

COMPILACIÓN DE PROTOCOLOS DE REHABILITACION FISICA DE
CIRUGIA LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EN EL CLUB ATLETICO
NACIONAL

SANDRA MILENA PARRA CANO

LIZETH ELIANA GÓMEZ PEÑA

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA MARÍA CANO.

FACULTAD DE CIENCIA DE LA SALUD.

PROGRAMA DE FISIOTERAPIA.

MEDELLÍN.

2011.

COMPILACIÓN DE PROTOCOLOS DE REHABILITACION FISICA DE
CIRUGIA LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EN EL CLUB ATLETICO
NACIONAL

SANDRA MILENA PARRA CANO

LIZETH ELIANA GÓMEZ PEÑA

Trabajo de aplicación en el desarrollo del diplomado Actividad Deportiva y
Rehabilitación Física como requisito parcial para optar el título de
Fisioterapeuta

Asesor teórico y metodológico.

Juan Camilo Rincón

Fisioterapeuta

Especialización

Alta Gerencia

Diplomado en Actividad Deportiva y Rehabilitación Física

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA MARÍA CANO.

FACULTAD DE CIENCIA DE LA SALUD.

PROGRAMA DE FISIOTERAPIA.

MEDELLÍN.

2011.

RESUMEN ANALITICO EJECUTIVO.

Titulo

COMPILACIÓN DE PROTOCOLOS DE REHABILITACION FISICA DE CIRUGIA LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EN EL CLUB ATLETICO NACIONAL

Autores

Sandra Milena Parra Cano

Lizeth Eliana Gómez Peña

Fecha:

14 agosto al 5 de noviembre

Tipo de Imprenta:

Nivel de Circulación: Restringida.

Acceso al Documento:

**La Fundación Universitaria María Cano y las estudiantes de fisioterapia
Sandra Milena Parra Cano, Lizeth Eliana Gómez Peña**

Línea de investigación:

Lesiones deportivas

Sublínea de investigación:

Intervención Terapéutica

Modalidad de trabajo de grado: **Diplomado actividad deportiva y rehabilitación física**

Palabras claves: ligamento, Fútbol, Lesión deportiva, Propiocepción, artroscopia, esguince, entrenamiento deportivo, prevención, rehabilitación

Descripción del estudio: El fútbol es un juego en el que se enfrentan dos equipos, con gran acción corporal y gran riesgo de lesión. Sobre todo lesiones de rodilla que causan en el jugador exclusiones del juego durante meses con el consiguiente perjuicio para el jugador y equipo.

La mayor parte de profesionales que tienen que dejar este deporte lo hacen debido a lesiones de rodilla.

Contenido del documento: Intervención terapéutica en la lesión de ligamento cruzado anterior en los futbolistas del Club Atlético Nacional, por medio de compilación de protocolos aplicados en esta institución.

Metodología:

Tipo de estudio: **descriptivo:** “busca decir como es y cómo se manifiesta un determinado fenómeno”, la investigación es de este tipo debido a que describe los protocolos aplicados en el Club Atlético Nacional en el postoperatorio de cirugía de ligamento cruzado anterior a los jugadores de divisiones menores y el equipo profesional

Método: **Deductivo:** consiste en encadenar conocimientos que se suponen verdaderos de manera tal, que se obtienen nuevos conocimientos, es decir, obtener nuevas proposiciones como consecuencias lógicas de otras anteriores.

En el método deductivo, se suele decir que se pasa de lo general a lo particular, de forma que partiendo de unos enunciados de carácter universal y utilizando instrumentos científicos, se infieren enunciados particulares, pudiendo ser axiomático-deductivo, cuando las premisas de partida están constituidas por axiomas, es decir, proposiciones no demostrables, o hipotéticos-deductivo, si las premisas de partida son hipótesis contrastables.

En el trabajo se pasa de lo general a lo particular siendo lo general un protocolo ya planteado y lo particular recopilando los protocolos antes utilizados

Enfoque: No aplica para este tipo de trabajo

Diseño: No experimental: se realiza sin manipular deliberadamente las variables independientes, se basa en variables que ya ocurrieron o se dieron en realidad sin la intervención directa del investigador. Se conoce también como investigación ex post- facto donde los hechos y las variables ya ocurrieron.

A partir de este trabajo, se analizó los protocolos aplicados en la rehabilitación de ligamento cruzado anterior en el Club Atlético Nacional.

Conclusión: A partir del trabajo de compilación de protocolos de rehabilitación de ligamento cruzado anterior en Atlético Nacional, nos permite darnos un panorama más claro sobre el mecanismo de lesión más común y el tratamiento fisioterapéutico y su adecuada rehabilitación de acuerdo a las fases y a la condición física de cada futbolista

TABLA DE CONTENIDO.

INTRODUCCIÓN.

1. TÍTULO.
2. OBJETIVOS.
 - 2.1. Objetivo general.
 - 2.2. Objetivos específicos.
3. JUSTIFICACIÓN.
4. CARACTERIZACIÓN GENERAL

5. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA
 - 5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

 - 5.2 ANTECEDENTES DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

 - 5.3 DIAGNOSTICO CONTEXTUAL – SITUACIÓN ACTUAL

6. MARCO REFERENCIAL.
 - 6.1. Marco histórico.
 - 6.2. Marco contextual.
 - 6.3. Marco legal.
 - 6.4. Marco conceptual.
 - 6.5. Marco teórico
 - 6.5.1 Lesiones deportivas
 - 6.5.2 Ligamentos y su función
 - 6.5.3 Proceso inflamatorio
 - 6.5.4 Incidencia y gravedad de las lesiones deportivas
 - 6.5.5 Comportamiento y función del LCA.
 - 6.5.6 Mecanismos de lesión
 - 6.5.7 Técnicas de reconstrucción
 - 6.5.8 Consecuencias de la lesión de LCA

7. PROCESO METODOLÓGICO.

- 7.1. Tipo de estudio: descriptivo
- 7.2. Método: deductivo
- 7.3. Enfoque: No aplica para este tipo de trabajo...
- 7.4. Diseño: no experimental
- 7.5. Población beneficiaria.
- 7.6. Fuentes de información.
- 7.7. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

8. ANÁLISIS DE RESULTADOS.

9. CONCLUSIONES.

10. RECOMENDACIONES.

Bibliografía.

Anexos.

LISTA DE IMÁGENES

- Imagen 1 **ENTRENAMIENTO DE FUERZA MUSCULAR ANTES DE LA CIRUGIA - EJERCICIOS ACTIVOS RESISTIDOS**
- Imagen 2 **ISOMETRICOS DEL CUADRICEPS**
- Imagen 3 **FORTALECIMIENTO MUSCULOS DE CADERA CON BALON**
 - Imagen 4 **EJERCICIOS ACTIVOS ASISTIDOS**
- Imagen 5 **EJERCICIOS ACTIVOS ISOMETRICOS DE RODILLA Y CADERA**
- Imagen 6 **TRABAJO DE GASTROSOLEOS Y TIBIOPERONEOS CON BALON**
- Imagen 7 **TRABAJO DE ROTADORES DE CADERA CON BALON**
 - Imagen 8 **FORTALECIMIENTO MUSCULOS DE CADERA CON TERABAND**
 - Imagen 9 **FORTALECIMIENTO DE TIBIOPERONEOS Y GASTROSOLEOS CON TERABAND**
- Imagen 10 **ISOMETRICOS DEL CUADRICEPS**
- Imagen 11 **ACTIVOS RESISTIDOS DE CADERA**
- Imagen 12 **FORTALECIMIENTO EN MAQUINA**
 - Imagen 13 **FORTALECIMIENTO MUSCULOS DE CADERA CON TERABAND**

- Imagen 14 **FORTALECIMIENTO GENERAL DE MIEMBRO SUPERIOR**
- Imagen 15 **BICICLETA ESTÁTICA**
- Imagen 16 **EJERCICIOS DE FLEXIBILIDAD**
- Imagen 17 **FORTALECIMIENTO MUSCULOS DE CADERA EN MAQUINA**
- Imagen 18 **FORTALECIMIENTO MUSCULOS DE CADERA EN MAQUINA**
- Imagen 19 **CADENA CINÉTICA CERRADA**
- Imagen 20 **SUPERFICIES ESTABLES CON OJOS ABIERTOS**
- Imagen 21 **PROPIOCEPCIÓN BIPODAL EN SUPERFICIES INESTABLES**
- Imagen 22 **MARCHA EN PLATAFORMA**
- Imagen 23 **SUPERFICIES INESTABLES**
 - Imagen 24 **FORTALECIMIENTO MUSCULOS ANTERIORES Y PORTERIORES DE LA PIERNA EN MAQUINA**
 - Imagen 25 **POTENCIACIÓN MÚSCULOS DE CADERA EN POLEA MAS PROPIOCEPCION**
- Imagen 26 **FORTALECIMIENTO GENERAL DE MIEMBRO SUPERIOR**
- Imagen 27 **EJERCICIOS PLIOMETRICOS EXCENTRICOS**
 - Imagen 28 **GESTO DEPORTIVO COMBINADO CON PROPIOCEPCION**

LISTA DE ANEXOS

- Anexo A: **CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.**
- Anexo B: **PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN LCA ATLETICO NACIONAL**
- Anexo C: **PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN LCA ENVIGADO FULTBOL CLUB**

INTRODUCCIÓN

El hombre está consciente que continuamente se presentan una serie de cambios a su alrededor e intenta una relación de convivencia y transformación con el mismo universo; todo lo que piensa, siente, y realiza lo hace para mejorar su estilo de vida es por esto que desde la misma concepción el ser humano posee diferentes lesiones que no le permiten tener una vida sana y tranquila.

Este protocolo específicamente nos favorece no solo para prevenir y rehabilitar lesiones de cruzado anterior en deportistas sino para mostrar cuales son las necesidades que presentan dicha comunidad y las posibles complicaciones que pueden ocurrir a estos en caso de no ser recuperados de la manera más óptima.

Muchas de las lesiones de cruzado anterior pueden ser identificadas por factores externos o anomalías habituales del organismo, en este caso como: dolor al caminar, cojera, posiciones antálgicas, etc., es por tanto que con un adecuado tratamiento se lograría el nivel o el estado que se pretenda ya que nos llevaría a proporcionarle a los futbolistas, en este caso del Club de Atlético Nacional, a tener una vida sin consecuencias fatales o incomodidades en el proceso de recuperación, pero además a tener unas bases solidas y concretas de la manera acertada en que debe ser rehabilitada una lesión de cruzado anterior

1. TITULO

COMPILACIÓN DE PROTOCOLOS DE REHABILITACION FISICA DE CIRUGIA LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EN EL CLUB ATLETICO NACIONAL

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

REALIZAR UNA COMPILACIÓN DE LOS PROTOCOLOS DE REHABILITACION FISICA DE CIRUGIA LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR EN LOS JUGADORES DEL CLUB ATLETICO NACIONAL

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Diferenciar los mecanismos de lesión del esguince de ligamento cruzado anterior en los jugadores del club atlético nacional**
- Identificar las fases de rehabilitación física aplicadas en el club atlético nacional para la lesión de ligamento cruzado anterior**
- Reconocer la importancia de una adecuada rehabilitación física de cirugía de ligamento cruzado anterior en los futbolistas activos**

3. JUSTIFICACIÓN

Una de las principales preocupaciones del mundo actual se centra en la rehabilitación rápida e integral de los deportistas de alto rendimiento, más exactamente de los futbolistas y de la calidad de procedimientos y tratamientos que reciban a diario. Se sabe que tanto en los países desarrollados como en los que están en vía de desarrollo existe una tendencia a mejorar la calidad de los procedimientos y tratamientos implementados para el bienestar físico y psicológico de cada deportista y a que se tengan cada vez más alternativas de rehabilitación. Uno de los principales factores determinantes es la implementación de un protocolo de rehabilitación, que se convierta en la más óptima opción para el manejo de diferentes patologías que se presentan a diario y den como resultado la reincorporación completa y definitiva del futbolista al campo.

En el año 2005 se presentaron 5 lesiones de Ligamento cruzado anterior entre jugadores de divisiones menores y del equipo profesional, entre el 2006 y el 2010 se presentaron 11 lesiones entre los grupos mencionados; las lesiones tuvieron lugar en entrenamiento en cancha sintética, arena y gramilla; siendo más frecuente la lesión en cancha de arena; y en partidos de competencia y amistosos, prevaleciendo el mecanismo de lesión con movimiento rotacionales luego de un cambio de dirección brusco.

De ahí nace la necesidad de la implementación de un Protocolo de Rehabilitación del Ligamento Cruzado Anterior, luego de una cirugía, el cual está dirigido principalmente a jugadores del Club Atlético Nacional, pero que lógicamente puede ser aplicado a cualquier deportista e incluso se puede implementar a personas no deportistas que requieran un rápido retorno a la normalidad de sus actividades. Para ello, se debe tener principalmente una acertada interrelación entre el médico, el rehabilitador y el cirujano ortopédico, para armonizar, lograr un excelente procedimiento y para que el deportista implicado tenga claro en que consiste no solo la cirugía sino que comprenda que abarca su protocolo de rehabilitación y que se quiere lograr después de ser intervenido.

Se busca con esta compilación de protocolos una recuperación acertada luego de una plastia o cirugía del Ligamento Cruzado Anterior contemplando, el mecanismo de lesión que desencadeno esta patología, el inicio prematuro de la deambulaci3n para soportar el peso corporal, favoreciendo la compresi3n y el movimiento cartilaginoso, facilitando la reorganizaci3n del col3geno y proporcionando a los tejidos 3seos y dem3s partes blandas de la rodilla la capacidad para responder a las cargas fisiol3gicas normales. Tambi3n se busca con este protocolo recuperar los rangos de movimiento de la rodilla principalmente los 3ngulos de extensi3n y finalmente ganar fuerza en la rodilla, por medio de ejercicios activos, buscando siempre la protecci3n del injerto que fue puesto en la cirug3a. Hay que tener presente que esta compilaci3n es solamente una gu3a, y que pueden haber modificaciones dependiendo de cada jugador, del tiempo postoperatorio que lleve el deportista y del tipo de injerto q se le haya incorporado.

Por lo tanto es importante conocer a profundidad la patología a rehabilitar, en este caso, el postoperatoria de Ligamento Cruzado Anterior, el tipo de deportista a tratar y la instituci3n para la cual se trabaja, estableciendo en primera instancia un Protocolo de Rehabilitaci3n que nos oriente y nos establezca las mejores pautas para la recuperaci3n de los jugadores, optimizando su condici3n f3sica y logrando una reincorporaci3n completa al campo.

4. CARACTERIZACIÓN GENERAL DE LA INSTITUCIÓN OBJETO

Este proyecto se realizara en el club deportivo atlético nacional ubicado en la Calle 62 número 44 – 103, Itagüí –Antioquia – Colombia, Teléfonos 3701210- 3746149

El Club Atlético nacional cuenta con un calificado cuerpo médico el cual está conformado por dos Médicos Deportologos, dos Médicos Ortopedistas, cuatro Kinesiólogos, preparadores físicos para cada categoría desde pony hasta el equipo profesional, dos Fisioterapeutas, una Nutricionista.

Escudo Club Atlético Nacional¹



El escudo está conformado por un campo rectangular alargado verticalmente de color blanco, enmarcado por un borde verde; en el centro lleva un cuadrado dividido diagonalmente en dos áreas, una verde y una blanco con las letras A y N, las iniciales del nombre del club, el escudo termina en un triangulo invertido. El escudo quiere simbolizar la grandeza y la jerarquía del equipo. A lo largo de la historia ha tenido varios diseños de escudos, similares en su estructura pero con algunos detalles diferentes.

Bandera Club Atlético Nacional²

¹ http://es.wikipedia.org/wiki/Corporaci%C3%B3n_Deportiva_Club_Atl%C3%A9tico_Nacional

² http://es.wikipedia.org/wiki/Corporaci%C3%B3n_Deportiva_Club_Atl%C3%A9tico_Nacional



La Bandera de Nacional está conformada por dos colores, el verde y el blanco. El verde es la esperanza, es el color de la naturaleza ,los mismo de Antioquia pero invertidos. El blanco es la paz, la claridad, la honestidad y representa también la libertad. Juntos, el verde y el blanco, son los tonos de Atlético Nacional representa con éxito y con orgullo en Colombia, Sudamérica y en el exterior. Los colores de la bandera son el verde arriba y el blanco abajo en la de Nacional.

Mascota Club Atlético Nacional³



La mascota de Atlético Nacional está inspirada en un tigre. El tigre simboliza universalmente los atributos de bravura, fiereza, energía, combatividad, agilidad, coraje y fuerza. El nombre de la mascota es Nacho, Nacho siempre sale en todos los partidos de local del club animando a las barras, es un personaje tierno, amable y simpático, que es

³ http://es.wikipedia.org/wiki/Corporaci%C3%B3n_Deportiva_Club_Atl%C3%A9tico_Nacional

un gran deportista y fanático de Atlético Nacional de la ciudad de Medellín.

5. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

La lesión de ligamento cruzado anterior es la patología ligamentosa más frecuente y grave de la rodilla. Esta lesión suele ocurrir después de un traumatismo directo; otras veces tiene lugar a consecuencia de una fuerza torsional asociada a una lesión por desaceleración. Las lesiones se observan cuando un deportista cambia de dirección al correr y experimenta un “bloqueo” brusco de la rodilla⁴.

El ligamento cruzado anterior se lesiona durante estas cinco circunstancias: desaceleración súbita con tracción firme del cuádriceps; desaceleración en valgo con la rodilla flexionada en rotación externa y el pie fijo a la superficie; hiperflexión de la rodilla; fuerza en valgo directa a la rodilla⁵.

La atención en fisioterapia del CLUB DEPORTIVO ATLETICO NACIONAL está conformada por una cantidad de personal el cual tiene como responsabilidad diferentes funciones en el área de rehabilitación deportiva.

Dicha atención es apoyada por las practicantes de fisioterapia, que rotan por el área de trabajo de campo, acompañando a los profesionales en deporte los cuales conforman el cuerpo técnico de las divisiones menores del CLUB DEPORTIVO ATLETICO NACIONAL

4 medicina de familia: principios y práctica-Robert B. Taylor

5 Medicina deportiva clínica: tratamiento médico y rehabilitación – W.R Frontera

5.2 ANTECEDENTES DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

En la actualidad en el club deportivo atlético nacional no se cuenta con un protocolo físico especificando cada fase de rehabilitación en la lesión del ligamento cruzado anterior, que pueda servir de apoyo a las practicantes de fisioterapia, fisioterapeutas y/o kinesiólogos al momento de intervenir a un jugador que presente esta lesión

5.3 DIAGNOSTICO CONTEXTUAL – SITUACIÓN ACTUAL

En el club atlético nacional se ha venido presentando lesiones del ligamento cruzado anterior en los futbolistas de las distintas categorías y en el equipo profesional, en su práctica deportiva o en competencia.

Actualmente su proceso de rehabilitación es llevado a cabo por parte de los fisioterapeutas y kinesiólogos, que de acuerdo a la gravedad de la lesión se realiza el plan de rehabilitación física; pero no se cuenta con un protocolo estandarizado de rehabilitación en la lesión de ligamento cruzado anterior donde especifique cada ejercicio en su fase correspondiente de evolución de la terapia; dicha compilación de protocolos se realizará con el fin de servir de sustento en las fases de rehabilitación en las que se encuentran a cargo las practicantes de fisioterapia además de los fisioterapeutas y kinesiólogos encargados.

6. MARCO REFERENCIAL.

6.1 Marco histórico

TITULO: Intervención fisioterapéutica en pacientes con ruptura de ligamento cruzado anterior manejado quirúrgicamente con HTH (hueso tendón hueso)

AUTOR: Marcela Palacio, Yesid Ernesto Peña, Ana Carolina Ramírez, Lina María Valencia

Medellín Fundación Universitaria María Cano 2003

TITULO: Manejo preventivo de lesión de ligamento cruzado anterior para el futbol aficionado, propuesta fisioterapéutica

AUTOR: Helio Arévalo, Diana Marcela Rojas, Rodolfo Rodríguez

Medellín Fundación Universitaria María Cano 2003

TITULO: Análisis de la lesión de ligamento cruzado anterior en el fútbol profesional de los clubes Nacional, Medellín y Envigado del área metropolitana

AUTOR: Jorge Ignacio Grisales

Medellín Fundación Universitaria María Cano 2004

TITULO: Diseño de un programa de rehabilitación de ligamento cruzado anterior en pacientes atendidos en el centro de acondicionamiento físico Fitness Park en los meses de febrero – marzo de 2008

AUTOR: Viviana Vargas, Diana Campo

Medellín Fundación Universitaria María Cano 2008

6.2 Marco contextual⁶

⁶ www.lapasionverdolaga.com.co

El equipo de barrio que dio origen al Atlético Nacional nació en un potrero del barrio Buenos Aires al centro-oriente de Medellín con el nombre de Unión FC. Fue fundado por un grupo de jóvenes que se reunían a jugar fútbol en el potrero conocido como 'la manga de Don Pepe'; ésta se encontraba en el costado oriental de la vía que en la actualidad es la Carrera 39, entre lo que hoy es el Teatro Pablo Tobón Uribe y la Placita de Flórez . En 1936, el Unión se convierte en participante de la segunda categoría de la Liga Antioqueña de Fútbol; en ese entonces la liga contaba con 4 categorías: primera, segunda, tercera y juvenil. El equipo fue llevado a la segunda por don Miguel Ortiz Tobón, vicepresidente de la Liga, quien los había visto jugar y quedó impresionado por su calidad.

La primera vez que se escuchó hablar del Unión, que vestía camiseta de franela blanca y pantaloneta roja, fue en octubre de 1942 cuando ganó el campeonato aficionado de la segunda categoría de la Liga Antioqueña de Fútbol. Ya con un prestigio a cuestas, el Unión tenía listo su pase a la primera, pero para lograr que el ascenso fuera exitoso había que reforzar el equipo. En este momento entra el Indulana otro equipo aficionado. Ante la necesidad del Unión de no hacer el ridículo frente a Medellín y Huracán, los equipos más fuertes de la primera, se acordó la fusión del Unión y el Indulana. La fructífera alianza duro tres años, de 1943 a 1945.

Los principales partidos se jugaban en el campo de fútbol del hipódromo Los Libertadores, donde en la actualidad se ubica el barrio San Joaquín. Los juegos debían realizarse allí, debido a que la ciudad de Medellín no contaba con un estadio.

En 1947 Alberto Villegas Lopera, un ex presidente de la Liga Antioqueña de fútbol, lidera la fundación de una sociedad comercial destinada a estimular los deportes y establecer el fútbol y el baloncesto profesional en Antioquia. La sociedad inició labores con \$50 mil pesos aportados por 500 socios en acciones de \$100 pesos cada una, pagaderas en un primer contado de \$20 pesos al momento de ingresar a la sociedad y los \$80 restantes en un máximo de 12 cuotas mensuales. Así pues, el viernes 7 de marzo de 1947 se

consolidó el nacimiento de la nueva institución bajo el nombre de Club Atlético Municipal de Medellín.

Debido a que la iniciativa no contaba con plantel de fútbol propio, se pensó en los equipos de la primera categoría de la Liga Antioqueña. El Unión FBC resultó ser el preciso y se acordó la incorporación de éste a la nueva institución. Dicha incorporación convirtió al Unión en el Atlético Municipal, pero faltaba el acta legal.

La escritura pública de la nueva sociedad se realizó el 30 de abril de 1947 en la notaría primera de Medellín. En el acta de constitución se indicó expresamente que uno de los objetivos de la nueva institución consistiría en *“apoyar al deportista local y no solamente en fútbol sino en todos los deportes”*. De esta forma quedó plasmada claramente la filosofía ‘criollista’ del equipo verdolaga.

El Club Atlético Nacional de Medellín, desde sus orígenes en 1935, en el Barrio Buenos Aires, de la ciudad de Medellín, ha conseguido 10 títulos locales y 5 internacionales. Se ha caracterizado desde sus inicios como patrocinador del talento criollo, aunque algunos de sus más preciados títulos los ha conseguido gracias a extranjeros. Algunos de los técnicos más importantes que han pasado por el equipo son: Osvaldo Juan Zubeldía, Francisco Maturana, Hernán Darío Gómez, Juan José Peláez, Fernando Paternóster, entre otros. Y algunos de sus más importantes jugadores son: René Higuita, Andrés Escobar, Víctor Hugo Aristizabal, Faustino Asprilla, César Cueto, Jorge Hugo Fernández, Alexis García, entre otros.

7. Marco legal.

LEY 528 DE 1999⁷

Por la cual se reglamenta el ejercicio de la profesión de fisioterapia, se dictan normas en materia de ética profesional y otras disposiciones.

Artículo 1º. De la definición. La fisioterapia es una profesión liberal, del área de la salud, con formación universitaria, cuyos sujetos de atención son el individuo, la familia y la comunidad, en el ambiente en donde se desenvuelven.

Su objetivo es el estudio, comprensión y manejo del movimiento corporal humano, como elemento esencial de la salud y el bienestar del hombre. Orienta sus acciones al mantenimiento, optimización o potencialización del movimiento así como a la prevención y recuperación de sus alteraciones y a la habilitación y rehabilitación integral de las personas, con el fin de optimizar su calidad de vida y contribuir al desarrollo social. Fundamenta su ejercicio profesional en los conocimientos de las ciencias biológicas, sociales y humanísticas, así como en sus propias teorías y tecnologías

TITULO II

DEL EJERCICIO DE LA PROFESION DE FISIOTERAPIA

Artículo 3º. Para efectos de la presente ley, se entiende por ejercicio de la profesión de fisioterapia la actividad desarrollada por los fisioterapeutas en materia de:

a) Diseño, ejecución y dirección de investigación científica, disciplinar o interdisciplinar, destinada a la renovación o construcción de conocimiento que contribuya a la comprensión de su objeto de estudio y al desarrollo de

⁷ www.secretariasenado.gov.co

su quehacer profesional, desde la perspectiva de las ciencias naturales y sociales;

b) Diseño, ejecución, dirección y control de programas de intervención fisioterapéutica para: la promoción de la salud y el bienestar cinético, la prevención de las deficiencias, limitaciones funcionales, discapacidades y cambios en la condición física en individuos y comunidades en riesgo, la recuperación de los sistemas esenciales para el movimiento humano y la participación en procesos interdisciplinarios de habilitación y rehabilitación integral;

c) Gerencia de servicios fisioterapéuticos en los sectores de seguridad social, salud, trabajo, educación y otros sectores del desarrollo nacional;

d) Dirección y gestión de programas académicos para la formación de fisioterapeutas y otros profesionales afines;

e) Docencia en facultades y programas de fisioterapia y en programas afines;

f) Asesoría y participación en el diseño y formulación de políticas en salud y en fisioterapia y proyección de la práctica profesional;

g) Asesoría y participación para el establecimiento de estándares de calidad en la educación y atención en fisioterapia y disposiciones y mecanismos para asegurar su cumplimiento;

h) Asesoría y consultoría para el diseño, ejecución y dirección de programas, en los campos y áreas en donde el conocimiento y el aporte disciplinario y profesional de la fisioterapia sea requerido y/o conveniente para el beneficio social;

i) Diseño, ejecución y dirección de programas de capacitación y educación no formal en el área;

j) Toda actividad profesional que se derive de las anteriores y que tenga relación con el campo de competencia de fisioterapeuta.

LEY 100 DE 1993⁸

ARTICULO 1o. Sistema de Seguridad Social Integral. El Sistema de Seguridad Social Integral tiene por objeto garantizar los derechos irrenunciables de la persona y la comunidad para obtener la calidad de vida acorde con la dignidad humana, mediante la protección de las contingencias que la afecten.

ARTICULO 2o. Principios. El servicio público esencial de seguridad social se prestará con sujeción a los principios de eficiencia, universalidad, solidaridad, integralidad, unidad y participación

a) **EFICIENCIA.** Es la mejor utilización social y económica de los recursos administrativos, técnicos y financieros disponibles para que los beneficios a que da derecho la seguridad social sean prestados en forma adecuada, oportuna y suficiente;

b) **UNIVERSALIDAD.** Es la garantía de la protección para todas las personas, sin ninguna discriminación, en todas las etapas de la vida.

c) **SOLIDARIDAD.** Es la práctica de la mutua ayuda entre las personas, las generaciones, los sectores económicos. Las regiones y las comunidades bajo el principio del más fuerte hacia el más débil.

Es deber del Estado garantizar la solidaridad en el régimen de Seguridad Social mediante su participación, control y dirección del mismo.

Los recursos provenientes del erario público en el Sistema de Seguridad se aplicarán siempre a los grupos de población más vulnerables;

d) **INTEGRALIDAD.** Es la cobertura de todas las contingencias que afectan la salud, la capacidad económica y en general las condiciones de vida de toda la población. Para este efecto cada quien contribuirá según su capacidad y recibirá lo necesario para atender sus contingencias amparadas por esta Ley;

⁸ www.secretariasenado.gov.co

e) **UNIDAD.** Es la articulación de políticas, instituciones, regímenes, procedimientos y prestaciones para alcanzar los fines de la seguridad social, y

f) **PARTICIPACION.** Es la intervención de la comunidad a través de los beneficiarios de la seguridad social en la organización, control, gestión y fiscalización de las instituciones y del sistema en su conjunto.

PARAGRAFO. La seguridad social se desarrollará en forma progresiva, con el objeto de amparar a la población y la calidad de vida.

Ley del deporte⁹

El Sistema Nacional de Deporte es creado mediante la Ley 181 de 1995, también conocida como la Ley del Deporte y que en su articulado enuncia que el Sistema es el conjunto de organismos articulados entre sí, para permitir el acceso de la comunidad al deporte, a la recreación, el aprovechamiento del tiempo libre, la educación extraescolar y la educación física, teniendo como objetivo generar y brindar a la comunidad oportunidades de participación en procesos de iniciación, formación, fomento y práctica del deporte, la recreación, y el aprovechamiento del tiempo libre, como contribución al desarrollo integral del individuo y a la creación de una cultura física para el mejoramiento de la calidad de vida de los colombianos.

Hacen parte del Sistema Nacional de Deporte, el Instituto Colombiano del Deporte como ente rector, los entes departamentales, municipales y distritales que ejerzan las funciones de fomento, desarrollo y práctica del deporte, la recreación y el aprovechamiento del tiempo libre, los organismos privados, las entidades mixtas, así como todas aquellas entidades públicas y privadas de otros sectores sociales y económicos en los aspectos que se relacionen directamente con estas actividades.

⁹ www.coldeportes.gov.co

RESOLUCIÓN NÚMERO 1949¹⁰

(Julio 14 de 2008)

Por la cual se expide el Estatuto del Jugador de la

Federación Colombiana de Fútbol

EL COMITÉ EJECUTIVO DE LA

FEDERACIÓN COLOMBIANA DE FÚTBOL

En uso de sus facultades legales y estatutarias, en particular de las conferidas en el Artículo 43, numeral 19 de los Estatutos

RESUELVE:

ESTATUTO DEL JUGADOR DE LA

FEDERACIÓN COLOMBIANA DE FÚTBOL

CAPÍTULO I

CAMPO DE APLICACIÓN.

Artículo 1º. El Estatuto del Jugador contiene las normas por las cuales se rigen las relaciones entre los jugadores de fútbol y los clubes dentro del territorio nacional; la clasificación de los jugadores; la manera como pueden participar en los torneos y competencias oficiales; transferencia entre clubes nacionales; derechos de formación de jugadores jóvenes; liberación de jugadores para partidos de selecciones departamentales en torneos o eventos organizados por la DIFÚTBOL; convocatorias para partidos y torneos dentro del listado internacional FIFA y competencias organizadas por la misma FIFA y la Confederación Suramericana de Fútbol; la jurisdicción para la resolución de conflictos entre jugadores y clubes, entre dos o mas clubes subordinados a la Federación Colombiana de Fútbol así como los litigios que se presenten con relación a la intervención de un agente de jugadores.

En los casos no contemplados en el presente estatuto se aplicarán las normas previstas en el Reglamento FIFA sobre el estatuto y la transferencia de jugadores y el reglamento FIFA sobre agente de jugadores, respectivamente.

¹⁰ www.colfutbol.org.co

En los asuntos relacionados con transferencias o conflictos internacionales, se aplicarán estrictamente las disposiciones FIFA sobre el particular.

CAPÍTULO II

JUGADORES DE FÚTBOL

Artículo 2º. Se denomina jugador de fútbol a quien practique este deporte y se encuentre registrado en un club profesional o uno aficionado de liga, pertenecientes a la Federación Colombiana de Fútbol.

Los jugadores de fútbol podrán ser aficionados o profesionales.

CAPÍTULO III

JUGADOR PROFESIONAL

Artículo 3º. Jugador profesional es aquel que tiene un contrato escrito con un club y percibe un monto superior a dos (2) salarios mínimos legales mensuales vigentes.

Igualmente los jugadores aficionados que hayan actuado en más de veinticinco (25) partidos o competencias en torneos profesionales o hayan formado parte de la plantilla profesional durante un (1) año o más.

6.4 Marco conceptual¹¹

LIGAMENTO: Un ligamento es una estructura anatómica en forma de banda, compuesto por fibras resistentes que conectan los tejidos que unen a los huesos en las articulaciones. El ligamento se compone de tejido conectivo fibroso, de una naturaleza similar a los tendones. Este tejido se encuentra estructurado por un grupo de pequeñas entidades denominadas fascículos, los cuales conforman las fibras básicas. La función de los ligamentos es la

¹¹ www.wikipedia.org

unión y estabilización de estructuras anatómicas, siendo común de encontrar entre los huesos y cartílagos del organismo, especialmente en aquellos en que forman articulaciones. A diferencia de los tendones, que conectan músculos con hueso, los ligamentos interconectan huesos adyacentes entre sí, teniendo un rol muy significativo en el sistema músculo esquelético. En una articulación, los ligamentos permiten y facilitan el movimiento dentro de las direcciones anatómicas naturales, mientras que restringe aquellos movimientos que son anatómicamente anormales, impidiendo lesiones o protrusiones que podrían surgir por este tipo de movimiento. Este se puede romper fácilmente si la persona se cae o se golpea.

LIGAMENTO CRUZADO ANTERIOR: El ligamento cruzado anterior es uno de los cuatro ligamentos principales de la rodilla. Conecta la parte posterior-lateral del fémur con la parte delantera-media de la tibia, pasando por detrás de la rótula. Esta unión permite evitar un desplazamiento hacia delante de la tibia respecto al fémur. Se une con el ligamento cruzado posterior que evita un desplazamiento hacia atrás de la tibia respecto al fémur y, combinado con este ligamento, proporciona estabilidad rotacional a la rodilla.

TRIADA LESIONAL DE O'DONOGUE: La triada lesional de O' Donogue es una rotura del ligamento cruzado anterior, otra completa del ligamento colateral medial y una tercera de la porción periférica del menisco medial. Aun en caso de lesiones iniciales limitadas del ligamento cruzado anterior, la inestabilidad crónica en la rodilla deficiente con ligamento cruzado anterior lesionado puede llevar más adelante a lesiones adicionales, por ejemplo roturas de meniscos. La sustancia central del ligamento cruzado anterior es la dañada con más frecuencia (aproximadamente 70% de los casos), seguida por su porción proximal (20%) y su porción distal (10%)

FATIGA MUSCULAR: la fatiga muscular es un mecanismo defensivo que tiene como objeto el prevenir lesiones celulares irreversibles cuando se alteran las

funciones orgánicas por motivos muy diversos en la duración de la recuperación.

LESION DEPORTIVA: Las lesiones deportivas” son lesiones que 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. Algunas personas se lastiman cuando no están en buena condición física. En ciertos casos, las lesiones se deben a la falta o escasez de ejercicios de calentamiento o estiramiento antes de jugar o hacer ejercicio

DEPORTE: El deporte es toda aquella actividad y costumbres, a menudo asociadas a la competitividad, por lo general debe estar institucionalizado (federaciones, clubes), requiere competición con uno mismo o con los demás y tener un conjunto de reglas perfectamente definidas. Como término solitario, el deporte se refiere normalmente a actividades en las cuales la capacidad física, pulmonar del competidor son la forma primordial para determinar el resultado (ganar o perder); por lo tanto, también se usa para incluir actividades donde otras capacidades externas o no directamente ligadas al físico del deportista son factores decisivos, como la agudeza mental o el equipamiento.

ROTULA: La rótula es un hueso de la pierna, siendo el sesamoideo (debido a que está envuelto por el tendón distal del cuádriceps crural) más grande del cuerpo humano. Se encuentra en número par y es un hueso constante. Es corto, esponjoso en forma de triángulo curvilíneo con dos caras, anterior y posterior, una base, un vértice y dos bordes laterales.

Se encuentra en la parte anterior de la rodilla. Se articula con los cóndilos del fémur La rótula es un hueso plano y redondeado que se encuentra incluido en el tendón terminal del músculo cuádriceps femoral y está situado por delante de la extremidad inferior del fémur

CICATRIZACIÓN: La cicatrización es un proceso natural que posee el cuerpo para regenerar los tejidos de la dermis y epidermis que han sufrido una herida.

FIBROBLASTOS: El es un tipo de célula residente del tejido conectivo propiamente dicho, ya que nace y muere allí. Sintetiza fibras y mantiene la matriz extracelular del tejido de muchos animales. Estas células proporcionan una estructura en forma de entramado (estroma) a muy diversos tejidos y juegan un papel crucial en la curación de heridas, siendo las células más comunes del tejido conectivo. Se derivan de células primitivas mesenquimales y pluripotenciales. Las células estromales que potencialmente se pueden transformar en fibroblastos, osteoblastos, adipocitos y células musculares, se identifican en cultivos de médula ósea como células adherentes.

FIBRONECTINA: Es una glicoproteína dimerica presente en la matriz extracelular (MEC) de la mayoría de los tejidos celulares animales compuesta por dos subunidades muy largas unidas por puentes disulfuro situados cerca del extremo carboxilo. Cada subunidad está formada por una serie de dominios funcionalmente distintos separados por regiones polipeptídicas flexibles. Estos dominios están compuestos por módulos más pequeños que, al repetirse secuencialmente y estar codificados por un exón diferente, sugieren que el exón de la fibronectina se originó por duplicaciones exónicas múltiples.

PROTEOGLICANOS: Los proteoglicanos son una gran familia de glicoproteínas formadas por un núcleo proteico al que se encuentran unidos covalentemente un tipo especial de polisacáridos denominados glicosilaminoglicanos (GAG). Los proteoglicanos se encuentran unidos a la membrana celular en contacto con la matriz extracelular. Actúan como moduladores de señales en procesos de comunicación entre la célula y su entorno.

GLICOPROTEINAS: Las glicoproteínas o glucoproteínas son moléculas compuestas por una proteína unida a uno o varios hidratos de carbono, simples o compuestos. Tienen entre otras funciones el reconocimiento celular cuando están presentes en la superficie de las membranas plasmáticas (glucocálix).

Son glicoproteínas varias hormonas, los anticuerpos, diversas enzimas, proteínas receptoras, proteínas de adhesión celular, factores de crecimiento, proteína de identificación celular, las proteína que confieren las características de los grupos sanguíneos, proteínas que dan estabilidad estructural a conjuntos plurimoleculares, etc.

COLAGENO: El colágeno es una molécula proteica que forma fibras, las fibras colágenas. Estas se encuentran en todos los animales pluricelulares. Son secretadas por las células del tejido conjuntivo como los fibroblastos, así como por otros tipos celulares. Es el componente más abundante de la piel y de los huesos, cubriendo un 25% de la masa total de proteínas en los mamíferos. Las fibras colágenas son flexibles, pero ofrecen gran resistencia a la tracción. El punto de ruptura de las fibras colágenas de los tendones humanos se alcanza con una fuerza de varios cientos de kilogramos por centímetro cuadrado. A esta tensión solamente se han alargado un pequeño porcentaje de su longitud original.

MACROFAGOS: Los macrófagos son unas células del sistema inmunitario, que se localizan en los tejidos procedentes de la emigración desde la sangre a partir de un tipo de leucocito llamado monocito. Los macrófagos forman parte de la inmunidad celular innata (la inflamación), es decir, inician una respuesta natural contra los microorganismos, porque los macrófagos expresan receptores de membrana para numerosas moléculas bacterianas.

EDEMA: es la acumulación de líquido en el espacio tisular intercelular o intersticial, además de en las cavidades del organismo. El edema se considera un signo clínico. Se revisa de forma interdiaria (día por medio) y,

cuando es factible, se mide el contorno de la zona afectada con una cinta métrica (en milímetros). Este efecto es fácilmente apreciable cuando se produce una quemadura solar, ya que se produce edema y enrojecimiento. Después de apretar con el dedo sobre la quemadura, esa zona se queda blanca durante un tiempo hasta que vuelve a su estado anterior

FIBROCARTILAGO: El fibrocartílago se encuentra en sitios como la sínfisis del pubis, trompa de Eustaquio, anillos de los discos intervertebrales y en algunos ligamentos. El fibrocartílago deriva de zonas de tejido conectivo denso y por ser tejido conectivo, cuenta con matriz intercelular la cual está compuesta por sustancia fundamental amorfa rica en glucosaminoglucanos sulfatados (sobre todo condritín sulfatado) y también formado por fibras. Cuenta con matriz intercelular, y células cartilaginosas o condrocitos encargadas de la mantención de la matriz intercelular. Los condroblastos son los responsables de la producción de la matriz intercelular.

TENDON: El tendón es una parte del músculo estriado, de color blanco, de consistencia fuerte y no contráctil, constituido por fibras y trigo metamorfosico de tejido conectivo que se agrupan en fascículos y follajes. Está formado principalmente por fibras de colágeno de tipo I, muy estrechamente agrupadas entre sí, además de una escasa cantidad de fibras elásticas y mucopolisacáridos (se encargan de mantenerlo unido al hueso).

Tienen la función de insertar el músculo en el hueso o a la fascia y transmitirles la fuerza de la contracción muscular para producir un movimiento. Mientras que los tendones sirven para mover el hueso o la estructura, los ligamentos son el tejido conectivo fibroso que unen los huesos entre sí y generalmente su función es la de unir estructuras y mantenerlas estables

FASCIA: La fascia es la envoltura de tejido conjuntivo que realiza un número importante de funciones, incluyendo la envoltura y el aislamiento de uno o más músculos. Por extensión, se aplica a cualquier envoltura estructural y

que proporciona ayuda y protección estructural. Extensiones de la fascia profunda:

Endomisio, rodea cada una de las células musculares, envolviendo cada una de sus fibras.

Perimisio, cubre los haces de fibras musculares, es una lamina móvil, durante la contracción, que permite al musculo deslizarse dentro de su envoltura.

PROPIOCEPCION: La propiocepción es el sentido que informa al organismo de la posición de los músculos. La información es transmitida al cerebro a través de los husos musculares, localizados en el interior de los músculos. Estos husos están compuestos de pequeñas fibras musculares (fibras intrafusales) inervadas por nervios que informan de la longitud del músculo.

CONDILO: Un cóndilo es la cabeza, eminencia o protuberancia redondeada en la extremidad de un hueso que encaja en el hueco de otro para formar una articulación. La superficie articular del cóndilo es convexa en dos direcciones y la del hueso que lo recibe es cóncava en dos direcciones. La mejor forma de clasificarlo es como segmento de elipsoide, pues esa es verdaderamente su morfología, y la que lo separa de las superficies articulares de enartrosis o trocoides. Tiene dos ejes de movimiento: eje transversal (flexión y extensión) y eje sagital (abducción —separar del cuerpo— y aducción —acercar al cuerpo—). Varios huesos del cuerpo humano poseen cóndilos. El maxilar inferior termina en sus dos extremidades, en cóndilos que se articulan con los temporales del cráneo (articulación témporomandibular). Por su parte, el fémur cuenta con dos cóndilos en su extremidad inferior que, junto con la tibia, peroné y rótula, conforma la articulación de la rodilla. La cabeza del hueso esta unida al cartílago y no se a que mas

CONTRACCIÓN MUSCULAR: La contracción muscular es el proceso fisiológico en el que los músculos desarrollan tensión y se acortan o estiran (o bien pueden permanecer de la misma longitud) por razón de un previo estímulo de extensión. Estas contracciones producen la fuerza motora de casi todos los músculos superiores, por ejemplo, para desplazar el contenido de la cavidad a la que recubren (músculo liso) o mueven el organismo a través del medio o para mover otros objetos (músculo estriado). Las contracciones son controladas por el sistema nervioso central, el cerebro controla las contracciones voluntarias, mientras que la médula espinal controla los reflejos involuntarios.

ARTICULACIÓN: una articulación es la unión entre dos o más huesos próximos. La parte de la anatomía que se encarga del estudio de las articulaciones es la artrología. Las funciones más importantes de las articulaciones son de constituir puntos de unión del esqueleto y producir movimientos mecánicos, proporcionándole elasticidad y plasticidad al cuerpo, además de ser lugares de crecimiento.

MENISCO: Los meniscos son fibrocartílagos en forma de semiluna que rellenan los espacios comprendidos entre ambas superficies articulares de la rodilla, por un lado la superficie femoral y por el otro la superficie articular tibial, y poseen la función de estabilizar la articulación y servir de "tope" para los movimientos exagerados de la misma, además absorben el impacto de choque entre las superficies articulares, aumentando la superficie de contacto, para de esta forma soportar el peso. Se encuentran adheridos a la periferia del platillo tibial mediante el ligamento meniscal. Aumentan la superficie articular de los platillos tibiales y la congruencia entre los cóndilos femorales y la tibia. Permiten una mejor distribución de la carga. Tienden a desplazarse hacia atrás en la flexión y hacia delante en la extensión; el menisco medial tiene menos movilidad que el menisco lateral. Cada uno posee una forma característica, el menisco medial es una media luna más gruesa en su parte posterior y el menisco lateral es una porción grande en un círculo pequeño, su grosor puede ser homogéneo. Ambos meniscos son

más gruesos en la periferia y más delgados en su borde interno. Estos meniscos ayudan a la lubricación y a la nutrición a través del líquido sinovial que liberan las sinoviales al realizar movimientos de flexo-extensión y cargas y descargas de peso. Son importantes para la estabilidad y la funcionalidad de la articulación de la rodilla y también absorben golpes y disminuyen el desgaste del cartílago. Son avasculares y cartilaginosos en sus 2/3 partes internas, y son vasculares y fibrosos en su tercera parte externa. Los meniscos cuando se rompen se bloquea totalmente o parcialmente la rodilla y con dolor agudo o subagudo en los lados laterales de la rodilla

ARTROSCOPIA: La artroscopia es un tipo de endoscopia. Consiste en la visualización de una articulación, como puede ser la rodilla, con el fin de observar el menisco y el resto de su anatomía interna. Esto se logra con el uso de un artroscopio, un instrumento parecido al endoscopio, de menor longitud, y adaptado de cierta forma para ser más utilizable en una articulación. Existen dos formas de artroscopia: la terapéutica y la diagnóstica.

6.5 Marco teórico

LESIONES DEPORTIVAS¹²

La actividad física organizada y competitiva es cada vez mayor en los diferentes sectores sociales. Cada vez existe mayor número de participantes que practican actividades lo que incrementa el número de lesiones que puedan sufrir por estas prácticas. El incremento es mayor aun en el número de mujeres que practican estas disciplinas.

El deporte puede ser una fábrica de lesiones. En la actualidad no existe una definición única de lo que es la lesión deportiva, encontramos, sin embargo, numerosas definiciones de este concepto, que toman como eje principal diferentes aspectos: lesión deportiva como un accidente traumático o patologías como consecuencia de la práctica deportiva.

Las lesiones deportivas pueden dividirse en:

Lesiones agudas: aquellas que se caracterizan por un inicio repentino, como resultado de un trauma

Lesiones crónicas: aquella que se caracterizan por un inicio lento e insidioso con un aumento gradual del daño estructural

Lesiones Autógenas: causadas por la acción dinámica del propio deportista

Lesiones Exógenas: causadas por descoordinación o contacto corporal

Para llegar a poder prevenir una lesión deportiva se debe conocer cuáles son las causas más frecuentes que la provocan, y entre ellas se pueden destacar las siguientes:

¹² Lesiones en el hombro y fisioterapia por Gil Martínez, José Luis Martínez Gil

Falta de conocimiento básicos del deporte que se practica

Falta de entrenamiento

Desigualdad corporal y/o escaso dominio de la técnica

Calentamiento insuficiente o mal realizado

Exceso de confianza

Edad para el deporte

Mala higiene postural

Gestos deportivos no adecuados

El clima (temperaturas extremas)

Mala alimentación

Falta de sueño o fatiga

Entrenamiento no adecuado

Falta de respeto a las reglas de juego

Vuelta a la práctica deportiva sin estar repuesto de una lesión anterior

Las lesiones pueden ser de partes blandas o tejido óseo. Entre las primeras se incluyen: piel, el tejido celular subcutáneo, músculos, tendones, ligamentos, sinovial, vasos sanguíneos, nervios etc. El segundo grupo de lesiones óseas abarca todas las zonas del cuerpo.

Es necesario el conocimiento de las cadenas cinéticas articulares y musculares, abiertas y cerradas, para entender la producción de las lesiones.

Se debe conocer en general en comportamiento del miembro en una u otra situación, al igual que el tronco y miembro superior.

Los estudios epidemiológicos están contribuyendo a conocer las causas de las lesiones, entre las cuales se hallan las de origen extrínseco e intrínseco. Los agentes identificados son denominados “factores de riesgo”. Los extrínsecos están relacionados con el medio ambiente, los choques, el sistema de protección, etc. Los intrínsecos están relacionados con la potencia muscular, la obesidad, estados metabólicos etc.

A diferencia del miembro superior, en las lesiones de los miembros inferiores adquiere importancia el calzado con que se realiza la actividad, su vestimenta, el campo de juego, la fricción con otro deportista, la combinación de velocidad y efecto de masa, el aprendizaje de la caída, etc.

Los tratamientos de fisioterapia de una lesión deportiva deben de estar basados en el proceso de curación, por lo que su conocimiento se hace imprescindible.

Ligamentos y su función¹³

Los ligamentos son estructuras de tejido colágeno que conectan un hueso con otro. La función básica de los ligamentos es estabilizar las articulaciones de manera pasiva. Por otra parte, cumplen otra función importante propioceptiva.

Los ligamentos están constituidos principalmente por células, fibras de colágeno y proteoglicanos. Los fibroblastos constituyen el tipo celular más abundante, y su función primordial es la producción de colágeno (principalmente de tipo I, pero también de otros tipos). La cantidad de proteoglicanos es mucho menor que la hallada en los cartílagos. Si bien las fibras colágenas de los tendones adoptan una disposición de conformación paralela (siguiendo la dirección longitudinal de los músculos), en los

¹³ Lesiones deportivas: diagnóstico, tratamiento y rehabilitación, Bahr

ligamentos esta orientación puede ser paralela, oblicua o incluso espiralada (por ejemplo el Ligamento Cruzado Anterior).

Los ligamentos pueden ser intraarticulares (es decir, localizados dentro de una articulación o dentro de la capsula articular), capsulares (en este caso el ligamento se proyecta como un engrosamiento de la capsula articular), o extracapsulares (localizados por fuera de la capsula articular). Los ligamentos cruzados son de tipo intraarticular. El tipo de ligamento tiene importancia para establecer el potencial de curación después de una rotura total. La rotura total de un ligamento intraarticular, como el Ligamento Cruzado Anterior, no curara, mientras que los ligamentos capsulares tienen una excelente potencial de curación. La irrigación también difiere según el tipo de ligamento. Los ligamentos capsulares suelen contar con buena irrigación, al igual que la capsula articular circundante, mientras que los ligamentos intraarticulares son irradiados desde los extremos dejando un área de vascularización marginal en la zona media. El suministro sanguíneo adecuado es un elemento determinante para el potencial de curación de una lesión.

Los ligamentos contienen numerosas terminaciones nerviosas periféricas de distinto tipo que transmiten información al sistema nervioso central sobre la posición, el movimiento y el dolor. Esta información es fundamental para el control eficaz de los músculos periarticulares (como la rodilla). Aun en los casos en que la función principal del ligamento es la estabilización pasiva de la articulación, la evidencia indica que la función propioceptiva es más importante de lo que se creía anteriormente. Las lesiones ligamentarias pueden afectar la capacidad de registrar la posición y los movimientos de la articulación, aun en los casos en que la lesión no produce una inestabilidad mecánica significativa. Esta pérdida de sensibilidad propioceptiva puede incrementar el riesgo de lesiones concurrentes.

El proceso inflamatorio¹⁴

La inflamación es una respuesta local que se produce en un tejido vascularizado ante una carga de magnitud suficiente para ocasionar daño celular. El proceso inflamatorio consiste en una serie característica de eventos vasculares, bioquímicos y celulares que culminan en la reparación, la regeneración o la formación de tejido cicatrizal. Los cinco signos cardinales de la inflamación son rubor (tonalidad rojiza). Tumor (edema), calor, dolor y pérdida de la función. En las lesiones asociadas con prácticas deportivas el dolor suele ser el elemento cardinal, ya sea como síntoma de consulta o como hallazgo en el examen físico (dolor a la palpación). Sin embargo, debe tenerse en cuenta que los cuadros dolorosos no siempre se relacionan con un proceso inflamatorio. En condiciones normales, los elementos celulares de la sangre se encuentran (en su mayor parte) en el espacio intravascular pero una lesión del endotelio vascular puede producir un escape de componentes plasmáticos, eritrocitos y leucocitos hacia el espacio extravascular. El proceso inflamatorio agudo se activa a través de una serie de mediadores que producen principalmente aumento de la permeabilidad vascular y aumento de leucocitos, plaquetas y del sistema de coagulación. Los mediadores vasoactivos se unen a receptores específicos de las células endoteliales y las células del músculo liso, y producen vasoconstricción o vasodilatación. Los neutrófilos, monocitos y linfocitos son atraídos hacia el sitio de lesión por factores quimiotácticos liberados por el tejido dañado. Estos “glóbulos blancos sanguíneos” liberan a su vez una serie de mediadores inflamatorios, incluidos prostaglandinas y leucotrienos.

La fase inflamatoria (fase 1)

La fase inflamatoria se inicia con sangrado y salida de plasma. Se activa la cascada de la coagulación lo que eventualmente lleva a la formación de una red de fibrina, fibronectina y colágeno. Esta red proporciona cierto grado de fortaleza inicial al coágulo. Los neutrófilos liberan una serie de enzimas

¹⁴ Lesiones deportivas: diagnóstico, tratamiento y rehabilitación, Bahr

proteolíticas que disuelven la matriz extracelular dañada. Las plaquetas y los macrófagos liberan factores de crecimiento que atraen pericitos, células endoteliales y fibroblastos a la vez que estimulan la división celular. La fase inflamatoria dura unos pocos días.

La fase proliferativa (fase 2)

La fase proliferativa se caracteriza por la acumulación de grandes cantidades de células endoteliales, miofibroblastos y fibroblastos en el sitio de lesión. Se produce el crecimiento de capilares nuevos en el borde del sitio de la lesión, y al término de unos pocos días se establece una rica red capilar. Los miofibroblastos y fibroblastos se organizan de forma perpendicular a los capilares dando lugar a la formación de un tejido de granulación inmaduro. Estas células producen una red extracelular que se compone inicialmente de fibronectina y proteoglicanos. Trascorrida una semana, la producción de colágeno aumenta de manera considerable. Al mismo tiempo, existe un proceso continuo de desintegración del coagulo original, de la matriz extracelular dañada y de la matriz de reciente formación. Esta función está a cargo de los macrófagos, que fagocitan los componentes celulares superfluos. A través del propósito y la remoción continua de matriz extracelular y del detritus celulares, se produce la reparación y remodelación gradual del tejido lesionado, que muestra una fortaleza aumentada frente a la distensión. La fase de proliferación dura unas pocas semanas.

La fase de maduración (fase 3)

En el estadio de maduración se establece la estructura tisular definitiva a través de la remodelación continua del tejido de cicatrización. Durante esta fase, el número de macrófagos disminuye de manera significativa y se estructural el riego sanguíneo definitivo a través de la eliminación selectiva de capilares con bajo flujo sanguíneo. Se forman fibras de colágeno más densas en la dirección de la tensión tisular, y se establece una red de puentes cruzados entre ellas. Por consiguiente, la forma y función del tejido de cicatrización dependerán del grado de carga a que es sometido el tejido durante el este estadio, que puede extenderse durante varios meses.

Incidencia y gravedad de las lesiones DEPORTIVAS¹⁵

En Noruega, el fútbol, las distintas actividades como esquís y el balonmano en equipo causan la mayor proporción de lesiones. Globalmente, el 33% del total ocurre en el fútbol, el 20% en el esquí y el 12% en el balonmano. Ello no significa que los atletas de estos deportes tengan mayor riesgo de lesión, ya que en Noruega mucha gente esquía y juega al fútbol. Las lesiones se distribuyen en forma irregular entre los sexos: el 84% de las lesiones en el fútbol ocurren en los hombres y el 62% de las lesiones en el balonmano en las mujeres. Esto refleja la diferencia de sexos en las tasas de participación para estos deportes. Alrededor de un cuarto

El ligamento cruzado anterior es un ligamento intraarticular que se inserta distalmente en el área preespinal de la cara superior de la extremidad proximal de la tibia, y se dirige oblicuamente hacia arriba, atrás y afuera para terminar, proximalmente, en la porción posterior de la superficie interna del cóndilo femoral externo, en una fosa elíptica con muchos orificios vasculares.

Las inserciones del ligamento suelen ser circulares y ovals, y las áreas de inserción femorales para las fibras ántero-mediales y póstero-laterales son mayores en el hombre que en la mujer, y en las rodillas izquierdas que en las derechas.

Tiene una diferente inclinación respecto al LCP, siendo, con la rodilla en extensión, más vertical; es oblicuo respecto a este ligamento y al LLE.

Presenta una estructura multifibrilar con diferentes fascículos que mantienen tensiones distintas según el grado de flexión de la articulación. Sus fibras de colágeno absorben las sollicitaciones de tensión durante el arco de movimiento de la rodilla.

¹⁵ Trastornos Internos de Las Articulaciones, Resnick, Artroplastia de rodilla J. M. Ordóñez, L. Munuera

En los últimos años, se ha indicado que el LCA está formado por dos fascículos funcionalmente diferentes, el fascículo ántero-medial, estabilizador del cajón anterior de rodilla cuando ésta se encuentra en flexión entre 0° y 90°, y el fascículo póstero-lateral, el cual se tensa en extensión de rodilla y controla la restricción de la rotación interna (terminología en función de su inserción tibial).

Otros autores en cambio contemplan la existencia de un tercer fascículo intermedio que complementa a los otros dos, y que estaría activo en un amplio rango de flexo-extensión.

El fascículo ántero-medial es el más largo y el que se ve expuesto a la mayor parte de los traumatismos. En cambio, el póstero-externo, y según autores, el intermedio, son los que permiten cierta estabilidad de rodilla en las roturas parciales, resistiendo a ellas.

Su longitud media varía dependiendo del autor, comprendiendo valores entre 1,85 y 3,35 cm, o entre 22 y 41 mm de largo y entre 7 y 12 mm de ancho.

De su irrigación se encargan las arterias que proceden de la arteria genicular media, que envía una sola rama al LCA. Su inserción está libre de vasos, nutriéndose de los vasos sinoviales que se anastomosan con los vasos del periostio.

Ambos ligamentos cruzados están recubiertos por la membrana sinovial, y establecen conexiones con la cápsula.

Dentro de los mecanorreceptores de este ligamento, se han identificado terminaciones de Ruffini, Órganos tendinosos de Golgi, Corpúsculos de Puccini, y terminaciones nerviosas libres que ofrecen una información exacta de la posición de la articulación y la interacción entre la articulación y los músculos al sistema nervioso central a través del nervio tibial. Los elementos nerviosos constituyen un 1% del ligamento, y aproximadamente un 3% del área del tejido sinovial y subsinovial que lo rodea.

Comportamiento y función del LCA¹⁶.

Los ligamentos cruzados de la rodilla son los encargados de regular la cinemática articular, y los órganos sensores que informan de la musculatura periarticular, influyendo sobre la posición de las superficies articulares, la dirección y la magnitud de las fuerzas, y también, de forma indirecta, sobre la distribución de las tensiones articulares.

El LCA presenta un comportamiento viscoelástico que muestra su capacidad para atenuar las deformaciones bruscas cuando es solicitado, y es característica su relajación de la tensión para reducir el riesgo de lesión en el caso de una deformación prolongada.

Su deformación varía a lo largo de su longitud, la cual es máxima cuando se encuentra en extensión completa la rodilla.

Este ligamento es responsable, durante la flexión, del deslizamiento del cóndilo hacia delante. Se tensa durante la flexo-extensión de rodilla, limita la hiperextensión de ésta, previene el deslizamiento hacia atrás del fémur sobre el platillo tibial, y la traslación anterior de la tibia, en la cual los músculos isquiotibiales son sinérgicos del LCA. Además, limita la rotación interna excesiva de la tibia sobre el fémur y mantiene la estabilidad en carga en valgo-varo.

Durante la contracción isométrica de los cuádriceps femorales entre 15° y 30° de flexión, la deformación del ligamento es mucho mayor que cuando la rodilla está flexionada entre 60° y 90°.

Cuando la rodilla está en extensión las fibras de los dos fascículos están paralelas y tensas, pero el fascículo póstero-lateral está más tenso que el ántero-medial; esta tensión permanece alta hasta los 45° de flexión. Cuando la rodilla está en flexión de 90° las fibras póstero-laterales se encuentran más relajadas pero las ántero-mediales están en máxima tensión.

¹⁶ Trastornos Internos de Las Articulaciones, Resnick, Artroplastia de rodilla J. M. Ordóñez, L. Munuera

Dentro del papel estabilizador del LCA, hay que tener en cuenta el papel propioceptivo que desempeña debido a que contiene mecanorreceptores que proporcionan al sistema nervioso central información aferente sobre la posición de la articulación. El estiramiento de este ligamento produce modificaciones de las motoneuronas gamma de músculos como el tríceps sural, bíceps crural y semimembranoso. Esto va a determinar la necesidad de preservar al máximo la integridad del LCA o trabajar las habilidades propioceptivas tras una lesión, ya que una alteración sensitivomotora de éste generará la aparición de una inestabilidad cenestésica en la articulación.

Para que el ligamento cumpla su función propioceptiva es necesario tomar en cuenta varios factores:

- **Grosor del ligamento:** el grosor y volumen del ligamento son directamente proporcionales a su resistencia e inversamente proporcionales a sus posibilidades de alargamiento.
- **Estructura del ligamento:** todas las fibras no poseen la misma longitud, por lo que no se solicita cada fibra en el mismo momento, existiendo así un reclutamiento de éstas durante el movimiento, lo que hace variar su elasticidad y resistencia.
- **Extensión y dirección de las inserciones:** las fibras se organizan según planos torsionados sobre sí mismos, ya que las fibras de inserción se disponen oblicuas o perpendiculares en el espacio lo cual modifica la dirección de acción del ligamento. Esta acción se realiza en los tres planos del movimiento, y es compleja y simultánea sobre la estabilidad antero-posterior, lateral y rotatoria.

La lesión del ligamento cruzado anterior figura entre las secuelas más frecuentes del traumatismo de la rodilla. En una serie, casi el 40% de las lesiones ligamentarias de la rodilla solo afectaban el ligamento cruzado anterior y en un 35% adicional esta lesión se combinaba con otras roturas ligamentarias en particular del ligamento colateral medial.

Un 60 – 70% de las hemartrosis traumáticas agudas están asociadas con lesión del ligamento cruzado anterior. el mecanismo clásico de esta lesión es un traumatismo indirecto de produce fuerzas de desaceleración , hiperextensión o torsión acompañadas a menudo por un ruido seco y una rápida aparición de dolor, inflamación de tejidos blandos y discapacidad. La combinación de rotación externa de la tibia respecto al fémur, flexión de la rodilla y estrés en valgo puede producir una lesión del ligamento cruzado anterior, a menudo combinada con otras del ligamento colateral medial y menisco medial.

La triada lesional de O' Donogue es una rotura del ligamento cruzado anterior, otra completa del ligamento colateral medial y una tercera de la porción periférica del menisco medial. Aun en caso de lesiones iniciales limitadas del ligamento cruzado anterior, la inestabilidad crónica en la rodilla deficiente con ligamento cruzado anterior lesionado puede llevar más adelante a lesiones adicionales, por ejemplo roturas de meniscos. La sustancia central del ligamento cruzado anterior es la dañada con más frecuencia (aproximadamente 70% de los casos), seguida por su porción proximal (20%) y su porción distal (10%)

La evaluación clínica de la rodilla en pacientes con lesiones del ligamento cruzado anterior incluye un examen físico con prueba de estrés. A veces suele requerirse la instalación de analgésico local en la articulación o en algunos casos anestesia general, en particular cuando el espasmo muscular o la aprensión del paciente impiden la evaluación adecuada. La investigación de la gravedad de la inestabilidad de la rodilla y su tipo requiere la atención de un cirujano ortopedista experimentado, y los resultados de las pruebas de estrés, que pueden realizarse con dispositivos instrumentales para la prueba de ligamentos deben compararse con los de la rodilla opuesta (no lesionada). Un instrumento usado para medir la inestabilidad de la rodilla es el artometro, el cual permite el análisis cuantitativo del desplazamiento tibial en relación con el fémur, al rastrear la distancia entre una almohadilla sensora en contacto con el tubérculo tibial y otra que está en contacto con la

patela. Ha quedado bien establecido el papel de artroscopia en el diagnóstico y el manejo de las lesiones agudas de la rodilla, incluidas las roturas parciales o totales del ligamento cruzado anterior. El diagnóstico preciso requiere la evaluación artroscopia de los meniscos, de las superficies cartilagosas y del ligamento cruzado anterior

Mecanismos de lesión¹⁷

Los mecanismos de lesión más frecuentes son:

Impacto sobre la cara lateral de la rodilla o la cara medial del antepie: cuando el pie está sometido a carga y la rodilla está en semiflexión, y se produce un valgo forzado de rodilla con rotación externa de la tibia, se lesionan el menisco interno y LLI, en la mayoría de los casos simultáneamente debido a su contigüidad anatómica. Si la lesión es más violenta, el LCA se tensa y finalmente se desgarran.

El resultado de la combinación lesional de LLI, menisco interno y LCA, con derrame intraarticular (triada de O'Donoghue), es la inestabilidad anteromedial de la rodilla

Impacto sobre la cara medial de la rodilla o la cara lateral del antepie: si se produce cuando la articulación está en semiflexión y el pie bajo carga, se produce varo forzado y rotación interna de la tibia que pueden implicar el desgarramiento del LLE. En este caso la probabilidad de lesión meniscal es menor. Cuando el impacto es más violento, el LCA se tensa y se desgarran. La lesión combinada de LCA y LLE produce inestabilidad antero lateral. Un signo indicativo de lesión combinada es la hemartrosis simultánea. Si el impacto es extremadamente violento, puede ponerse en tensión y desgarrarse también el LCP.

Hiperextensión en valgo con rotación interna de rodilla.

¹⁷ Trastornos Internos de Las Articulaciones, Resnick, Artroplastia de rodilla J. M. Ordóñez, L. Munuera

Mecanismo de rotación sin contacto corporal: la rotación interna forzada de la tibia en relación con el fémur con el pie fijo en el suelo es el mecanismo más común de lesión del LCA y puede provocar lesiones asociadas de LLI y menisco interno

Mecanismo de desaceleración: una desaceleración súbita causada por una parada rápida, combinada con un cambio de dirección mientras se está corriendo, girando, aterrizando de un salto, o hiperextendiendo la rodilla en cualquier dirección puede causar una lesión de LCA

Técnicas de reconstrucción¹⁸

Elección del injerto:

Se han descrito métodos con autoinjertos del tracto iliotibial y fascia lata para reconstruir el LCA, pero los más utilizados son el tercio central del tendón rotuliano, denominado hueso-tendón-hueso (HTH), y los músculos isquiotibiales y semitendinoso junto con recto interno (IT, ST-RI), aunque su uso tiene ventajas e inconvenientes.

De modo orientativo, los injertos HTH son más adecuados para pacientes con niveles altos de actividad y deportistas, y los IT para pacientes con bajas demandas deportivas o que requieren una mayor elasticidad articular.

Actualmente también se emplea el aloinjerto, con tejidos como el tendón de Aquiles, el tibial anterior o posterior, el tendón rotuliano, tendón cuadriceps, banda iliotibial e isquiotibiales. Presentan mayor lentitud en su recuperación e integración, elevando el riesgo de roturas, riesgo de transmitir una enfermedad infecciosa, o la posible aparición de reacciones inmunológicas. Entre sus ventajas destaca la eliminación de morbilidad de la zona donante con el consecuente menor dolor postoperatorio.

¹⁸ Trastornos Internos de Las Articulaciones, Resnick, Artroplastia de rodilla J. M. Ordóñez, L. Munuera

Muchos autores han descrito resultados satisfactorios empleando aloinjertos, aunque otros indican que las rodillas presentan menor estabilidad y función mecánica que con el autoinjerto. Aún así, esta elección ha aumentado en los últimos años hasta alcanzar el 36% entre los años 2002 y 2005.

Lee et al compararon los resultados tras cirugía en 338 pacientes en los que se había empleado aloinjerto del tibial anterior o HTH, y autoinjerto IT. Todos los pacientes siguieron el mismo tipo de rehabilitación. Los autores encontraron que los pacientes con aloinjerto tenían mejor rango de movimiento, y no existían diferencias significativas en las pruebas de laxitud articular. Sin embargo, en 10 casos del grupo de aloinjerto la plastia había fallado, mientras que en el grupo de autoinjerto no. No existe por el momento ninguna indicación para los ligamentos artificiales.

Realización de los túneles:

La posición de los túneles es el factor más influyente en el resultado (3) y la causa más frecuente de las complicaciones técnicas en las plastias de LCA monofasciculares.

Actualmente se distinguen dos tipos de técnicas, la técnica monofascicular o monotúnel, y la bifascicular o anatómica.

La técnica monofascicular controla bien el desplazamiento anterior de la tibia, pero es insuficiente para restaurar una cinemática normal en la rodilla y proporcionar una completa estabilidad rotacional, lo que implica un déficit del control de rotación durante las fases de la marcha y la carrera.

Ofrece buenos resultados, pero existe la presencia ocasional de una inestabilidad residual que persiste con el transcurso del tiempo, y de cambios degenerativos.

La técnica bifascicular exige la localización precisa de las inserciones del LCA, y se debe tener en cuenta su uso en aquellos casos en los que exista una importante implicación de fuerzas de pivote, giro y contacto, típica de ciertos deportes, o cuando a la reconstrucción del ligamento se le añada un déficit de estabilizadores secundarios, como en el caso de meniscectomías y lesiones periféricas asociadas.

Entre sus ventajas destaca la obtención de un mayor control rotacional, y entre sus inconvenientes, el hecho de que dificulta las cirugías de revisión, y que implica un mayor coste económico.

No se han encontrado diferencias entre ambas técnicas en cuanto a los resultados postquirúrgicos de la estabilidad antero-posterior, la recuperación de fuerza muscular en el muslo y el control propioceptivo. Tampoco se sabe con exactitud si una estabilidad rotacional mayor es suficiente para evitar nuevas lesiones y cambios degenerativos.

Fijación del injerto:

Desde el punto de vista biomecánico, es el eslabón más débil en la reconstrucción durante las primeras semanas hasta que se obtenga la correcta cicatrización e integración del injerto en el interior del túnel óseo.

Si el injerto queda “muy suelto”, no desaparecerá la laxitud articular anormal antero-posterior. Si por el contrario la tensión es mayor que la del ligamento original, se producirá destrucción del propio injerto, pobre vascularización, degeneración mixoide, propiedades mecánicas inadecuadas, subluxación posterior de la tibia y extensión incompleta de la articulación.

La fijación extracortical de la plastia de isquiotibiales (injertos IT) mediante dispositivo Endobutton ha demostrado gran resistencia. La fijación HTH es más segura que la fijación de isquiotibiales.

Integración del injerto:

La ligamentación es el proceso de adaptación funcional que tiene lugar en un injerto tendinoso, para convertirse en el ligamento al que sustituye.

Según Cugat et al, consiste en una serie de procesos biológicos de necrosis del injerto, revascularización, repoblación celular, aposición de fibras colágenas y remodelación. A los tres años el injerto es un ligamento según criterios histológicos.

CONSECUENCIAS DE LA LESION DE LCA

Inestabilidad articular: la estabilidad de la articulación de la rodilla se basa en los ligamentos, los meniscos, la forma y congruencia de las superficies articulares y la musculatura. Dicha congruencia se encuentra reforzada a su vez por esos ligamentos, que limitan y controlan la movilidad entre el fémur y la tibia, y que si se lesionan conducen a posibles episodios de hiper movilidad de la articulación. La sección de LCA produce cajón anterior, un desplazamiento anormal de la tibia hacia delante sobre el fémur.

Alteración propioceptiva: la rotura de LCA también va a provocar una pérdida sensitivomotora importante en la rodilla al perder mecanorreceptores. Aparece una inestabilidad articular y la disminución de la capacidad de detectar la posición y el movimiento de la articulación.

Alteración de la activación muscular: la inhibición muscular artrogenica ha sido identificada en los estudios sobre activación del cuádriceps en todos los pacientes con lesión y reconstrucción del LCA. La pérdida de mecanorreceptores del ligamento lesionado interrumpe el reflejo musculo ligamentoso entre el LCA y el cuádriceps, produciéndose una incapacidad para reclutar activamente un alto umbral de unidades motoras durante las contracciones voluntarias del musculo. Se produce de forma bilateral

Alteración de fuerza y masa muscular: tras la lesión de LCA se produce un déficit importante de la fuerza y masa muscular de los músculos del miembro

inferior afectado. En El miembro inferior no afectado también se encuentra atrofiada la musculatura por la falta de actividad.

Alteración del equilibrio: la alteración del equilibrio es causada por la disminución o alteración de la información de mecanorreceptores sobre la posición de la articulación produciéndose una modificación del control neuromuscular al intentar mantener el equilibrio

Alteración de la marcha: se han encontrado alteraciones como la disminución de flexión de rodilla afecta en el contacto inicial de la marcha, que aumenta en el apoyo medio y la disminución también durante la subida y bajada de escalones.

PROCESO METODOLÓGICO.

7.1 Tipo de estudio. Descriptivo: “busca decir como es y cómo se manifiesta un determinado fenómeno”, la investigación es de este tipo debido a que describe los protocolos aplicados en el Club Atlético Nacional en el postoperatorio de cirugía de ligamento cruzado anterior a los jugadores de divisiones menores y el equipo profesional

7.2 Método: Deductivo: consiste en encadenar conocimientos que se suponen verdaderos de manera tal, que se obtienen nuevos conocimientos, es decir, obtener nuevas proposiciones como consecuencias lógicas de otras anteriores.

En el método deductivo, se suele decir que se pasa de lo general a lo particular, de forma que partiendo de unos enunciados de carácter universal y utilizando instrumentos científicos, se infieren enunciados particulares, pudiendo ser axiomático-deductivo, cuando las premisas de partida están constituidas por axiomas, es decir, proposiciones no demostrables, o hipotéticos-deductivo, si las premisas de partida son hipótesis contrastables.

En el trabajo se pasa de lo general a lo particular siendo lo general un protocolo ya planteado y lo particular recopilando los protocolos antes utilizados

7.3 Enfoque: No aplica para este tipo de trabajo

7.4 Diseño: No experimental: se realiza sin manipular deliberadamente las variables independientes, se basa en variables que ya ocurrieron o se dieron en realidad sin la intervención directa del investigador. Se conoce también como investigación ex post- facto donde los hechos y las variables ya ocurrieron.

A partir de este trabajo, se analizó los protocolos aplicados en la rehabilitación de ligamento cruzado anterior en el Club Atlético Nacional.

7.5 Población beneficiada: La Fundación Universitaria María Cano por medio de sus estudiantes del área de fisioterapia interesados en afianzar sus conocimientos en el área de rehabilitación deportiva

Practicantes de fisioterapia, kinesiólogos, fisioterapeutas del Club Atlético Nacional que requieran información acerca de la lesión de ligamento cruzado anterior y su rehabilitación física en todas las fases de evolución.

7.6 Fuentes de información.

- **Páginas de Internet basadas en artículos de lesión de ligamento cruzado anterior, propiocepción, gesto deportivo en el fútbol**
- **Fisioterapeutas del Club Deportivo Atlético Nacional**
- **Libros y artículos de rehabilitación física en la lesión de ligamento cruzado anterior en el fútbol**

7.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

- **Cámara fotográfica**
- **Libros**
- **Internet**

FASE 1 (PREQUIRÚRGICA)

Antes de la cirugía, el jugador debe tener el arco de movilidad completo no debe haber inflamación de la rodilla o debe ser mínima, y tener una buena fuerza muscular en el cuádriceps. Se comienza con fortalecimiento de los músculos cuádriceps, aductores, isquiotibiales, extensores de cadera con ejercicios isométricos y activos resistidos (ver imagen 1)

EJERCICIOS ISOMÉTRICOS: Se proporciona aumento de la presión intramuscular con la cual se presenta una isquemia transitoria y posteriormente mejora el riego sanguíneo, La perfusión y nutrición de las fibras aumentando el metabolismo muscular, también se presenta el fenómeno de reclutamiento de fibras a nivel neurofisiológico, lo cual hace aumentar la fuerza muscular, hay liberación de endorfinas la cual produce sensación de bienestar y relajación, mantiene engrama cortical del movimiento, mantiene AMA, pues se estimula la producción y absorción de líquido sinovial. A nivel cardiopulmonar se aumenta la frecuencia cardiaca y la respiratoria, mejorando las condiciones generales del paciente.

La contracción isométrica produce menos estrés, menos presión intraarticular y menos destrucción intraarticular, produce reclutamiento de fibras musculares (actina y miosina) es una actividad anaeróbica y necesita pocas cantidades de oxígeno, aumenta la producción de proteoglicanos que lubrican la articulación. (Ver imagen 1.1)

FASE 2 (DESPUES DE LA CIRUGIA) ver imagen 2

MEDIOS FISICOS PARA DISMINUIR EDEMA Y DOLOR	
Crioterapia Paquete frio, o criomasaaje en la zona	En las primeras 48 horas después de la cirugía Durante 15 minutos alrededor de la zona
Electroterapia Tens, alta frecuencia	Durante 15 o 20 minutos en el musculo cuádriceps

TENS: A nivel neuromuscular la corriente eléctrica actúa sobre el área del nervio, aumentando el umbral del dolor en el área inervada.

Teoría de la compuerta. Las fibras C y A gamma (neurona de primer orden) son neuronas nociceptivas que producen sustancia P (produce dolor) cuando se activan llegan a la médula espinal (a la sustancia gelatinosa), por medio del tracto dorsolateral o haz de Lisauer de aquí pasa al asta posterior de la médula (neurona aferente de segundo orden) se decusa y sube por el tracto espinotalámico lateral hacia el tálamo donde hace sinapsis con la neurona aferente de tercer orden y luego pasa a corteza sensorial. Se activan las aferencias A beta que excita la sustancia gelatinosa e inhibe la transmisión de aferencias A gamma y C, desencadenan la liberación de encefalinas y BEF, suben al tálamo y bajan con la información de centros superiores por el tracto dorso lateral y cierra la puerta en el asta posterior (lamina 2) las fibras Abeta estimulan la producción de encefalinas y BEF para inhibir la producción de sustancia P y así disminuir el dolor.

Día 1

OBJETIVO	PROCEDIMIENTO
Ganar extensión de rodilla	Estiramientos lentos y pasivos Técnica contracción – relajación Estiramiento con pesa en posición prona
Trabajar flexión de rodilla	Deslizar talones sobre la pared en posición supino Técnica contracción – relajación Ejercicios activos asistidos y libres

ESTIRAMIENTOS LENTOS Y MANTENIDOS: los estiramientos elongan las fibras musculares estableciendo un adecuado equilibrio de contracción entre agonistas y antagonistas, lo que aumenta el metabolismo (flujo sanguíneo por ende energía al músculo evitando la atrofia muscular) con la repetición del movimiento se logra que se convierta en inconsciente.

La retroalimentación permite a la persona conocer la posición del segmento que ejecuta la acción, se debe tener control visual de la acción.

La coordinación proporciona un equilibrio postural y apoyo antigraavitatorio así como las actividades integradas en las extremidades.

El estiramiento estimula el OTG, facilitando la elongación de fibras musculares y permitiendo relajación del tejido y mayor amplitud de movilidad articular, a la vez, mejora destrezas y cualidades físicas como la flexibilidad y coordinación y ayuda a la adquisición de conciencia de la ubicación de los segmentos en una correcta postura a través de las fibras II.

Día 2

OBJETIVO	PROCEDIMIENTO
Ganar extensión de rodilla	Estiramientos lentos y pasivos Técnica contracción – relajación Estiramiento con pesa de 2.5 libras en posición prona Los ejercicios se deben realizar con crioterapia para disminuir dolor e inflamación
Trabajar flexión de rodilla	Deslizar talones sobre la pared en posición supino Técnica contracción – relajación Ejercicios activos asistidos y libres Ejercicios de movilidad 4 a 5 veces por día durante 10 minutos

EJERCICIOS ASISTIDOS: Se proporciona una fuerza externa para completar el movimiento hasta donde sea posible, teniendo en cuenta el brazo de potencia, por ende existe una ventaja mecánica también permite mejorar la perfusión sanguínea en la articulación, permite mejorar la perfusión y producción de líquido sinovial, evitando la formación de adherencias y produciendo ruptura de las existentes al tratar de completar el arco de movimiento asistidamente se mantiene y mejora el engrama cortical del movimiento. Hay liberación de endorfinas produciendo la sensación de bienestar. (Ver imagen 3)

Día 3

OBJETIVO	PROCEDIMIENTO
Evitar adherencias de rodilla	Movilizaciones de rotula
Trabajar flexión de rodilla	Flexión de rodilla con las piernas colgadas en posición sedente con ayuda
Ganar extensión de rodilla	Extensión con las piernas colgadas en decúbito prono Elevación de la extremidad
Ganar extensión de rodilla	Estiramientos lentos y pasivos Técnica contracción – relajación Estiramiento con pesa de 2.5 libras en posición prona Los ejercicios se deben realizar con crioterapia para disminuir dolor e inflamación

SOSTEN RELAJACIÓN Y MOVIMIENTO ACTIVO: Sé elongan las fibras musculares permitiendo relajación del tejido y amplitud mayor de movimiento articular porque producen estímulos sobre el OTG.

Permite mejorar la imagen corporal, destrezas y cualidades finas como coordinación y flexibilidad. Mejora la circulación hacia los tejidos facilitando una mayor oxigenación, eliminación de metabolitos en la musculatura adyacente a la articulación.

Mejora igualmente la resistencia, fuerza y coordinación del patrón agonista.

Día 8

OBJETIVO	PROCEDIMIENTO
Trabajo muscular de cuádriceps, flexores de cadera, tibioperoneos y gastrosoleos	Ejercicios isométricos y activos asistidos y resistidos de los grupos musculares
Comenzar marcha con muletas	Se debe realizar el apoyo solo del 10%
Evitar adherencias de rodilla	Movilizaciones de rotula
Ganar extensión de rodilla	Estiramientos lentos y pasivos Técnica contracción – relajación Estiramiento con pesa de 2.5 libras en posición prona Los ejercicios se deben realizar con crioterapia para disminuir dolor e inflamación Ver imagen 4

Día 9

OBJETIVO	PROCEDIMIENTO
Trabajo de fortalecimiento de cuádriceps, isquiotibiales músculos de cadera, tibioperoneos y gastrosoleos	Ejercicios isométricos y activos asistidos y resistidos de los grupos musculares
Continuar marcha con muletas	Se debe realizar el apoyo parcial
Evitar adherencias de rodilla	Movilizaciones de rotula
Ganar extensión de rodilla	Estiramientos lentos y pasivos Técnica contracción – relajación Estiramiento con pesa de 2.5 libras en posición prona Los ejercicios se deben realizar con crioterapia para disminuir dolor e inflamación Ver imagen 5

Día 10

OBJETIVO	PROCEDIMIENTO
Trabajo de fortalecimiento de cuádriceps, isquiotibiales músculos de cadera, tibioperoneos y gastrosoleos	Ejercicios isométricos y activos resistidos con teraband de los grupos musculares
Continuar marcha con muletas	Se debe realizar el apoyo parcial
Evitar adherencias de rodilla	Movilizaciones de rotula
Ganar extensión de rodilla	Estiramientos lentos y pasivos Técnica contracción – relajación Estiramiento con pesa de 2.5 libras en posición prona Los ejercicios se deben realizar con crioterapia para disminuir dolor e inflamación Ver imagen 6,7,8

Día 11- 12 -13-

OBJETIVO	PROCEDIMIENTO
Trabajo de fortalecimiento de cuádriceps, isquiotibiales músculos de cadera, tibioperoneos y gastrosoleos	Ejercicios isométricos y activos resistidos con teraband y en máquina para músculos de cadera
Continuar marcha con muletas	Se debe realizar el apoyo parcial
Evitar adherencias de rodilla	Movilizaciones de rotula
Ganar extensión de rodilla	Estiramientos lentos y pasivos Técnica contracción – relajación Estiramiento con pesa de 2.5 libras en posición prona Los ejercicios se deben realizar con crioterapia para disminuir dolor e inflamación Ver imagen 9

EJERCICIOS ACTIVOS RESISTIDOS: Se proporciona aumento de la presión intramuscular con la cual se presenta una isquemia transitoria y posteriormente mejora el riego sanguíneo, La perfusión y nutrición de las fibras aumentando el metabolismo muscular, también se presenta el fenómeno de reclutamiento de fibras a nivel neurofisiológico, lo cual hace aumentar la fuerza muscular, hay liberación de endorfinas la cual produce sensación de bienestar y relajación, mantiene engrama cortical del movimiento, mantiene AMA, pues se estimula la producción y absorción de líquido sinovial. A nivel cardiorespiratorio se aumenta la frecuencia cardiaca y la respiratoria, mejorando las condiciones generales del paciente. Ver imagen 10, 11

Días 14 - 15

OBJETIVO	PROCEDIMIENTO
Trabajo de fortalecimiento de cuádriceps, isquiotibiales músculos de cadera, tibioperoneos y gastrosoleos	Ejercicios isométricos y activos resistidos con teraband y en máquina para músculos de cadera
Comenzar con el entrenamiento funcional de miembro superior	Trabajo en maquinas de gimnasio
Ganar extensión de rodilla	Estiramientos lentos y pasivos Técnica contracción – relajación Estiramiento con pesa de 2.5 libras en posición prona Los ejercicios se deben realizar con crioterapia para disminuir dolor e inflamación Ver imagen 12

FASE 3 (TERCERA Y CUARTA SEMANA)

TERCERA SEMANA

Día 16

OBJETIVO	PROCEDIMIENTO
Mejorar arcos de movilidad articular de la rodilla	Bicicleta estática sin resistencia
Continuar con el entrenamiento funcional de miembro superior	Trabajo en maquinas de gimnasio
Fortalecimiento y flexibilidad de músculos de cadera	Trabajo en maquina y estiramiento asistidos

Día 17

OBJETIVO	PROCEDIMIENTO
Mejorar arcos de movilidad articular de la rodilla	Bicicleta estática sin resistencia
Continuar con el entrenamiento funcional de miembro superior	Trabajo en maquinas de gimnasio
Fortalecimiento y flexibilidad de músculos de cadera	Trabajo en maquina y estiramiento asistidos Ver imagen 13, 14

DÍAS 18-19-20-21

OBJETIVO	PROCEDIMIENTO
Mejorar arcos de movilidad articular de la rodilla	Bicicleta estática sin resistencia
Continuar con el entrenamiento funcional de miembro superior	Trabajo en maquinas de gimnasio
Fortalecimiento y flexibilidad de músculos de cadera	Trabajo en maquina y estiramiento asistidos
Comenzar con trabajo de cadena cinética cerrada	Se realiza en scuath horizontal de pierna sin peso Ver imagen 15

CUARTA SEMANA

DÍAS 22-23-24

OBJETIVO	PROCEDIMIENTO
Mejorar arcos de movilidad articular de la rodilla	Bicicleta estática sin resistencia
Continuar con el entrenamiento funcional de miembro superior	Trabajo en maquinas de gimnasio
Fortalecimiento y flexibilidad de músculos de cadera	Trabajo en maquina y estiramiento asistidos
Continuar con trabajo de cadena cinética cerrada	Se realiza en scuath horizontal de pierna sin peso
Comenzar con trabajos de propiocepción	Propiocepcion bipodal y unipodal en superficies estables Ver imagen 16

DÍAS 25-26-27-28

OBJETIVO	PROCEDIMIENTO
Mejorar arcos de movilidad articular de la rodilla	Bicicleta estática sin resistencia
Continuar con el entrenamiento funcional de miembro superior	Trabajo en maquinas de gimnasio
Fortalecimiento de músculos de cadera	Trabajo en maquina
Continuar con trabajo de cadena cinética cerrada	Se realiza en scuath horizontal de pierna sin peso
Continuar con trabajos de propiocepción	Propiocepcion bipodal en superficies inestables Ver imagen 17
Comenzar con trabajos de la marcha	Se realiza en plataforma de marcha Ver imagen 18

FASE 4 (QUINTA SEMANA)

DÍAS 29-30-31

OBJETIVO	PROCEDIMIENTO
Mejorar arcos de movilidad articular de la rodilla	Bicicleta estática sin resistencia Ejercicios con polea
Continuar con el entrenamiento funcional de miembro superior	Trabajo en maquinas de gimnasio
Continuar con trabajo de marcha	Trabajo en plataforma
Fortalecimiento de músculos de cadera	Trabajo en maquina
Continuar con trabajo de cadena cinética cerrada	Se realiza en scuath horizontal de pierna sin peso
Continuar con trabajos de propiocepción	Propiocepcion unipodal y bipodal en superficies estables e inestables Ver imagen 19

DÍAS 32-33-34-35

OBJETIVO	PROCEDIMIENTO
Mejorar arcos de movilidad articular de la rodilla	Bicicleta estática sin resistencia Ejercicios con polea
Continuar con el entrenamiento funcional de miembro superior	Trabajo en maquinas de gimnasio
Continuar con trabajo de marcha	Trabajo en plataforma
Fortalecimiento de músculos de cadera	Trabajo en maquina
Continuar con trabajo de cadena cinética cerrada	Se realiza en scuath horizontal de pierna sin peso
Continuar con trabajos de propiocepción	Propiocepcion unipodal y bipodal en superficies estables e inestables
Comenzar trabajo de fortalecimiento de cuádriceps e isquiotibiales	Trabajo en maquinas Ver imagen 20

DÍAS 36-37-38-39

OBJETIVO	PROCEDIMIENTO
Mejorar arcos de movilidad articular de la rodilla	Bicicleta estática sin resistencia Ejercicios con polea
Continuar con el entrenamiento funcional de miembro superior	Trabajo en maquinas de gimnasio
Continuar con trabajo de marcha	Trabajo en plataforma
Fortalecimiento de músculos de cadera	Trabajo en maquina
Continuar con trabajo de cadena cinética cerrada	Se realiza en scuath horizontal de pierna sin peso
Continuar con trabajos de propiocepción	Propiocepcion unipodal y bipodal en superficies estables e inestables incorporando gesto técnico
Continuar trabajo de fortalecimiento de cuádriceps e isquiotibiales	Trabajo en maquinas
Comenzar ejercicios polimétricos	Trabajo en step

EJERCICIOS PLIOMETRICOS EXCENTRICOS¹⁹

La meta del entrenamiento pliométrico es disminuir la cantidad de tiempo requerida entre la contracción excéntrica muscular y la iniciación de la contracción concéntrica. La paridad entre la contracción muscular excéntrica y concéntrica es conocida como el ciclo de estiramiento y acortamiento. El cual se divide en: reflejos propioceptivos y propiedades elásticas de la fibra muscular. Cualquier ejercicio que utiliza el reflejo miotático de estiramiento para producir una respuesta más fuerte de contracción muscular es Pliométrico por naturaleza. El sistema neuromuscular debe reaccionar de forma rápida para producir una contracción concéntrica y así prevenir caídas y producir cambios de dirección. Consecuentemente la función específica del ejercicio es enfatizar los cambios rápidos de dirección y así preparar a los pacientes y atletas para su retorno a la actividad. Los ejercicios pliométricos entrenan movimientos biomecánicos específicos, así, los músculos, tendones y ligamentos están siendo fortalecidos de forma funcional (ver imagen 21)

¹⁹ www.terapia-fisica.com

Después de haber terminado estas fases, el deportista comienza con un trabajo más específico en campo, mejorando su condición aeróbica y los gestos deportivos dependiendo de la posición de juego.

De acuerdo a su evolución, el médico deportólogo y el ortopedista analizan el reintegro del futbolista a sus entrenamientos diarios con el equipo y a la competencia

13. CONCLUSIONES

La lesión de LCA es una de las lesiones que se presentan con mayor frecuencia en la articulación de la rodilla y de mayor complejidad en el fútbol profesional

Es importante conocer las fases de cicatrización de los tejidos blandos, para realizar correctamente un plan de rehabilitación de cirugía de ligamento cruzado anterior

El trabajo propioceptivo en las fases de rehabilitación de cirugía de ligamento cruzado anterior, es de gran importancia para prevenir recidivas de la lesión

El protocolo de rehabilitación de cruzado anterior, está sujeto a cambios en sus fases de acuerdo a la evolución del futbolista y a los criterios médicos

14. RECOMENDACIONES

El trabajo final específico del deporte debe ser enfocado a la posición del jugador en el campo

Documentar adecuadamente en expedientes o en historia clínica todos los signos y síntomas que presenten los deportistas tanto en la primera valoración como en las subsecuentes.

BIBLIOGRAFIA

Lesiones en el hombro y fisioterapia por Gil Martinez, José Luis Martínez Gil

Lesiones deportivas: diagnóstico, tratamiento y rehabilitación, Bahr

**Trastornos Internos de Las Articulaciones, Resnick, Artroplastia de rodilla J.
M. Ordóñez, L. Munuera**

Medicina de familia: principios y práctica-Robert B. Taylor

**Medicina deportiva clínica: tratamiento médico y rehabilitación – W.R
Frontera**

www.wikipedia.org

www.lapasionverdolaga.com.co

www.secretariasenado.gov.co

www.coldeportes.gov.co

www.colfutbol.org.co

ANEXOS
ANEXO A: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	SEMANA															
Actividad	0 1	0 2	0 3	0 4	0 5	0 6	0 7	0 8	0 9	1 0	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6
Información estadística acerca de los lesionados de cruzado anterior	X	X														
Toma de fotos			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Recolección de información bibliográfica	X	X	X	X												
Realización de resultados y conclusiones															X	X

ANEXO B: PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN LCA ATLETICO NACIONAL

FASE	PROCEDIIMIENTO
I –II 15 días	Manejo de dolor e inflamación
III	Estimulación de la parte cardiovascular Patrón de marcha Propiocepcion
IV	Continua trabajo aeróbico con balón Fortalecimiento Trote con aumento de intensidad Propiocepcion
V	Cambios de ritmo, frenos , saltos Trabajo más específico al deporte Aumento de la intensidad Propiocepcion

ANEXO C: PROTOCOLO DE REHABILITACIÓN LCA ENVIGADO FULTBOL
CLUB

FASE	PROCEDIIMIENTO
<p>I –II</p> <p>15 días</p>	<p>Manejo de dolor e inflamación</p> <p>Movilización de la rotula</p> <p>No realizar ejercicios isométricos</p> <p>Se realizan ejercicios pasivos</p>
<p>III</p>	<p>Ejercicios activos libres</p> <p>Trabajo de articulaciones adyacentes a la lesión</p> <p>Propiocepcion</p>
<p>IV</p>	<p>Fortalecimiento</p> <p>Propiocepcion</p> <p>Cadena cinética cerrada</p> <p>Trabajo aeróbico</p>
<p>V</p>	<p>Trabajo más específico al deporte</p>

ENTRENAMIENTO DE FUERZA MUSCULAR ANTES DE LA CIRUGIA

EJERCICIOS ACTIVOS RESISTIDOS imagen 1



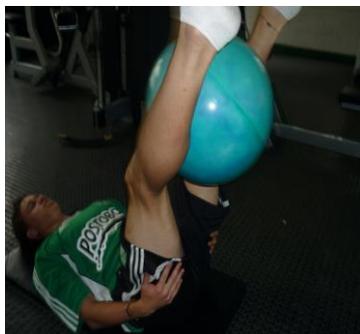
ISOMETRICOS DEL CUADRICEPS imagen 2



Imagen 3

FORTALECIMIENTO MUSCULOS DE CADERA CON BALON

FLEXORES



ROTADORES



Imagen 4



Imagen 5



Imagen 6



Imagen 7

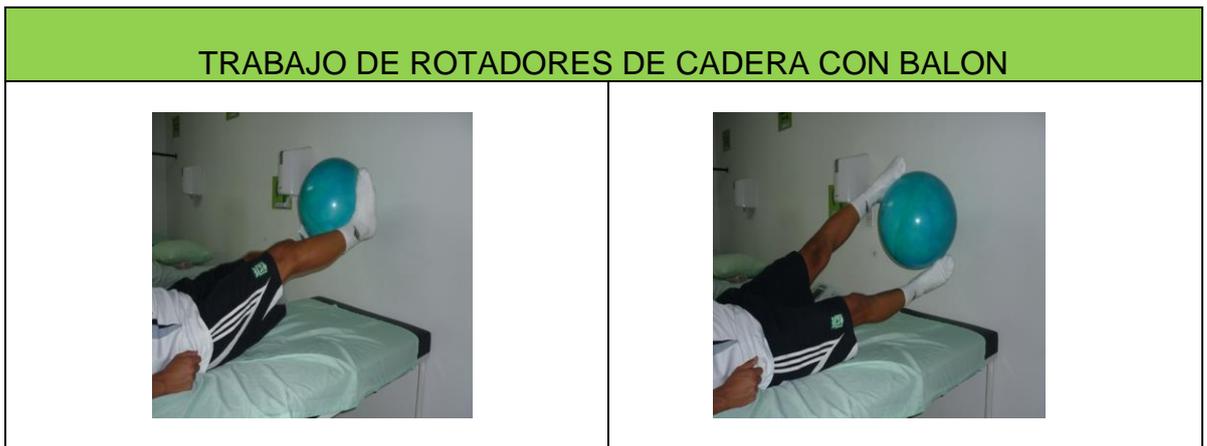


Imagen 8



Imagen 9



Imagen 10



Imagen 11

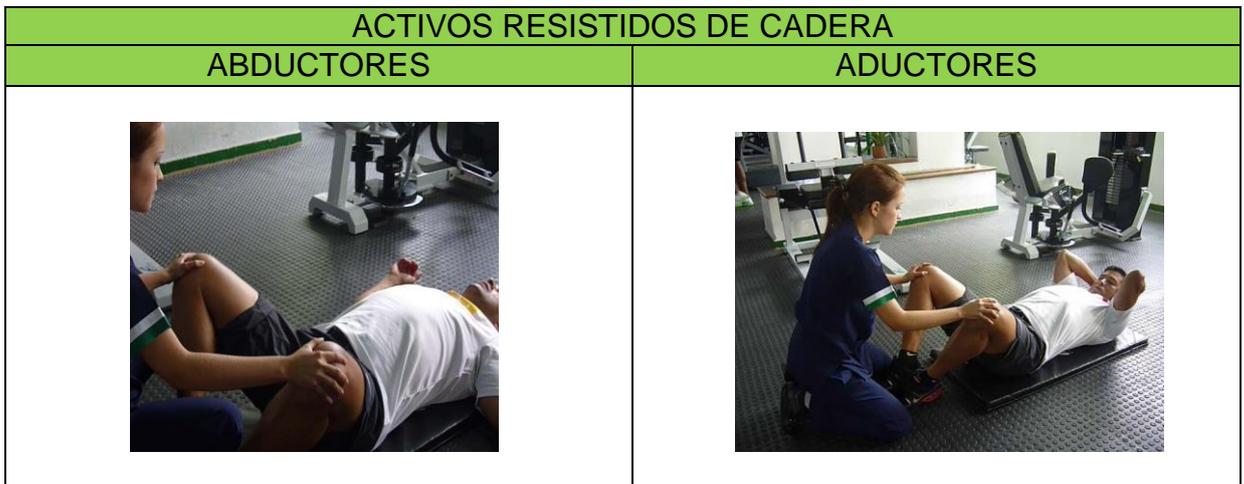


Imagen 12



Imagen 13



Imagen 14

FORTALECIMIENTO GENERAL DE MIEMBRO SUPERIOR		
BICEPS	TRICEPS	PECTORAL MAYOR
		

Imagen 15

Bicicleta estática	
	Comenzar con sillín alto y poca resistencia

Imagen 16

EJERCICIOS DE FLEXIBILIDAD	
	

Imagen 17

FORTALECIMIENTO MUSCULOS DE CADERA EN MAQUINA		
FLEXORES	EXTENSORES	ADUCTORES
		

Imagen 18

FORTALECIMIENTO MUSCULOS DE CADERA EN MAQUINA	
ADUCTORES	
	

Imagen 20

Cadena cinética cerrada	
	Solo con flexión de rodilla de 30°

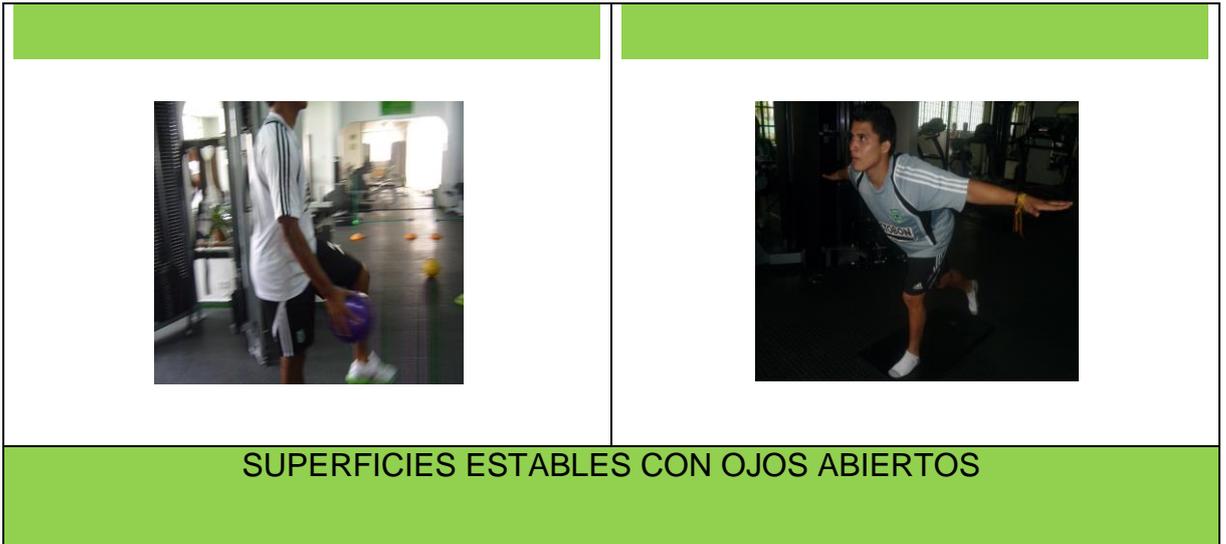


Imagen 21



Imagen 22



Imagen 23

Superficies inestables	
Unipodal	Bipodal
	

Imagen 24

FORTALECIMIENTO MUSCULOS ANTERIORES Y PORTERIORES DE LA PIERNA EN MAQUINA	
CUADRICEPS	ISQUIOTIBILAES
	

IMAGEN 25

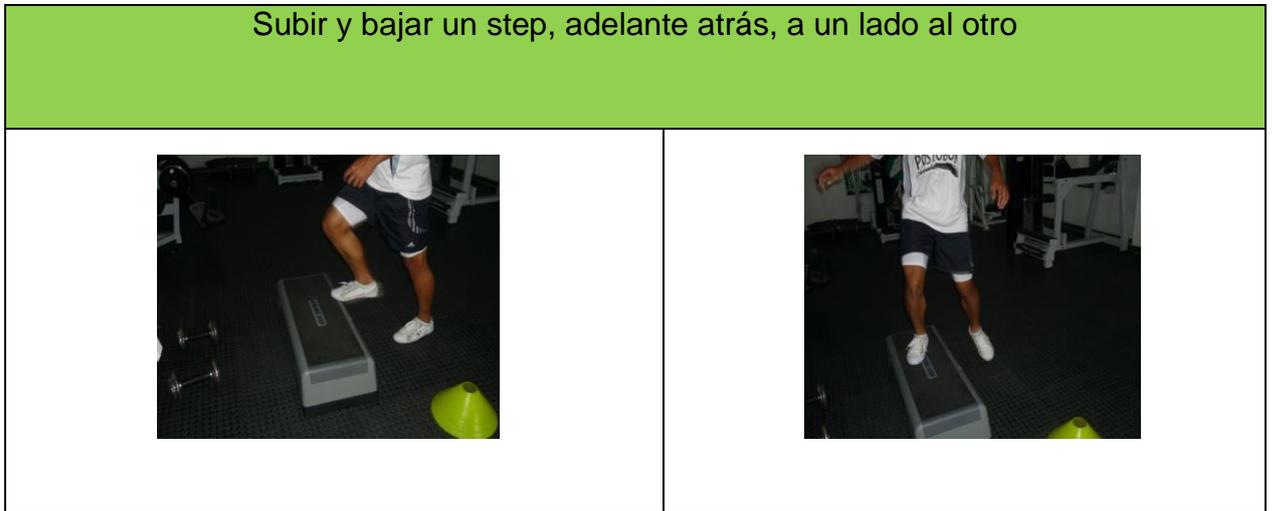
POTENCIACIÓN MÚSCULOS DE CADERA EN POLEA MÁS
PROPIOCEPCION

ADD	ABD
	

FORTALECIMIENTO GENERAL DE MIEMBRO SUPERIOR
Imagen 26

HOMBRO	DORSALES	
		

Imagen 27



GESTO DEPORTIVO COMBINADO CON PROPIOCEPCION

Imagen 28

