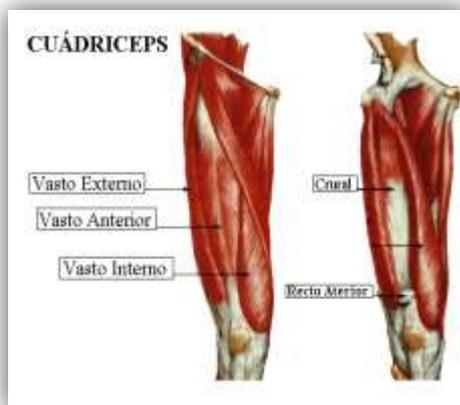
Vasto externo.- en el borde externo de la rótula.

Inervación:

Esta inervado por el nervio crural ramas L2, L3y L4. (Helen J. Hislop, 2007)

Función:

Cuya misión es la extensión de la rodilla la cual debe lograrla manteniendo el equilibrio de la rótula, para que ésta deslice de forma adecuada sobre la tróclea femoral. Cualquier alteración en este mecanismo, es causa de los molestos problemas del aparato extensor, principalmente alteraciones del cartílago rotuliano, causantes de numerosas lesiones en la persona.

FIGURA N° 7: CUDRICEPS

Fuente: zonamedica.com.ar

Isquiotibiales

Descripción:

Constituyen músculos de la región posterior del muslo.

Semitendinoso

Origen.- en la tuberosidad isquiática.

Inserción.- en el extremo superior de la diáfisis de la tibia.

Inervación.- por el nervio ciático mayor ramas (L4, L5, S1, S2, S3).

Semimembranoso

Origen.- en la tuberosidad isquiática.

Inserción.- en el cóndilo medial de la tibia y cóndilo lateral del fémur.

Inervación.- por el nervio ciático mayor ramas (L4, L5, S1, S2, S3). (Helen J. Hislop, 2007)

Función.- Semitendinoso y semimembranoso, por su posición interna realiza una rotación interna de la pierna una vez que ha sido flexionada..

Bíceps crural

Origen:

En la tuberosidad isquiática, en la línea áspera y en el cóndilo lateral de fémur.

Inserción.- en la cabeza del peroné y en la tuberosidad externa de la tibia.

Inervación.- por el nervio ciático mayor ramas (L4, L5, S1, S2, S3). (Helen J. Hislop, 2007).

Función.- por su posición lateral, realiza una rotación externa tras la flexión.

Músculos Gemelos

Se encuentran conectados a dos articulaciones, la rodilla y el tobillo. Están formados por un gemelo externo, uno interno y un único tendón de inserción, cada

músculo es una gruesa columna muscular, separados por la parte posterior de la rodilla, que al momento de descender se unen.

Origen:

Gemelo interno.- en el cóndilo interno del fémur.

Gemelo externo.- en el cóndilo externo del fémur.

Inserción:

Gemelo interno.- en el tendón de Aquiles.

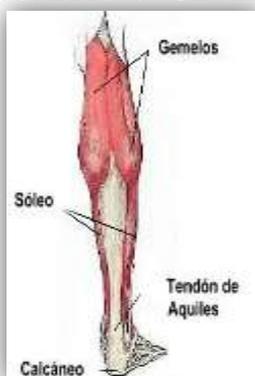
Gemelo externo.- en el tendón de Aquiles.

Inervación: Nervio ciático poplíteo interno (S1, S2) (Helen J. Hislop, 2007).

Función:

La función principal del músculo gemelo es impulsar al cuerpo al andar, correr o saltar, elevar el talón, que levanta el cuerpo, flexionar la pierna, extender el pie y a la vez es supinador y abductor del mismo.

FIGURA N° 8: GEMELOS



Fuente: zonamedica.com.ar

Músculo recto interno del muslo

Es un musculo alargado que ocupa el borde interno de la entrepierna y que solo soporta cargas livianas. Su trayectoria es hacia abajo y atrás, rodeando el cóndilo femoral interno.

Origen.- en la rama inferior del pubis.

Inserción.- en la cara interna de la tibia.

Inervación.- por el nervio ciático mayor ramas (L4, L5, S1, S2, S3). (Helen J. Hislop, 2007)

Función.- realiza la flexión de pierna y es aductor de muslo.

FIGURA N° 9: RECTO INTERNO DEL MUSLO



Fuente: zonamedica.com.ar

Músculo Poplíteo

Este músculo está situado sobre la superficie dorsal de la articulación de la rodilla y de la tibia, debajo de los gemelos limitando por su borde inferior con el músculo sóleo, es un músculo corto, aplanado y triangular. (Clarkson, 2006)

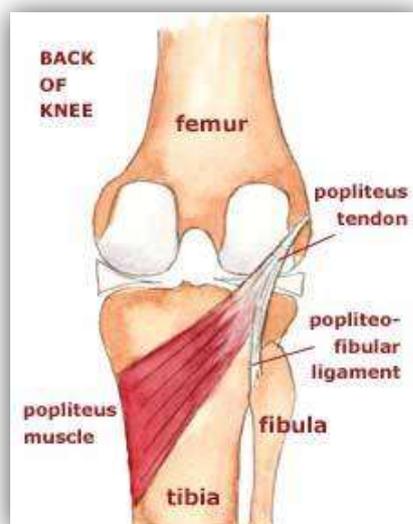
Origen.- en el cóndilo externo del fémur.

Inserción.- en la cara postero superior de la tibia.

Inervación.- por el nervio tibial ramas (L5, S1). (Helen J. Hislop, 2007)

Función:

La función principal de estos músculos es enderezar la cadera y doblar la rodilla, suelen tener una fuerza menor que cuádriceps. Si la fuerza de estos músculos no es de al menos un 70% de la fuerza existente en el cuádriceps, se produce una descompensación y puede llegar la lesión.

FIGURA N° 10: POPLITEO

Fuente: zonamedica.com.ar

Músculo Sartorio

El músculo sartorio es un músculo de la región anterior del muslo. Es el más superficial y anterior de ellos, tiene forma de cinta que atraviesa todo el muslo en diagonal hacia dentro y abajo. Es el músculo más largo del cuerpo.

Origen.- en la espina iliaca anterosuperior.

Inserción.- en la superficie medial de la tibia.

Inervación.- por el nervio crural (L2, L3). (Helen J. Hislop, 2007)

Función.- asiste en flexión, aducción/abducción y rotación lateral de la cadera y flexión de rodilla.

FIGURA N° 11: SARTORIO



Fuente: zonamedica.com.ar

2.2.5 BIOMECÁNICA

De modo principal la rodilla cuenta con un solo grado de libertad de movimiento, que es la flexión y extensión, lo cual le permite a la rodilla regular la distancia de separación del cuerpo con el suelo, lo cual lo consigue acercando o alejando el extremo de la pierna a la raíz de la misma, es decir acercando o alejando el glúteo. (Martínez J.A, 2007)

Además de este principal sentido de libertad, la rodilla cuenta de manera accesoria con un segundo sentido de libertad que se presenta solamente en la flexión. Este movimiento es de rotación sobre el eje longitudinal de la pierna.

La articulación de la rodilla desde el punto de vista mecánica es sorprendente; puesto que realiza dos funciones que pueden ser contradictorias:

La primera, es que debe poseer mucha estabilidad cuando se encuentra en extensión completa; en este punto es donde la rodilla soporta el peso del cuerpo.

Y la segunda, es que debe poseer gran movilidad en la flexión; que durante la marcha debe proveer una buena orientación.

La articulación de la rodilla puede permanecer inalterable cuando es sometida de modo rápido a cambios de carga durante la actividad, lo cual se conoce como estabilidad dinámica de la rodilla, y es el resultado de la integración de la geometría articular, de las restricciones de los tejidos blandos y de cargas

aplicadas a la articulación; a través de la acción muscular y el punto de apoyo que sostiene el peso.

La articulación de la rodilla realiza principalmente movimientos en 2 planos perpendiculares entre sí: flexo-extensión en el plano sagital (eje frontal) y, rotación interna y externa, en el plano frontal (eje vertical).

Movimientos de flexión y extensión: constituyen el movimiento principal de la rodilla, tiene una amplitud que se debe medir desde una posición de referencia que se toma cuando el eje de la pierna se encuentra en la prolongación del eje del fémur; es en ese período cuando el miembro inferior posee una máxima longitud.

Extensión.- es en este movimiento donde la cara posterior de la pierna se aleja del muslo; en realidad no existe una extensión absoluta de la pierna, por otra parte a partir de la máxima extensión se puede realizar un movimiento, de forma pasiva, de -5° a -10° llamada hiper-extensión. (Martinez J.A, 2007)

Limitantes de la extensión:

- ✓ Distensión de los músculos flexores
- ✓ El segmento anterior de ambos meniscos
- ✓ La distensión de la parte posterior del manguito capsulo ligamentoso

Flexión.- es el movimiento inverso a la extensión, en el cual la cara posterior de la pierna se acerca a la parte posterior del muslo, en la flexión existen movimientos conocidos como flexión absoluta que ocurre a partir de la posición de referencia y movimientos de flexión relativa presentes en cualquier posición de flexión. (Martinez J.A, 2007)

Limitantes de la flexión:

- ✓ Distensión de los músculos extensores (cuádriceps crural)
- ✓ Por la masa de los músculos flexores en el hueso poplíteo, y
- ✓ El segmento posterior de los meniscos

Movimientos de rotación de la rodilla: se fundamentan en la libre rotación de la pierna, es decir, que tanto la tibia como el peroné giran alrededor del eje longitudinal o vertical de la primera, en sentido externo o interno.

La rodilla puede ejecutar únicamente estos movimientos de rotación, cuando se encuentra en posición de semiflexión, puesto que producen en la cámara distal de la articulación, y consisten en un movimiento rotatorio de las tuberosidades de la tibia, por debajo del conjunto meniscos-cóndilos femorales.

La máxima movilidad rotatoria activa de la pierna se logra con la rodilla en semiflexión de 90°. La rotación externa es siempre más amplia que la interna (aproximadamente 4 veces mayor).

La capacidad de rotación de la articulación de la rodilla concede a la marcha humana mayor poder de adaptación a las desigualdades del terreno y, por consiguiente, mayor seguridad. Los movimientos de rotación desempeñan también, una función importante en la flexión de las rodillas, cuando se pasa de la posición de pie a la de cuclillas.

Finalmente, existe una rotación axial llamada automática, porque va unida a los movimientos de flexo-extensión de manera involuntaria e inevitable.

2.2.6 LA ARTICULACIÓN DE LA RODILLA EN LA MARCHA NORMAL

Es importante mencionar que existen determinantes de la marcha normal que intentan minimizar el desplazamiento vertical del cuerpo para reducir el gasto energético, el tronco oscila de lado a lado, con rotación axial y sagital simultánea, experimentando aproximadamente dos centímetros de desplazamiento. El peso corporal medio desde el centro de gravedad es el tronco, la cabeza y las extremidades superiores. (Caillet.R, 2006)

Estos determinantes durante la marcha normal son la fase de oscilación y la fase de reposo, durante la fase en que una pierna se balancea, dicha pierna aumenta en un 15% la carga que soporta la otra pierna (de apoyo), en la fase de apoyo de una pierna, el 85% de todo el peso corporal recae sobre dicha pierna.

Cuando se inicia la marcha hacia delante, el centro de gravedad del cuerpo se desplaza en la misma dirección y la carga recae sobre una pierna mientras la otra se balancea, básicamente para evitar que el cuerpo caiga hacia delante.

Esta es la fase de oscilación, en la que la cadera se flexiona unos 20° y la rodilla se flexiona lo suficiente como para que el pie pueda elevarse del suelo. Cuando la pierna completa la fase de oscilación, el pie adelantado golpea el suelo con el talón ya que el pie en este punto se ha dorsiflexionado para no tocar el suelo durante el balanceo, cuando el cuerpo pasa por encima del talón-pie, la rodilla pasa de una posición levemente flexionada a la extensión total, de forma que el peso corporal no recaiga en la rodilla flexionada. En el momento en que se da el impacto del golpe del talón, la rodilla se curva levemente (15°) para minimizar el impacto.

2.2.7 LESIONES DE RODILLA

Son muchos los beneficios que la actividad física y deportiva nos ofrece; entre otros, previene enfermedades cardiovasculares, ayuda al mantenimiento de la forma física, reporta sensación de bienestar y también, cómo no, incrementa la lista de nuestras actividades de ocio. Pero para que el deporte sea sano debe hacerse de forma moderada, progresiva y periódica, siendo la práctica excesiva, sin preparación, desordenada e inconsciente la que aumenta el riesgo de lesiones y accidentes. Todos sabemos la gran popularidad que el deporte ha experimentado en los últimos años, y cómo lo practican personas de distintas edades y sexo de forma habitual o en sus ratos libres; esto nos atañe, dado que muchas de esas personas, pacientes nuestros, acuden a la consulta cuando se lesionan esperando que un diagnóstico y un tratamiento adecuados les recupere para poder seguir con su actividad.

Las lesiones en **la Federación Deportiva de Bolívar** ocurren durante la práctica de un deporte o durante el ejercicio físico. Algunas ocurren accidentalmente. Otras pueden ser el resultado de malas prácticas de entrenamiento o del uso

inadecuado del equipo de entrenamiento. En ciertos casos, las lesiones se deben a la falta o escasez de ejercicios de calentamiento o estiramiento antes de jugar o hacer ejercicio. Las lesiones de rodilla más comunes son:

- Esguinces de ligamentos
- Tendinitis
- Desgarros de músculos.

Etapas de la lesión

Etapa Aguda.- es aquella que se presenta como el inicio de la lesión, de corta duración generalmente tiene una duración de menos de tres meses

Etapa Sub aguda.- se presenta luego de la etapa aguda, su proceso de duración es más prolongado durando de dos a cuatro meses.

Etapa Crónica.- es aquella lesión que presenta una larga duración mayor a seis meses y por lo general de progresión lenta.

2.2.8 LESIONES DEPORTIVAS EN LA RODILLA

Esguince de ligamentos

Un esguince ligamentoso hace referencia a una distensión de un ligamento es decir, a un estiramiento más allá de su rango fisiológico, lo que va a producir que los haces de fibras se estiren más de lo normal perdiendo la capacidad de volver a su longitud inicial, otras de estas fibras, o todas ellas se pueden romper.

Los esguinces de rodilla se producen cuando se excede la amplitud normal del movimiento articular; muchos deportes pueden estar relacionados, siendo los más

frecuentes el esquí, el baloncesto, el fútbol y otros deportes de colisión. Pueden afectarse los ligamentos colaterales, los del pivote central, o incluso existir lesiones conjuntas con alteraciones de meniscos, dando lugar a las llamadas tríadas y pentadas.

Las lesiones ligamentosas de rodilla son graves porque pueden afectar la estabilidad articular y, en caso de no ser tratadas adecuadamente, conducir al desarrollo precoz de artrosis; por ello, tras una anamnesis que incluya el mecanismo de lesión, el estudio clínico inicial debe ser sistemático e incidir en los siguientes puntos:

- ✓ Palpación de los trayectos ligamentosos y relieves óseos en busca de sensibilidad dolorosa.
- ✓ Existencia de derrame articular que se explora con el signo del “choque rotuliano”, al presionar directamente sobre la rótula en derrames importantes o en derrames de menor volumen al exprimir el líquido desde la bolsa suprarrotuliana y bloquear los recesos laterales. Si la tumefacción es cuantiosa se realiza una aspiración del líquido; siempre que éste sea hemático debe hacernos sospechar lesiones graves.
- ✓ Valoración de la movilidad articular en flexoextensión que puede estar alterada o bloqueada por lesiones meniscales, osteocondrales y por el propio derrame.
- ✓ Pruebas de estabilidad específicas para los ligamentos que deben realizarse de forma comparativa con la otra rodilla; la realización de las mismas puede ser dificultosa por el dolor y el espasmo muscular asociado. (G.Olivera, 2007)

Clasificación De Los Esguinces

Los esguinces se clasifican por su intensidad o gravedad, lo que a su vez va a determinar su tratamiento.

Esguince grado I o esguince leve: En este caso no existe rotura fibrilar, o es sólo de algunas fibras, la limitación funcional va a ser mínima, no precisará tratamiento o precisará tratamiento manual.

Esguince grado II o esguince moderado: Existe un número importante de fibras que se han roto, y hay impotencia funcional aunque no es completa, precisará tratamiento manual o de fisioterapia. (G.Olivera, 2007)

Esguince grado III o esguince grave: La rotura de fibras es total, al igual que la impotencia funcional, el tratamiento va a ser médico-quirúrgico con reconstrucción en quirófano y posterior tratamiento fisioterapéutico.

Tendinitis del aparato extensor de la rodilla o “rodilla del saltador”

La tendinitis cuadricepsital y la rotuliana aparecen en deportes de salto, siendo esta última más frecuente; la inflamación del tendón rotuliano se localiza en su inserción en el polo inferior de la rótula; su cuadro clínico es de tumefacción y dolor a la palpación que se incrementa con la flexión pasiva y la extensión contra resistencia de la rodilla. En los adolescentes, dado que tienen los tendones más fuertes, la inflamación afecta más al hueso en la zona de inserción tendinosa dando lugar a una apofisitis, con dolor y empastamiento en el polo inferior rotuliano, llamada enfermedad de Sinding Larsen y Johansson. (G.Olivera, 2007)

Al principio el paciente tiene dolor tras los esfuerzos intensos deportivos o laborales. Este suele mejorar con el reposo. Luego progresa el cuadro y el dolor puede aparecer antes del ejercicio y persistir al acabar la actividad física. Finalmente el paciente tiene dolor constante, incluso con las actividades habituales.

Las fases clínicas de la tendinitis son:

- ✓ **Grado 1.** Dolor sólo al acabar la actividad física. Cede con el reposo y no limita la actividad.

- ✓ **Grado 2.** Dolor durante y después de la actividad física. El paciente puede hacer su actividad física, con molestias.
- ✓ **Grado 3.** Dolor durante y después de la actividad física, que se ve mermada por el dolor.
- ✓ **Grado 4.** Dolor durante las actividades de la vida diaria. Puede llegar a producirse la ruptura del tendón.

Desgarros musculares

Un desgarro muscular es una rotura parcial o completa de las fibras musculares a causa de un fuerte impacto (lesión traumática). Además de verse afectadas las fibras musculares, también pueden verse afectadas las estructuras circundantes como el tejido conjuntivo que rodea los vasos sanguíneos. (G.Olivera, 2007)

Grado 1 o leve: existe un estiramiento o rotura de alguna fibra muscular. La persona experimenta una molestia ligera y una tumefacción mínima, se mantiene una movilidad completa.

Grado 2 o moderado: en este grado existe una rotura moderada de fibras del músculo y del tendón. La palpación en la zona afectada es dolorosa, tumefacción y una pérdida de movilidad.

Grado 3 o grave: en este grado presenta la rotura completa del vientre muscular, de la unión miotendinosa o de la inserción del tendón. A la palpación se aprecia un defecto notable y amplio en la fibra muscular. Existe menos capacidad de movilidad y carga que en el grado 2, dolor más intenso que en los grados precedentes.

2.2.9 AGENTES FÍSICOS

Independientemente de la lesión y el grado que se presente el deportista, el tratamiento médico agudo en la primera fase de una lesión de rodilla va a ser siempre el mismo, que se utiliza en la Federación Deportiva de Bolívar y va a basarse en la utilización del "método" RICE Reposo, Hielo, Compresión y Elevación, junto con la utilización de Antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) o Analgésicos y Fisioterapia.

Ya en siguientes estadios del tratamiento, van adquiriendo cada vez mayor relevancia la Fisioterapia empleando los agentes físicos y el entrenamiento Propioceptivo como un medio clave y esencial para el saneamiento de aquello que este aquejando la salud del deportista.

2.2.9.1 ELECTROGIMNASIA

Definición de electroterapia

Por definición se trata del uso con fines terapéuticos de la corriente eléctrica. Esta modalidad terapéutica ha estado experimentando un nuevo auge en los últimos años. El desarrollo científico-técnico, el desarrollo de nuevas tecnologías, el desarrollo de microprocesadores, están marcando un salto evolutivo en las posibilidades terapéuticas, que sin dudas seguirán teniendo un impacto positivo en la recuperación de nuestros pacientes y en la disminución de los gastos sanitarios. En esta era moderna se pone de manifiesto la integración entre todas las áreas del conocimiento científico (física, química, fisiología y patología) dando como resultado la posibilidad de tratamientos cada vez más específicos y más personalizados. Este proceso se enriquece cada día con la bioingeniería y la electrofisiología.

Funcionamiento de la electroestimulación

Para una contracción voluntaria, el cerebro emite la orden (potencial de acción) que se propaga a gran velocidad a lo largo del nervio motor invirtiendo la polaridad de la célula atravesada. Al final del recorrido, gracias a la acetilcolina, la información se encamina al interior de la célula muscular y se desencadena una sacudida muscular. La electroestimulación es una técnica que consiste en producir potenciales de acción sobre las células excitables (nerviosas o musculares) a través de un impulso eléctrico haciendo lo mismo que hace el cerebro. (Fernandez, 2004)

La electricidad provoca el fenómeno natural de la excitación del nervio a lo que las fibras musculares responden con una unidad de trabajo, una sacudida (que sumada a otras, a una cierta frecuencia, provocará una contracción). Actualmente gracias a los componentes electrónicos modernos y de alta calidad se logra lo que se llama el impulso óptimo, que proporciona eficacia y seguridad. Pocos especialistas del entrenamiento o de la musculación lo saben. Es posible en ciertas condiciones de estimulación obtener resultados de contracción cercanos a la máxima fuerza voluntaria e incluso sobrepasarla con el beneficio de no sobrecargar las articulaciones y tendones. (Ortiz, 2006)

Efectos de la Electroestimulación

Es importante recalcar que la electroestimulación es utilizada en las Ciencias del Deporte Aplicadas, la misma que consiste en la generación de estimulaciones musculares involuntarias mediante la aplicación de corrientes eléctricas al músculo, con la finalidad de mejorar la fuerza muscular y el rendimiento deportivo además la electroestimulación muscular es un importante complemento a los programas de entrenamiento de fuerza convencionales dirigidos a la mejora del rendimiento deportivo, así como en el mantenimiento y mejora de la fuerza muscular en músculos debilitados o inmovilizados, además conlleva la activación

artificial de un músculo mediante la aplicación de corrientes eléctricas, utilizando un protocolo específico para minimizar las molestias asociadas al estímulo. (D'Urbano, 2005).

- ✓ La prevención y el tratamiento de la amiotrofia.
- ✓ La potenciación.
- ✓ Las contracturas.
- ✓ El aumento de la fuerza para la estabilidad articular.
- ✓ La profilaxis de la trombosis.
- ✓ La estimulación de los músculos paralizados.
- ✓ El tratamiento del dolor (TENS).

Efectos biológicos de la electroestimulación corporal:

- ✓ Reduce centímetros
- ✓ Reafirma y tonifica los músculos
- ✓ Combate celulitis
- ✓ Favorece el retorno venoso

Ventajas de la electroestimulación

Ventajas demostradas:

- ✓ Facilita la recuperación del músculo fatigado después de la competición, o de un entrenamiento intenso.
- ✓ Aumenta la fuerza, la fuerza explosiva, la fuerza-resistencia, y la resistencia aeróbica, al efectuar una actuación selectiva de los distintos tipos de fibras musculares.
- ✓ Realiza un intenso trabajo muscular, exento de fatiga psicológica y estrés general.
- ✓ Desarrolla una red de capilares alrededor de las fibras rápidas, con un aumento y una mejora sustancial de la micro circulación sanguínea del músculo.

- ✓ Mayor y más rápido aumento del tono muscular localizado que otro sistema de entrenamiento (deportivo y físico) (glúteos, abdominales, muslos, etc.)
- ✓ Mayor hipertrofia que con el entrenamiento (deportivo y físico) con sobrecargas.
- ✓ Excelente masaje y perfecta recuperación en lesiones (piernas cansadas, contracturas, tendinitis, etc.)
- ✓ Regeneración y oxigenación de tejidos aumentada por cinco
- ✓ Excelente ayuda para terapias de disminución de porcentaje de grasa
- ✓ Desaparición o reducción del dolor (cervicalgias, lumbalgias, epicondilitis, etc.)
- ✓ Aumento de la resistencia local por transformación de fibras intermedias en lentas
- ✓ Disminución de lesiones y de fatiga en deportistas

Indicaciones y contraindicaciones

- ✓ Estos aparatos no deben ser usados por mujeres embarazadas ni por niños solo en el último caso se podrán usar si es que un doctor así lo aconsejara.
- ✓ Tampoco se aconseja usar estos aparatos por personas con epilepsia a menos que un doctor o profesional de la salud acreditado para la tarea, prescriba tal actividad a realizarse siempre bajo supervisión profesional.
- ✓ No se utilice en personas con epilepsia o embarazadas o con hernia
- ✓ No aplicar los electrodos en la cabeza.
- ✓ Se recomienda evitar la región del corazón en personas con problemas cardiovasculares o con isquemia severa en miembros inferiores.
- ✓ No utilizar el dispositivo en ambiente húmedo (saunas, hidroterapia)
- ✓ No aplique los dos polos del mismo canal en el contralateral, es decir, un mismo canal en brazo izquierdo y brazo derecho.
- ✓ No quitar y mover los electrodos durante la sesión.
- ✓ Cada usuario deberá tener su conjunto de almohadillas.

- ✓ Algunas personas pueden padecer enrojecimiento por los electrodos, esto desaparecerá 20 o 30 minutos. después del uso
- ✓ No hay riesgos en la electroestimulación a largo plazo, no hay casos registrados.
- ✓ No existe ningún riesgo en el mal posicionamiento de los electrodos, la electroestimulación sólo pierde su eficacia.
- ✓ Los movimientos oscilatorios están centrados en los miembros inferiores, objetivos en la estética y bienestar. La oscilación no se recomienda para mujeres con osteoporosis. La oscilación no funciona en los brazos y músculos del pecho, limita las posibilidades.

ELECTROESTIMULADOR

El equipo a utilizar en este estudio es el Electroestimulador. Es muy sencillo de utilizar, con sus tres categorías de programas (deporte, salud, estética), ayuda a mantener eficazmente la condición física y a aliviar los pequeños dolores diarios.

Compex es una marca de origen suizo que ha conseguido en poco más de veinte años una experiencia sin precedentes en los campos de la rehabilitación, el tratamiento del dolor y el entrenamiento deportivo. La electroestimulación, la tecnología insignia de Compex, se ha convertido con el paso del tiempo en un aliado imprescindible de los profesionales sanitarios y los deportistas más exigentes. Actualmente es una técnica de entrenamiento que goza de una amplia difusión y que se utiliza en la preparación física, la recuperación muscular, la prevención de lesiones, la rehabilitación o el tratamiento de dolor.

El electroestimulador muscular posee una técnica de entrenamiento, con la que se podrá alcanzar manifestaciones de fuerza y potencia similares o superiores al entrenamiento voluntario. No sólo eso, con estos electroestimuladores, también se puede tonificar, hipertrofiar selectivamente, masajear, hacer drenaje linfático o aplicaciones antidolor.

El Compex tiene 7 zonas de trabajo para lograr una estimulación específica adaptada a cada parte del cuerpo, además dispone de 3 niveles de progresión para evolucionar y progresar sesión a sesión, presenta 4 canales de estimulación para realizar sesiones completas de trabajo, ya que es capaz de abarcar grandes volúmenes de estimulación simultánea y contiene 263 programas preestablecidos.

El Compex usa para electroestimular energía eléctrica mínima, es decir, utiliza el menor tiempo e intensidad posibles para conseguir una mayor superficie de excitación.

La energía eléctrica que pasa a la piel y los tejidos es mínima cuando la duración del impulso rectangular es igual al valor de la cronaxia (Lapicque da el nombre de cronaxia a la duración mínima durante la cual hace falta aplicar una corriente en la que la intensidad sea el doble de la reobase para obtener la estimulación). (Fernandez, 2004).

Especificaciones

Dimensiones:

- ✓ Largo 137 mm.
- ✓ Ancho 94 mm.
- ✓ Altura 33 mm.
- ✓ Peso 320 gr.

Salida 4 canales independientes de diferente color, regulables, individualmente aislados el uno del otro.

2.2.9.2 FACILITACIÓN NEUROMUSCULAR PROPIOCEPTIVA

Definición

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 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. (Navarro, 2007).

Desde el punto de vista histórico los patrones de movimiento característicos de la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva fueron desarrollados por el neurofisiólogo y médico Herman Kabat y la médico-terapeuta Margaret Knott a finales de los años 40 y principios de los años 50 en el instituto Kabat-Kaiser en Vallejo California. En primer lugar se buscaba una terapia eficaz para los numerosos pacientes con poliomielitis. A principios de 1951 Kabat y Knott presentaron ante un numeroso auditorio sus modelos de movimientos tridimensionales y espirales en las diferentes extremidades y partes del cuerpo.

Estos modelos o patrones se orientan a las diagonales corporales individuales del hombre y a la correspondiente vía de movimiento sobre el desplazamiento paralelo. Con ello se demuestra múltiples técnicas especiales que se basan principalmente en las ideas funcionales y los principios del neurofisiólogo, Sherrington y que encuentra aplicación según la fijación de cada objetivo individual en la ejecución del modelo. En los años 50 y 60 se siguió desarrollando la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva en técnicas para la facilitación e inhibición así como F.N.P en relación con el proceso de desarrollo motor. (Sherrington, 1906. Citado por Avalos Ardilla y Berrio Villegas, 2007)

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.

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 está asegurada por el mismo tronco nervioso que inerva los músculos protectores.

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. (Ruiz, 2004)

Principios básicos

Estímulos propioceptivos:

Estiramiento.- (tracción) la elongación corta presenta estímulos adecuados para el huso muscular. El estiramiento se utiliza tanto para el inicio del movimiento como para favorecer el movimiento voluntario de la cadena de músculos predistendidos o para el denominado reestiramientos de los músculos ya contraídos a fin de mejorar la resistencia o potencia de la cadena muscular o parte de ella. (Ruiz, 2004)

Tensión / compresión.- ambas son cualidades que se consideran adecuadas para los receptores articulares. A través de la estimulación de los receptores articulares se activan más fibras musculares y se favorece la respuesta del movimiento. La tensión se utiliza para obtener una elongación óptima, la tensión fomenta durante

el recorrido del movimiento de la extremidad o parte del cuerpo la contracción dinámica de la cadena muscular y también se ajusta para evitar el dolor. La compresión mejora la respuesta de los músculos en las contracciones estáticas y fomenta la estabilidad de las extremidades o secciones del cuerpo en sus correspondientes funciones. (Ruiz, 2004)

Estímulos teleceptivos:

Entre ellos se incluye un comando (estimulo verbal) dado por medio del cual la respuesta muscular se intensifica o se reduce. Para la mejora de la reacción del paciente se da en primer lugar un comando preparatorio es decir que contenga instrucciones al que le seguirá un comando breve destinado a impulsar la acción. Para la correcta realización de los patrones en las diversas posiciones iniciales hay que tener en cuenta los siguientes criterios de aplicación: (Ruiz, 2004)

- ✓ Posición inicial de paciente.
- ✓ Posición inicial del fisioterapeuta.
- ✓ Conducta del movimiento del terapeuta.
- ✓ Motivación del paciente para la actividad.
- ✓ Movilización de las reservas del paciente.
- ✓ Organización del tratamiento de movimientos totales para la enseñanza de funciones.
- ✓ Repetición de los modelos de movimientos en diversas posiciones.
- ✓ Cambio de actividades para evitar el agotamiento.

Además de estos principios generales y criterios de aplicación, en la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva se pueden aplicar distintas técnicas según en fin terapéutico.

- ✓ Iniciación rítmica (preparación al movimiento).
- ✓ Regresión agonista.
- ✓ Regresión dinámica.
- ✓ Regresión estabilizadora.

- ✓ Estabilización rítmica.
- ✓ Contracciones repetidas.
- ✓ Sucesión de acciones musculares acentuadas.
- ✓ Sostener-relajar.
- ✓ Contraer-expandir.

Indicaciones:

La Facilitación Neuromuscular Propioceptiva se puede aplicar en numerosos campos clínicos, sobre todo en el campo de la neurología. Pero también se presenta como un gran valor en la ortopedia, la reumatología y la cirugía. En la medicina interna, la geriatría, y la ginecología, así como en la pediatría se puede aplicar igualmente con éxito la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva con sus respectivas finalidades.

2.3 EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA

2.3.1 VALORACIÓN DEL PERÍMETRO MUSCULAR

Mediante la utilización de la cinta métrica se puede tomar datos en centímetros de la amiotrofia a nivel de muslo.

La cinta métrica debe ser metálica flexible, para que permita colocarla suavemente sobre la superficie de la piel y no pierda su longitud por estiramiento, de modo firme, pero sin presionar la piel para no obtener resultados alterados, ya que al ejercer presión con la cinta métrica se obtienen valores menores a los reales. Se recomienda realizar la misma medición dos veces para confirmar el resultado con técnica cruzada.

TÉCNICA

- ✓ Paciente en decúbito supino, en posición cómoda.

- ✓ Paciente con ropa ligera (pantaloneta o short).
- ✓ Para valorar el muslo se toma como referencia el borde superior de la rótula, que se lo ubica mediante la palpación y se coloca una marca visible.
- ✓ Seguidamente se coloca la cinta métrica a lo largo del muslo sobre su cara anterior, desde el borde superior de la rótula hasta el tercio superior del muslo y se procede a marcar con lápiz cada 5 centímetros, hasta llegar a 25 centímetros dependiendo de la longitud del muslo del paciente.
- ✓ Se pasa la cinta alrededor del muslo sobre el nivel de cada marca y se realiza la medición del perímetro.
- ✓ Se inicia valorando el miembro inferior afectado y luego se mide el perímetro muscular del otro miembro inferior y de este modo se cuantifica en centímetros la diferencia en el trofismo muscular.

2.3.2 TEST GONIOMÉTRICO

Se define como una técnica diagnóstica que mide la amplitud de los movimientos pasivos, y ocasionalmente activos de las articulaciones. Se realizan activos cuando existe contraindicación de movimientos pasivos. Es diagnóstica porque sirve para evaluar si las articulaciones son normales o presentan limitaciones, además tiene un valor pronóstico y permite evaluar la progresión de las disfunciones articulares.

Las mediciones se realizarán con el goniómetro, instrumento que consta de un semicírculo o círculo graduado que posee acoplado dos ramas (brazos o reglas) una fija y una móvil mediante un pivote que proporciona fricción para darle estabilidad. Existen goniómetros de diferentes tamaños, dependiendo de la articulación a valorar.

El examen del movimiento articular, además de ayudar al fisioterapeuta a diagnosticar la pérdida funcional del paciente, puede revelar la extensión del proceso mórbido y proporcionar un criterio objetivo para determinar la eficacia de un programa de tratamiento.

TÉCNICA

La articulación de la rodilla o femorotibial presenta movimientos de flexión-extensión.

FLEXIÓN

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.

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.

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

Valores normales:

0-150° (AO) y 0-135° (AAOS) (Taboadela, 2007).

EXTENSIÓN

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. El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento pasivo.

Registro: se registra el ángulo formado entre la posición 0 y la posición final de extensión pasiva.

Valores normales:

Extensión activa: **0° (AO) y 0° (AAOS).**

Extensión pasiva: **0-10° (AO) y 0-10° (AAOS)** (Taboadela, 2007)

PLAN DE TRATAMIENTO FISIOTERAPEUTICO EN ETAPA SUBAGUDA EN LESIONES LIGAMENTOSAS Y TENDINITIS DE RODILLA DE DICIPLINA DE FÚTBOL

| Nº | AGENTE FÍSICO Y MATERIALES | ZONA | TIEMPO | SESIÓN | OBJETIVOS DE LA APLICACIÓN | PATOLOGÍA |
|----|-----------------------------|------------------------------|---|---------------------------------------|--|--|
| 1 | Compresa Química Caliente | Rodilla | 15 minutos | Todos los días durante el tratamiento | Al iniciar la terapia para relajar los tejidos blandos, lo cual que ayudara a disminuir la rigidez articular y por ende aumentar el arco de movimiento durante la sesión. | Distensión de ligamentos Tendinitis Rotuliana |
| 2 | Electroestimulador - Compex | Puntos motores de Cuádriceps | Indeterminado (El que el paciente lo requiera) | Todos los días durante el tratamiento | Durante la realización de los ejercicios propioceptivos teniendo en cuenta los lapsos de contracción y reposo para ayudar al fortalecimiento muscular mediante la aplicación de corriente IFC el cual potenciara la musculatura. | Distensión de ligamentos Tendinitis Rotuliana |

| | | | | | | |
|---|-----------------------------|----------------------------------|---|-------------------------------|---|--|
| 3 | Disco propioceptivo de goma | Pierna de la lesión | Indeterminado (El que el paciente lo requiera) | Cuarta semana del tratamiento | Ayudar al paciente a que recupere la estabilidad fuerza y coordinación de la rodilla lesionada con ejercicios específicos | Distensión de ligamentos Tendinitis Rotuliana |
| 4 | Pelota de goma | Miembros inferiores y superiores | Indeterminado (El que el paciente lo requiera) | Decima semana del tratamiento | Hacer que le paciente mantenga el equilibrio con movimientos propios de su actividad | Distensión de ligamentos Tendinitis Rotuliana |
| 5 | Masaje | Rodilla | 15 minutos | Cuando haya fatiga muscular | Mejorar la capacidad de absorción de la carga muscular Acelerar la recuperación causada por la fatiga muscular | Distensión de ligamentos Tendinitis Rotuliana |

PROTOCOLO DE TRATAMIENTO

Ejercicio 1

Método: Electrogimnasia propioceptiva

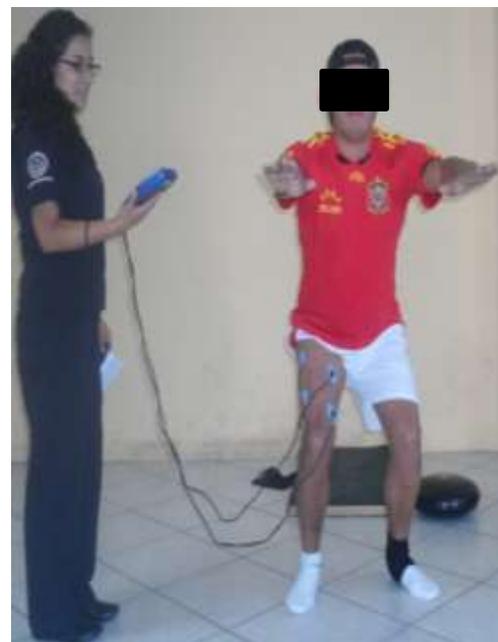
Materiales: Electroestimulador - Compex

Movimiento: Sentadilla con los brazos hacia delante.

Especificaciones: aplicación de corriente IFC con periodos de contracción de 2 seg y periodos de reposo de 4 seg.

Repeticiones: 2 series de 10 a 15 repeticiones.

Figura N° 12



Fuente: Área de Rehabilitación FDB.
Elaborado por: Verónica López – Diego Machado

Ejercicio 2

Método: Electroginmasia propioceptiva

Materiales: Electroestimulador - Compex

Movimiento: Flexión de rodilla unilateral, flexión de cadera contraria a 45° con los brazos horizontales.

Especificaciones: aplicación de corriente IFC con periodos de contracción de 2 seg y periodos de reposo de 4 seg.

Repeticiones: 2 series de 10 a 15 repeticiones.

Figura N° 13



Fuente: Área de Rehabilitación FDB.
Elaborado por: Verónica López – Diego Machado

| | |
|--|--|
| Ejercicio 3 | Figura N° 14 |
| Método: Electroginmasia propioceptiva |  |
| Materiales: Electroestimulador - Compex | |
| Movimiento: Flexión de rodilla unilateral, extensión de cadera contraria con los brazos horizontales. | |
| Especificaciones: aplicación de corriente IFC con periodos de contracción de 2 seg y periodos de reposo de 4 seg. | |
| Repeticiones: 2 series de 10 a 15 repeticiones | |
| Fuente: Área de Rehabilitación FDB. Elaborado por: Verónica López – Diego Machado | |

| Ejercicio 4 | Figura N° 15 |
|--|--|
| Método: Electroginmasia propioceptiva |  |
| Materiales: Electroestimulador - Compex | |
| Movimiento: Apoyo unilateral, mientras el otro pie realiza una abducción manteniendo los brazos hacia delante. | |
| Especificaciones: aplicación de corriente IFC con periodos de contracción de 2 seg y periodos de reposo de 4 seg. | |
| Repeticiones: 2 series de 10 a 15 repeticiones. | Fuente: Área de Rehabilitación FDB. Elaborado por: Verónica López – Diego Machado |

| | |
|---|--|
| Ejercicio 5 | Figura N° 16 |
| Método: Electroginmasia propioceptiva |  |
| Materiales: Electroestimulador - Compex mas banco | |
| Movimiento: Empezamos con un pie apoyado sobre un banco y el peso del cuerpo recae sobre este pie mientras subimos los dos pies al banco. El cuerpo está erguido y relajado. | |
| Especificaciones: aplicación de corriente IFC con periodos de contracción de 2 seg y periodos de reposo de 4 seg. | |
| Repeticiones: 2 series de 10 a 15 repeticiones. | |

Fuente: Área de Rehabilitación FDB.
Elaborado por: Verónica López – Diego Machado

| | |
|---|--|
| Ejercicio 6 | Figura N° 17 |
| Método: Electroginmasia propioceptiva |  |
| Materiales: Electroestimulador - Compex mas banco | |
| Movimiento: Iniciamos con los dos pies sobre el banco, recae el peso del cuerpo en el en el pie de apoyo, mientras el otro pie se desplaza hacia abajo | |
| Especificaciones: aplicación de corriente IFC con periodos de contracción de 2 seg y periodos de reposo de 4 seg. | |
| Repeticiones: 2 series de 10 a 15 repeticiones. | |

Fuente: Área de Rehabilitación FDB.
Elaborado por: Verónica López – Diego Machado

| | |
|--|---|
| Ejercicio 7 | Figura N° 18 |
| Método: Electrogimnasia propioceptiva | |
| Materiales: Electroestimulador - Compex mas pelota de goma pequeña | |
| Movimiento: Media sentadilla, sostiene pelota a nivel de las rodillas, brazos permanecen horizontales. |  |
| Especificaciones: aplicación de corriente IFC con periodos de contracción de 2 seg y periodos de reposo de 4 seg. | |
| Repeticiones: 2 series de 10 a 15 repeticiones. | |
| | <p>Fuente: Área de Rehabilitación FDB. Elaborado por: Verónica López – Diego Machado</p> |

| | |
|--|---|
| Ejercicio 8 | Figura N° 19 |
| Método: Electrogimnasia propioceptiva |  A photograph showing a person in a black t-shirt and green shorts performing a proprioceptive exercise. They are standing on a black balance disc with their arms extended horizontally. They are wearing an electrostimulation device on their right knee. A person in black scrubs is standing behind them, holding a clipboard and a smartphone, likely monitoring the exercise. The setting is a clinical or laboratory environment. |
| Materiales: Electroestimulador - Compex mas disco propioceptivo de goma | |
| Movimiento: Flexión de rodilla unilateral, sobre el disco propioceptivo flexión de cadera contraria a 45° con los brazos horizontales, manteniendo el equilibrio. | |
| Especificaciones: aplicación de corriente IFC con periodos de contracción de 2 seg y periodos de reposo de 4 seg. | |
| Repeticiones: 2 series de 10 a 15 repeticiones. | Fuente: Área de Rehabilitación FDB. Elaborado por: Verónica López – Diego Machado |

| | |
|---|--|
| Ejercicio 9 | Figura N° 20 |
| Método: Electrogimnasia propioceptiva |  |
| Materiales: - Electroestimulador - Compex mas disco propioceptivo de goma | |
| Movimiento: Flexión de rodilla unilateral, el pie sobre el disco propioceptivo y el otro realiza una extensión de cadera, mientras los brazos están horizontales, manteniendo el equilibrio. | |
| Especificaciones: aplicación de corriente IFC con periodos de contracción de 2 seg y periodos de reposo de 4 seg. | |
| Repeticiones: 2 series de 10 a 15 repeticiones. | Fuente: Área de Rehabilitación FDB. Elaborado por: Verónica López – Diego Machado |

| | |
|---|--|
| Ejercicio 10 | Figura N° 21 |
| Método: Electrogimnasia propioceptiva |  A photograph showing a man in a black t-shirt and green shorts performing a proprioceptive exercise. He is standing on a black balance disc with his right foot, while his left leg is abducted. His arms are extended horizontally. A woman in a black uniform stands to his right, holding a clipboard and a mobile device, likely monitoring the exercise. The setting is a well-lit indoor space, possibly a rehabilitation center. |
| Materiales: Electroestimulador - Compex mas disco propioceptivo de goma | |
| Movimiento: Apoyo unilateral, en el disco propioceptivo, mientras el otro pie realiza una abducción manteniendo los brazos horizontales. | |
| Especificaciones: aplicación de corriente IFC con periodos de contracción de 2 seg y periodos de reposo de 4 seg. | |
| Repeticiones: 2 series de 10 a 15 repeticiones. | Fuente: Área de Rehabilitación FDB. Elaborado por: Verónica López – Diego Machado |

| | |
|--|--|
| <p style="text-align: center;">Ejercicio 11</p> | <p style="text-align: center;">Figura N° 22</p> |
| <p>Método: Electroginmasia propioceptiva</p> | |
| <p>Materiales: Electroestimulador - Compex, disco propioceptivo de goma y pelota de goma pequeña</p> | |
| <p>Movimiento: Media sentadilla con los dos pies sobre el disco propioceptivo sostiene pelota a nivel de las rodillas, brazos permanecen horizontales manteniendo el equilibrio .</p> |  |
| <p>Especificaciones: aplicación de corriente IFC con periodos de contracción de 2 seg y periodos de reposo de 4 seg.</p> | |
| <p>Repeticiones: 2 series de 10 a 15 repeticiones.</p> | <p style="text-align: center;">Fuente: Área de Rehabilitación FDB. Elaborado por: Verónica López – Diego Machado</p> |

| | |
|---|--|
| <p style="text-align: center;">Ejercicio 12</p> | <p style="text-align: center;">Figura N° 23</p> |
| <p>Método: Electrogimnasia propioceptiva</p> | |
| <p>Materiales: Electroestimulador - Compex, disco propioceptivo de goma y pelota de goma pequeña</p> | |
| <p>Movimiento: Apoyo unilateral en el disco propioceptivo, mientras el paciente recibe la pelota de goma en la parte inferior manteniendo el equilibrio.</p> |  |
| <p>Especificaciones: aplicación de corriente IFC con periodos de contracción de 2 seg y periodos de reposo de 4 seg.</p> | |
| <p>Repeticiones: 2 series de 10 a 15 repeticiones.</p> | <p style="text-align: center;">Fuente: Área de Rehabilitación FDB. Elaborado por: Verónica López – Diego Machado</p> |

| | |
|---|---|
| <p style="text-align: center;">Ejercicio 13</p> | <p style="text-align: center;">Figura N° 24</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Área de Rehabilitación FDB. Elaborado por: Verónica López – Diego Machado</p> |
| <p>Método: Electrogimnasia propioceptiva</p> | |
| <p>Materiales: Electroestimulador - Compex, disco propioceptivo de goma y pelota de goma pequeña</p> | |
| <p>Movimiento: Apoyo unilateral en el disco propioceptivo, mientras el paciente recibe la pelota de goma en la parte superior manteniendo el equilibrio.</p> | |
| <p>Especificaciones: aplicación de corriente IFC con periodos de contracción de 2 seg y periodos de reposo de 4 seg.</p> | |
| <p>Repeticiones: 2 series de 10 a 15 repeticiones.</p> | |

2.4 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Músculos.- Es un tejido blando que se encuentra en la mayoría de los animales. Generan movimiento al contraerse o extendiéndose al relajarse.

Agonista.- Músculo que es esencial para producir un determinado movimiento.

Antagonista.- Músculo que produce movimiento contrario al de otro músculo.

Tendones.- Es una parte del músculo estriado, de color blanco, de consistencia fuerte y no contráctil, constituido por fibras de tejido conectivo que se agrupan en fascículos, sirven para mover el hueso o la estructura.

Ligamentos.- El ligamento es una estructura formada por tejido fibroso. Ligamentos y tendones tienen una composición similar. Es más, en algunas operaciones para reparar roturas de ligamentos se utilizan partes de un tendón de la propia persona para sustituir el ligamento dañado.

Meniscos.- Son estructuras de cartílago que tienen la función de absorber las cargas mecánicas de la rodilla para evitar la fricción entre ambos huesos el fémur superior y tibia inferior. Son los amortiguadores de la rodilla.

Distensiones.- Es una torcedura, tirón o desgarre de un músculo o tendón.

Esguinces.- Es una torcedura articular traumática que origina una distensión o una rotura completa de los tejidos conectivos estabilizadores cuando una articulación es forzada más allá de sus límites anatómicos normales.

Fracturas.- Es la pérdida de continuidad en la estructura normal de un hueso, sumado al trauma y la alteración del tejido blando y los tejidos neurovasculares circundantes.

Luxaciones.- Una luxación o dislocación es una lesión de las articulaciones en la que los extremos de los huesos se salen de sus posiciones normales. Esta lesión deforma temporalmente e inmoviliza a la articulación y puede provocar dolor repentino y muy intenso.

Electrogimnasia.- consiste en la aplicación de corrientes eléctricas o pequeños estímulos eléctricos a algún músculo el cual se desea trabajar con electricidad a partir de todo esto producir el aumento muscular, esta técnica es utilizada de forma estética y también es utilizada por deportistas.

Propiocepción.- es el sistema mediante el cual, el cerebro recibe la información sobre la posición y el movimiento de las partes del cuerpo entre sí y en relación a su base de soporte. Esto se produce a través de una serie de receptores distribuidos por todo el organismo.

Propioceptores.- Son los receptores que están constituidos por terminaciones nerviosas y se encuentran en los tendones, los músculos y las articulaciones.

Receptores.- Son estructuras capaces de captar estímulos internos o externos, de diferente naturaleza y generar un impulso nervioso.

Sensitivos.- Relativo a los sentidos corporales, especialmente las sensaciones relacionadas con el tacto.

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.

2.5 HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.5.1 HIPÓTESIS

La aplicación de electrogimnasia más la propiocepción en etapa sub aguda a los futbolistas con lesiones de rodilla brinda grandes beneficios para una recuperación oportuna y pronta.

2.5.2 VARIABLES

Variable Independiente: Electroterapia más ejercicios de Propiocepción (Plan de tratamiento)

Variable Dependiente: Lesiones traumáticas de rodilla en etapa sub aguda.

2.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

| Variable | Concepto | Categoría | Indicaciones | Técnica e instrumento |
|---|---|--|--|---|
| V. Independiente Electrogimnasia | Consiste en la aplicación de corrientes eléctricas o pequeños estímulos eléctricos a algún músculo o grupo muscular. | Baja | Bifásicas Tens Galvánica | Observación Guía de observación |
| | | Media | IFC | |
| Propiocepción FNP | Se basa en la premisa de que los grupos musculares más fuertes pueden ser utilizados para fortalecer los más débiles y generar un equilibrio que permita un control postural y motor. | Ejercicios propioceptivos | Fuerza Estabilidad Respuesta | |
| V. Dependiente Lesiones traumáticas de rodilla en etapa sub aguda | Alteraciones anormales que se detectan y observan en la estructura de la rodilla luego de haber recibido un tratamiento inicial. | Trastornos y alteraciones en la lesión | Dolor Disminución de la amplitud articular Disminución de la fuerza Disminución de la funcionalidad | Observación Guía de observación Historia clínica Encuestas Test |

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO.

3.1 MÉTODO CIENTÍFICO

En el presente trabajo investigativo se utilizará el método Deductivo - Inductivo con un procedimiento Analítico - Sintético.

- **Método Deductivo:** Nos permite estudiar la problemática de manera general para analizar conclusiones particulares.
- **Método Inductivo:** Nos permite estudiar el problema de manera particular para llegar a alcanzar conclusiones generales.

3.1.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación por los objetivos propuestos se caracteriza por ser una investigación descriptiva.

- **Descriptiva:** Investigación descriptiva que consistirá en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos de cada deportista que ha sufrido una lesión de rodilla. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más Variables, es decir describir los datos y estos debe tener un impacto en las vidas de los pacientes a los cuales va enfocada nuestra investigación.

3.1.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación por su naturaleza es cualitativa, ya que se basará en el contacto personal durante un periodo de tiempo, entre el investigador y el grupo de estudio.

- **Documental:** Porque en base al análisis crítico de teorías y conceptos estipulados en textos, libros, enciclopedias, etc. Se ha podido estructurar la fundamentación teórica que a su vez nos permitirá saber conocer con profundidad sobre el problema que se está investigando.
- **De Campo:** Porque el trabajo investigativo se va a realizar en un lugar en específico en éste caso en la Federación Deportiva de Bolívar.
- **No Experimental:** Porque no solo se estudió sino también se identificó y controló las características que se estudian, las alteraciones con el fin de observar los resultados al tiempo que procuramos evitar que otros factores intervengan en la observación.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1 POBLACIÓN

Un aproximado de 60 Deportistas de la disciplina de fútbol que acuden al Área de Medicina Física de la Federación Deportiva de Bolívar

3.2.2 MUESTRA

El grupo de muestra lo constituyen los deportistas con lesiones de rodilla en un número de 30 de la disciplina de futbol de la Federación Deportiva de Bolívar

3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- Observación - (Hojas de evaluación)
- Encuestas – Cuestionario (test)

3.4 TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Técnicas lógicas. Para la interpretación de los datos estadísticos se va a utilizar la inducción y las síntesis, técnicas de interpretación que permiten comprobar el alcance de objetivos, comprobación de la hipótesis y establecer conclusiones a través de la tabulación demostrada en cuadros, gráficos y el correspondiente análisis.

Cualitativo - Datos descriptivos

Cuantitativo - Diagrama pastel

3.5 PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.

Procesamiento y Análisis de la Información recabada de la ficha de evaluación aplicada a los pacientes que han sido atendidos con lesiones de rodilla de la disciplina de fútbol en el Área de Medicina Física de la Federación Deportiva de Bolívar.

CAPÍTULO IV

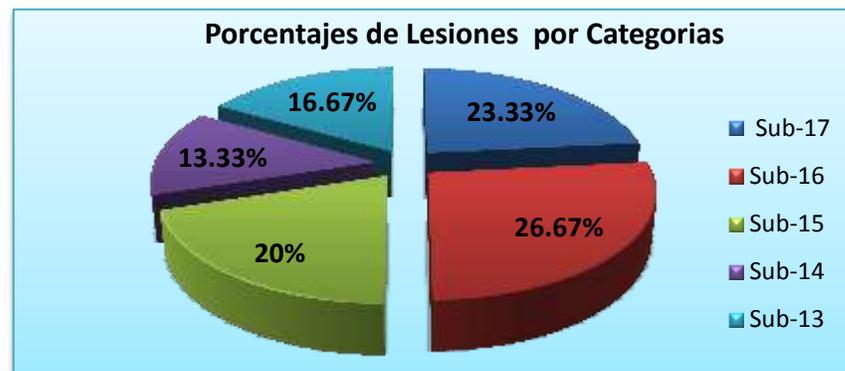
4.1. ANÁLISIS DE RESULTADOS

DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA CATEGORÍA DE LOS DEPORTISTAS QUE ASISTEN AL CENTRO DE REHABILITACIÓN DE LA FDB CON LESIONES DE RODILLA DE LA DICIPLINA DE FÚTBOL

TABLA 1

| CATEGORIAS | FRECUENCIA | PORCENTAJES |
|------------|------------|-------------|
| 17 | 7 | 23,33 % |
| 16 | 8 | 26,67 % |
| 15 | 6 | 20,00 % |
| 14 | 4 | 13,33 % |
| 13 | 5 | 16,67 % |
| TOTAL | 30 | 100 % |

GRÁFICO 1



Fuente: Encuesta realizada a los pacientes del Centro de Rehabilitación de la FDB
Autores: Verónica López – Diego Machado 2013-2014

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN. De los 30 deportistas que asistieron al centro de rehabilitación de la Federación Deportiva de Bolívar con lesiones de Rodilla el 23% fueron de las categorías Sub-17, el 26% de la categoría Sub-16, el 20% fue de la categoría Sub-15, el 13.% fue de la categoría Sub14 y el 16% fue de la categoría Sub-13, mostrándonos que las categorías Sub-16 y 17 muestran un mayor número de

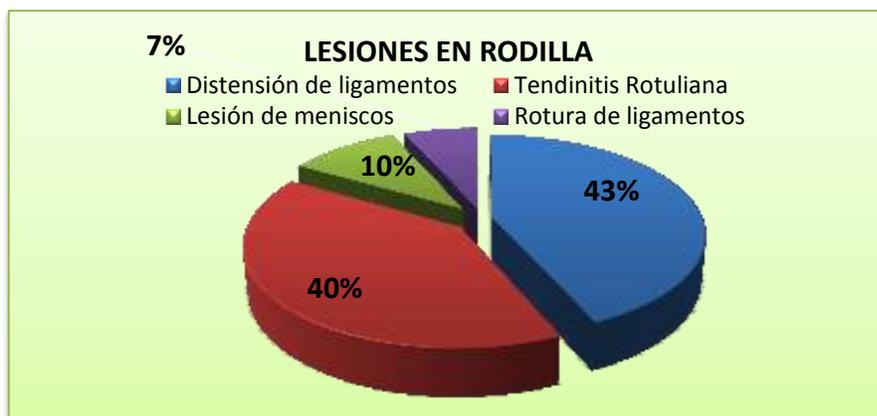
lesiones por su mayor esfuerzo tanto en los entrenamientos como en las competencias.

TIPO DE LESIONES QUE PRESENTARON LOS DEPORTISTAS DE LA DICIPLINA DE FÚTBOL DE LA FDB.

TABLA 2

| TIPO | FRECUENCIA | PORCENTAJES |
|---------------------------------|-------------------|--------------------|
| Distensión de ligamentos | 13 | 43% |
| Tendinitis Rotuliana | 12 | 40% |
| Lesión de meniscos | 3 | 10% |
| Rotura de ligamentos | 2 | 7% |
| TOTAL | 30 | 100% |

GRÁFICO 2



Fuente: Encuesta realizada a los pacientes del Centro de Rehabilitación de la FDB
Autores: Verónica López – Diego Machado 2013-2014

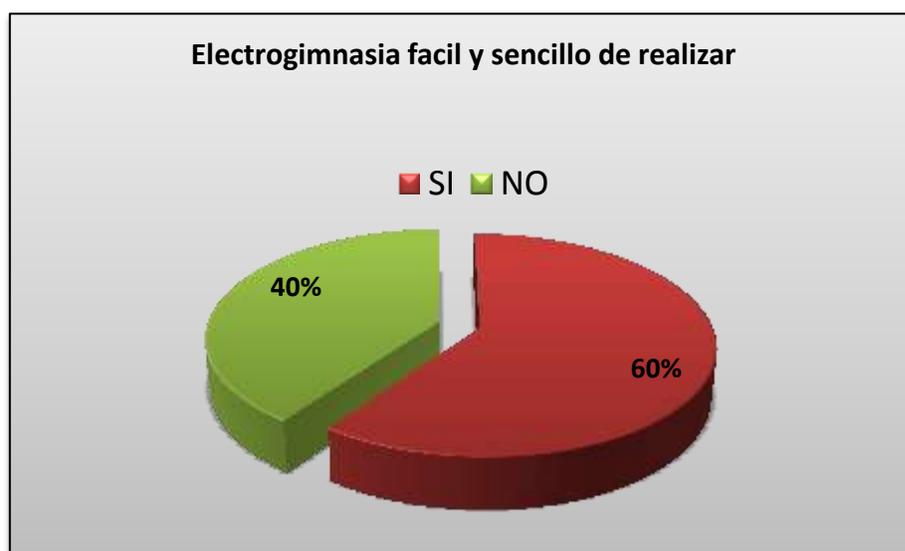
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN. Los deportistas encuestados muestran que las lesiones menos frecuentes en la disciplina de fútbol atendidos en el centro de rehabilitación de la FDB es de 7% que corresponde a la Rotura de ligamentos mientras q un 10% las lesiones de meniscos, mientras que las más frecuentes son con un 40% las Tendinitis rotulianas y con un 43% las Distensiones de ligamentos.

DISTRIBUCIÓN SEGÚN SI LA ELECTROGIMNASIA UTILIZADA EN EL TRATAMIENTO ES FÁCIL Y SENCILLA DE REALIZAR.

TABLA 3

| ELECTROGIMNASIA FÁCIL Y SENCILLO SE REALIZAR | FRECUENCIA | PORCENTAJES |
|---|-------------------|--------------------|
| SI | 18 | 60% |
| NO | 12 | 40% |
| Total | 30 | 100% |

GRÁFICO 3



Fuente: Encuesta realizada a los pacientes del Centro de Rehabilitación de la FDB
Autores: Verónica López – Diego Machado 2013-2014

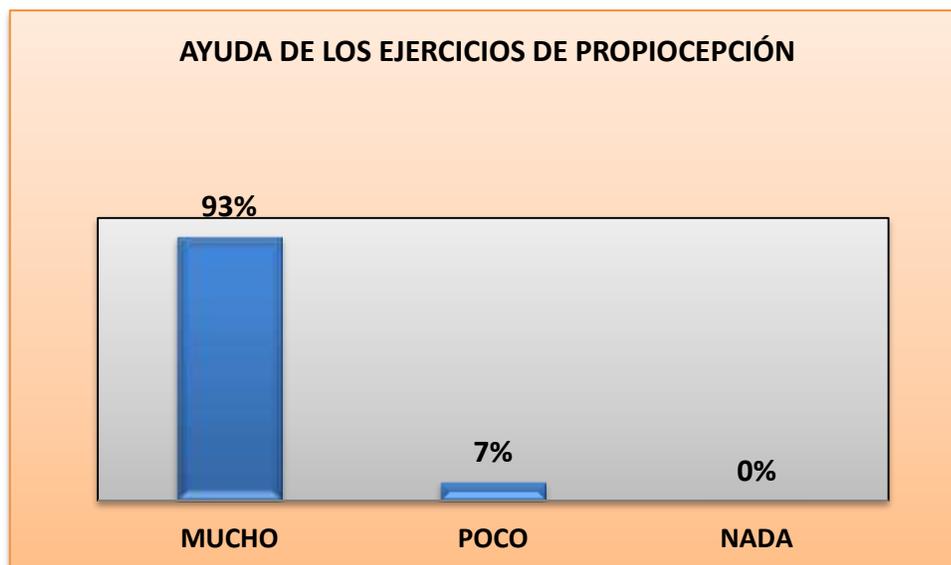
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN. En lo referente a la dificultad de realizar el tratamiento de electro gimnasia el 60% de los pacientes tienen dificultad ya que es la primera vez que se emplea dicho tratamiento, mientras que el 40% no muestra complicaciones al realizar el tratamiento.

DISTRIBUCIÓN SEGÚN LA AYUDA DE LOS EJERCICIOS DE PROPIOCEPCIÓN EN SU LESIÓN.

TABLA 4

| EJERCICIOS DE PROPIOCEPCIÓN | FRECUENCIA | PORCENTAJES |
|------------------------------------|-------------------|--------------------|
| MUCHO | 28 | 93% |
| POCO | 2 | 7% |
| NADA | 0 | 0% |
| TOTAL | 30 | 100% |

GRÁFICO 4



Fuente: Encuesta realizada a los pacientes del Centro de Rehabilitación de la FDB

Autores: Verónica López – Diego Machado 2013-2014

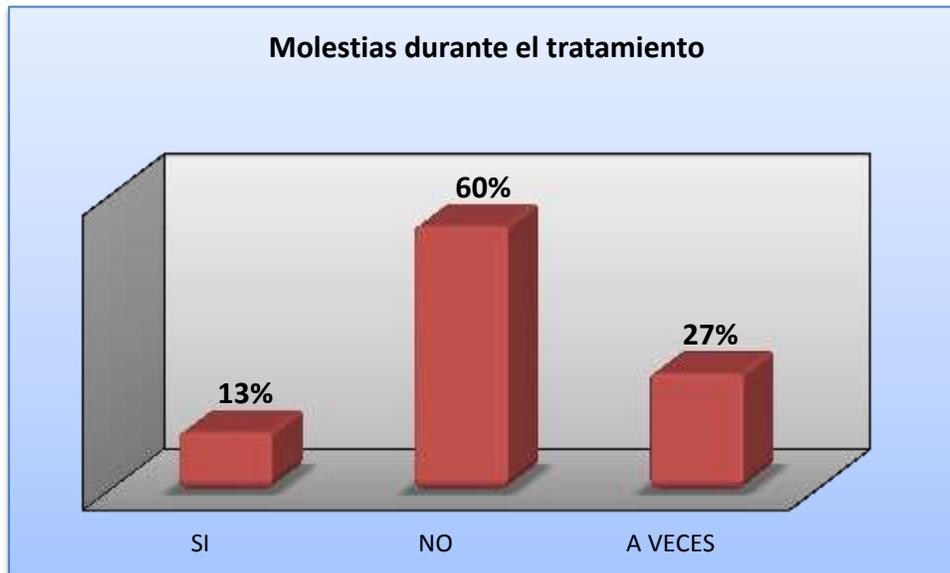
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN. De los 30 pacientes encuestados en el centro de rehabilitación de la FDB se pudo verificar que el mayor porcentaje está en la variable MUCHO con el 93%, mientras que la variable POCO con un 7% y la variable NADA presenta un 0% el cual nos muestra q los encuestados tienen un buen beneficio y ayuda realizando los ejercicios propioceptivos en su tratamiento.

DISTRIBUCIÓN SEGÚN MOLESTIAS DURANTE EL TRATAMIENTO.

TABLA 5

| MOLESTIAS | FRECUENCIA | PORCENTAJES |
|--------------|------------|-------------|
| SI | 4 | 13% |
| NO | 18 | 60% |
| A VECES | 8 | 27% |
| Total | 30 | 100% |

GRÁFICO 5



Fuente: Encuesta realizada a los pacientes del Centro de Rehabilitación de la FDB

Autores: Verónica López – Diego Machado 2013-2014

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN. La mayoría de pacientes que recibieron el tratamiento que son el 60% no sintieron molestias durante la realización de su terapia, mientras que presentaron molestias el 13% y un 27% presentó molestias ocasionalmente durante su tratamiento.

TIEMPO DEL TRATAMIENTO RECIBIDO EN EL CENTRO DE REHABILITACIÓN DE LA FDB.

TABLA 6

| SEMANAS | SEMANAS | PORCENTAJES |
|-------------------|----------------|--------------------|
| 8 semanas | 6 | 20% |
| 10 semanas | 7 | 23% |
| 15 semanas | 12 | 40% |
| 20 semanas | 5 | 17% |
| Total | 30 | 100% |

GRÁFICO 6



Fuente: Hoja de evaluación a los pacientes del Centro de Rehabilitación de la FDB
Autores: Verónica López – Diego Machado 2013-2014

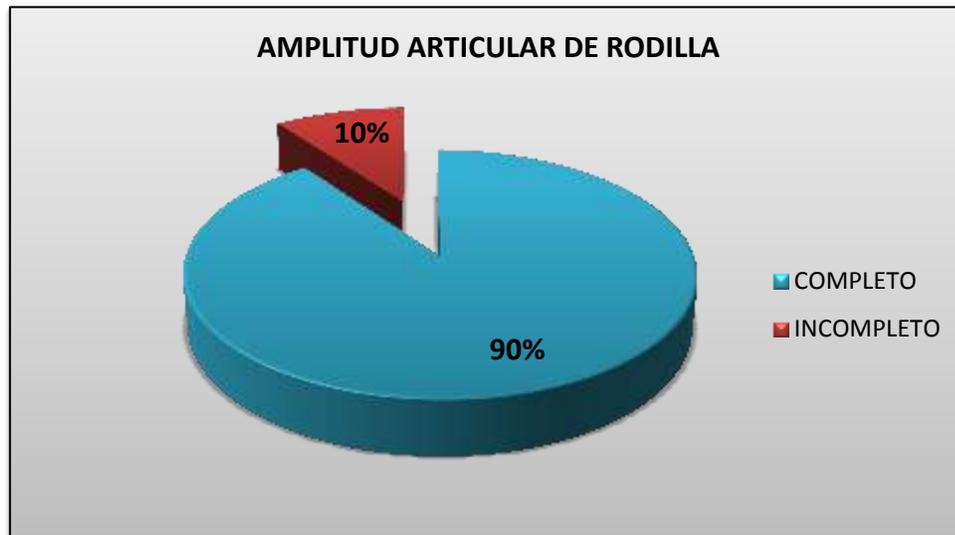
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN. Según la encuesta obtuvimos que el 40% pacientes atendidos en el área de rehabilitación de la FDB culminaron su tratamiento en 15 semanas; el 23 % de los pacientes asistieron a su tratamiento en un lapso de 10 semanas, mientras que 20% culminó su tratamiento en 8 semanas, pero el tratamiento con mayor tiempo de duración fue de 20 semanas con un 17% debido a la gravedad de las lesiones que presentaron.

RESULTADOS DE ACUERDO AL GRADO DE APLITUD ARTICULAR DE RODILLA DESPUÉS DEL TRATAMIENTO.

TABLA 7

| AMPLITUD ARTICULAR | FRECUENCIA | PORCENTAJES |
|---------------------------|-------------------|--------------------|
| COMPLETO | 27 | 90% |
| INCOMPLETO | 3 | 10% |
| Total | 30 | 100% |

GRÁFICO 7



Fuente: Encuesta realizada a los pacientes del Centro de Rehabilitación de la FDB
Autores: Verónica López – Diego Machado 2013-2014

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN. De 30 pacientes con lesiones de rodilla que practican fútbol atendidos, 27 pacientes que corresponden al 90%, completan el arco de movimiento, ya que gracias al tratamiento beneficio su amplitud; 3 pacientes que corresponden al 10%, no llegan a completar el arco de movimiento, debido a que aún presentan cierto grado de dolor al completar el arco de movimiento.

DISTRIBUCIÓN SEGÚN EL INCREMENTO DE LOS PERÍMETROS MUSCULARES

TABLA 8

| PERÍMETROS MUSCULARES | FRECUENCIA | PORCENTAJES |
|-----------------------|------------|-------------|
| 2cm – 3cm | 3 | 10% |
| 3cm – 4cm | 9 | 30% |
| 4cm – 5cm | 18 | 60% |
| TOTAL | 30 | 100% |

GRÁFICO 8



Fuente: Encuesta realizada a los pacientes del Centro de Rehabilitación de la FDB

Autores: Verónica López – Diego Machado 2013-2014

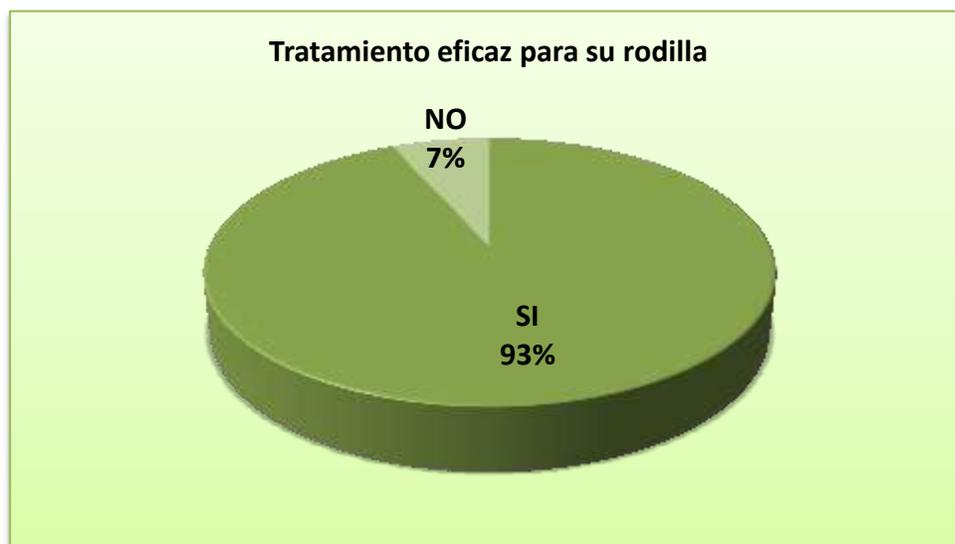
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN. Satisfactoriamente según las encuestas realizadas el 100% de los pacientes que fueron atendidos en el centro de rehabilitación de la FDB, con lesiones de rodilla indicaron están de acuerdo con que se debería implementar el tratamiento en sus lesiones deportivas indistintamente de la disciplina deportiva.

COMPROBACION DE LA HIPOTESIS

TABLA 9

| EFICACIA DEL TRATAMIENTO | FRECUENCIA | PORCENTAJES |
|--------------------------|------------|-------------|
| SI | 28 | 93.33% |
| NO | 2 | 7% |
| Total | 30 | 6.67% |

GRÁFICO 9



Fuente: Encuesta realizada a los pacientes del Centro de Rehabilitación de la FDB
Autores: Verónica López – Diego Machado 2013-2014

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN. Una vez concluida la investigación en base al cuadro general y porcentual de los deportistas que fueron tratados con el plan de tratamiento basado en electrogimnasia más ejercicios de propiocepción, **se pudo comprobar la Hipótesis** planteada en el trabajo investigativo ya que los resultados obtenidos fueron eficaces, brindando grandes beneficios para una oportuna y pronta recuperación; se acepta; es decir se comprueba.

CAPÍTULO V

5.1 CONCLUSIONES

Luego de realizar este trabajo investigativo se llega a las siguientes conclusiones:

1. Se establece que los beneficios de la aplicación de electrogimnasia más propiocepción en deportistas que practican fútbol con lesiones de rodilla fueron muy favorables para todos los deportistas ya que tuvieron una recuperación óptima mejorando sus capacidades alteradas.
2. En los Deportistas evaluados que practican fútbol se pudo determinar que las lesiones más frecuentes son lesiones ligamentosas y tendinitis rotuliana, los cuales necesitan una atención fisioterapéutica adecuada para el retorno a sus actividades.
3. Con la realización de los distintos ejercicios de propiocepción en los deportistas se ha disminuido la torpeza motriz en la rodilla mejorando la coordinación de las estructuras que conforman dicha articulación.
4. El tratamiento basado en electrogimnasia más propiciación ayudó a la reeducación y fortaleciendo muscular dando como resultado el aumento de la fuerza, resistencia y potencia para que el deportista retome su actividad deportiva de manera segura y sin complicaciones.
5. Finalmente al evaluar se concluyó que el plan de tratamiento aplicado fue muy favorable en los deportistas con lesiones de rodilla en la FDB ya que existió un 93% de eficacia lo cual nos muestra que el tratamiento es útil en este tipo de lesiones.

5.2 RECOMENDACIONES

1. Se debe realizar evaluaciones fisioterapéuticas antes de iniciar y al finalizar el tratamiento, para constatar cada uno de los cambios que se producen en el desarrollo de la rehabilitación.
2. Se recomienda al área de terapia física de la Federación Deportiva de Bolívar el implementar el tratamiento que ha sido eficaz en las distintas disciplinas deportivas que ahí se practican.
3. Recomendar a los deportistas que el tratamiento que se les realiza no debe ser interrumpido ya que eso altera el plan de tratamiento y por ende su mejoría.
4. Publicar afiches en el área de rehabilitación que brinden información acerca de las lesiones que se presentan en el deportista, y que al ocurrir dichas lesiones asistan a una revisión médica y así reciban un tratamiento adecuado a su lesión.
5. Indicar a los pacientes que luego del tratamiento aplicado deben tener un cuidado especial y responsable al realizar actividades que puedan afectar a su condición.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A. GARCÍA, C. F. (2009). *Tratamiento Fisioterápico de la Rodilla*. Madrid: Mc Graw Hill.
- ABRAHAMS, P. (2010). *Gran Atlas de LA Anatomía Normal Humana*. Barcelona: Oceano.
- BARTH, R. (2007). *Lesiones Deportivas diagnostico, tratamiento y rehabilitacion*. España: Medica Panamericana.
- BOSCHETTI, G. (2004). *¿Que es la Electroestimulacion? Teoria practica y metodologia del entrenamiento*. Barcelona: Paidotribo.
- BOWEN, W. (2005). *College Sports and Educational Values*. USA: Princeton University Press.
- CAILLET.R. (2006). *dolor e incapacidad funcional de rodilla*. España: Ancora.
- CALLIET, R. (2011). *Dolor e Incapacidad Funcional de la Rodilla* . España: Ancora.
- CLARKSON, H. (2006). *Proceso Evaluativo Musculoesqueletico: Amplitud del movimiento articular y test manual de fuerza*. Barcelona: Paidotribo.
- CYRIAX, J. (2005). *Ortopedia Clinica*. Buenos Aires: Panamericana.
- DURAN , M. J. (Junio de 2010). *Monografias.com*. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos63/anatomia-rodilla/anatomia-rodilla2.shtml>
- D.URBANO, G. (2005). *Electroestimulacion y deporte*. Barcelona: Paidotribo.
- FERNANDEZ, M. P. (2004). *Electroestimulacion. Entrenamiento y periodizacion*. Barcelona Paidotribo.
- G.OLIVERA, M. H. (2007). *Formacion Medica Continuada en Atención Primaria*. Madrid.
- GERARD J. TORTORA, B. D. (2013). *Principios de Anatomía y Fisiología*. Medica Panamericana.
- HELEN J. HISLOP, J. M. (2007). *Daniels-Worthingham´s, Pruebas funcionales musculares*. Los Ángeles California: Marban.
- KAPANDJI, A. I. (2006). *FISIOLOGIA ARTICULAR*. ESPAÑA: PANAMERICANA.
- KAVANAUGH, A. (2007). *Clinicas Reumatologicas de Norteamerica*. España: MASSON.
- LEÓN CHAITOW, J. D. (2007). *Aplicación clínica de las técnicas neuromusculares* (Vol. II). España: Paidotribo.

- LÓPEZ, M. J. (2006). *Valoración y manejo del dolor*. España: ARAN.
- M. PANESSO, M. T. (2008). *Biomecánica clínica de la rodilla*. Colombia: Universidad del Rosario.
- M. MARTÍNEZ MORILLO, J. P. (s.f.). *Manual de Medicina Física*. Madrid España: Casanova.
- M.A ARCAS PATRICIO, D. G. (2004). *Manual de fisioterapia generalidades*. Madrid-España: Mad S.L.
- MAFIULETTI NA, G. C. (2002). *Efectos de la Electroestimucion combinados con la pliometria*. Sport Planet.
- MAHIQUES, D. A. (2010). *CTO-AM*. Obtenido de <http://cto-am.com/rodilla.htm>
- MARTINEZ J.A, N. M. (2007). *Enfoque Fisoterapeutico de lesiones de rodilla*. Quaderna.
- MASSÓ, D. R. (2007). *Traumatología y Medicina Deportiva*. Madrid: Paraninfo.
- NAVARRO, G. M. (2007). *Trabajo de propiocepcion de hombro. Una horientacion practica*. Barcelona: Paidotribo.
- ORTIZ, V. C. (2006). *Entrenamiento de fuerza y explosividad para la actividad fisica y el deporte de competicion*. Barcelona: Inde.
- A. ALCOCER Reumatología, S. E. (2010). *Artrosis, fisiopatología, diagnóstico y tratamiento*. Madrid-España: Médica panamericana.
- ROUVIÉRE, H. (2008). *Anatomía Humana y Descriptiva. Topográfica*. Barcelona: Paidotribo.
- RUIZ, F. T. (2004). *Propiocepcion: Introduccion teorica*. Barcelona: EFisioterapia.
- TABOADELA, C. H. (2007). *GONIOMETRÍA UNA HERRAMIENTA PARA LA EVALUACIÓN*. Buenos Aires: Asociart ART.
- VALDORA, M. (2000). *Electrestimulacion y Propiocepcion Scienci y Sport*. Madrid: Planeta Isef.
- XHARDEZ, Y. (2008). *Vademecum de Kinesioterapia y de Reeduación Funcional*. Argentina: El Ateneo.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

http://www.efisioterapia.net/articulos/leer.php?id_texto=12
http://www.fisioterapiajl.com/lesiones_traumatologicas.html
http://cto-am.com/t_rotuliana.htm
http://www2.uca.es/dept/didac_efpm/jamar/REVISTA-DIGITAL-DXT-FUTBOL/cientfico4.htm
<http://www.meds.cl/lesiones-y-enfermedades/articulo/lesiones-de-rodilla-mas-comunes-en-futbol>
<http://fisioterapia.blogspot.com/2012/06/que-es-la-propiocepcion-y-por-que.html>
<http://www.efisioterapia.net/articulos/propiocepcion-introduccion-teorica>
<http://www.webconsultas.com/ejercicio-y-deporte/medicina-deportiva/electroestimulacion-muscular-12489>
http://www.biolaster.com/productos/electroestimulacion_muscular
<http://www.vitonica.com/deportes/gimnasio/electroestimulacion>
<http://www.efisioterapia.net/articulos/protocolo-ejercicios-el-dolor-rodilla>
<http://www.taringa.net/posts/salud-bienestar/2342941/Ejercicios-para-el-tratamiento-de-la-rodilla.html>
<http://www.fisioterapialaser.com/tratamientos-fisioterapeuticos/traumatologia/dolor-de-rodilla/>
http://www.biolaster.com/traumatologia/lesiones_deporte/propiocepcion_fisiologia
<http://www.monografias.com/trabajos63/anatomia-rodilla/anatomia-rodilla.shtml>
<http://www.uclm.es/profesorado/jmfernandez/aARCHIVOS%20VARIOS/propiocepci%C3%B3n.pdf>
<http://www.imaios.com/es/e-Anatomy/Miembros/Rodilla-IRM>
http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol7_2_03/san13203.htm
<http://www.compex.ec/electroestimulacion.php>

ANEXOS N° 1 FORMATO DE ENCUESTA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA

La siguiente encuesta tiene el propósito de identificar los beneficios, problemas que conlleva la aplicación del tratamiento para lesiones de rodilla. Los resultados obtenidos serán utilizados en la elaboración de nuestro trabajo de tesis.

Lea con atención el siguiente cuestionario y conteste con toda la sinceridad, para la obtención de una información precisa.

Utilice una (X) para seleccionar su respuesta o escriba de forma entendible.

Fecha: _____

Género: Masculino Femenino

Edad: _____ CATEGORIA _____

¿Qué tipo de lesión que presentó?

¿Tiempo que recibió el tratamiento?

Semanas

¿Con respecto a la electrogimnasia utilizada en su tratamiento le parece a usted que es fácil y sencillo de realizar?

Si
No

¿Según lo que usted experimento mediante la práctica de los ejercicios de propiocepción diría que son de mucha ayuda para su lesión?

Mucho
Poco

Nada

¿A través del tratamiento aplicado mejoró la fuerza, la estabilidad y la flexibilidad de su rodilla?

Si
No

¿Presentó molestias en la rodilla durante el tratamiento?

Si
No
A veces

¿El tratamiento empleado en su lesión fue eficaz en la rehabilitación de su rodilla?

Si
No

¿Cree usted que el tratamiento empleado en su rodilla es fácil de realizarlo?

Fácil
Difícil

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

RESPONSABLES

VERÓNICA CATHERINE LÓPEZ NARANJO
DIEGO FABIÁN MACHADO DEL POZO

ANEXOS N° 2 HOJA DE EVALUACIÓN INICIAL Y FINAL

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

RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Evaluación de los perímetros musculares de muslo y evaluación goniométrica de la articulación de rodilla

Fecha: _____

Género: Masculino Femenino

Edad: _____ CATEGORIA _____

Tipo de lesión: _____

Rodilla: Izquierda _____ Derecha _____

Medidas del Perímetro Muscular Muslo

| Perímetro Inicial | | |
|-------------------|------|--|
| A | 10cm | |
| B | 15cm | |
| C | 20cm | |
| D | 25cm | |

| Perímetro Final | | |
|-----------------|------|--|
| A | 10cm | |
| B | 15cm | |
| C | 20cm | |
| D | 25cm | |

Goniometría en la articulación de la rodilla

| Amplitud Articular Final | |
|--------------------------|--|
| Flexión | |
| Extensión | |

| Amplitud Articular Inicial | |
|----------------------------|--|
| Flexión | |
| Extensión | |

RESPONSABLES

VERÓNICA CATHERINE LÓPEZ NARANJO
DIEGO FABIÁN MACHADO DEL POZO

ANEXOS



Elaborado por: Verónica López – Diego Machado
Fuente: Área de Rehabilitación FDB.



Elaborado por: Verónica López – Diego Machado
Fuente: Área de Rehabilitación FDB.



OFICIO No. 224-FDPB-P-2013

Guaranda, noviembre 11 de 2013

Licenciado Msc
Luis Poalasin Narváez
Director de la Carrera de Terapia Física y Deportiva de la UNACH
Riobamba

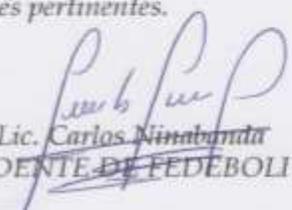
De mi consideración:

Reciba un atento y cordial saludo junto al sincero deseo de éxitos en el desarrollo de sus delicadas funciones.

En contestación a su oficio s/n de fecha 11 de noviembre de 2013 debo indicar que su solicitud ha sido aceptada, para lo cual se dará todas las facilidades a los señores estudiantes Verónica Catherine López Naranjo y Diego Fabián Machado Del Pozo de la Carrera de Terapia Física y Deportiva de la Universidad Nacional de Chimborazo, a fin de que puedan obtener la información necesaria para la elaboración de la respectiva tesis.

Particular que servirá para los fines pertinentes.

Atentamente,


Lic. Carlos Ninabanta
PRESIDENTE DE FEDEBOLIVAR



¡BOLÍVAR, corazón!

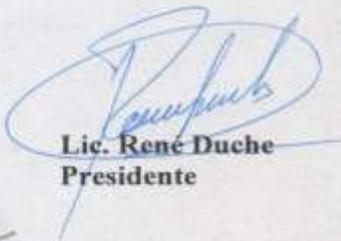


Guaranda, 28 de Abril del 2014

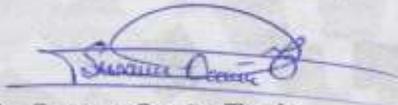
CERTIFICADO

Certificamos que los estudiantes Verónica Catherine López Naranjo portadora de la cédula de ciudadanía N° 0202101713 y Diego Fabián Machado Del Pozo portador de la cédula de ciudadanía N° 0201803830 han desarrollado el tema de tesis denominado "APLICACIÓN DE ELECTROGIMNASIA MÁS EJERCICIOS DE PROPIOCEPCIÓN EN LESIONES DE RODILLA EN ETAPA SUB AGUDA EN LOS DEPORTISTAS DE LA DISCIPLINA DE FUTBOL QUE ACUDEN ALA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE BOLÍVAR DURANTE EL PERÍODO NOVIEMBRE 2013 – ABRIL 2014" con resultados positivos y favorables que han ayudado en la rehabilitación de los deportistas de nuestra Federación de acuerdo a las estadísticas obtenidas existió un resultado benéfico.

Es todo cuanto podemos certificar en honor a la verdad, los interesados pueden hacer uso del presente como creyeren conveniente, siempre enmarcados dentro de los parámetros éticos y legales.


Lic. René Duche
Presidente




Lic. Susana Ocaña Tapia
Fisioterapeuta

¡BOLIVAR, corazón!

Av. Guayaquil y Lucas Campana - sector La Humbertina
Telf: (03) 2984059 - 2983014 - 2983290. Fax: (03) 2982254 ext. 101
E-mail: info@fedebolivar.org - P.O. BOX. No. 17

BOLIVAR - ECUADOR


Ministerio
del **Deporte**