



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

**“TESINA DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
LICENCIADA EN TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA”**

TEMA:

**“PLAN DE EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS PARA DEPORTISTAS FUTBOLISTAS DE
LA SELECCIÓN ESTUDIANTIL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE
CHIMBORAZO EN EL PERÍODO MARZO - JULIO 2016”**

AUTORA:

PATRICIA MERCEDES NAULA CUÑAS

TUTOR:

PhD. MIREYA PÉREZ RODRÍGUEZ.

RIOBAMBA- ECUADOR

2017



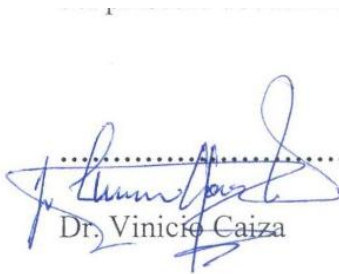
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA

CERTIFICADO TRIBUNAL

En calidad de tribunal de defensa pública de tesina certifico que:

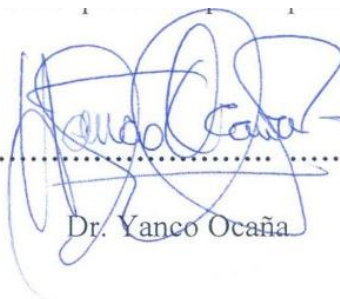
La señorita **PATRICIA MERCEDES NAULA CUÑAS** se encuentra apto para la defensa pública con el tema **“PLAN DE EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS PARA DEPORTISTAS FUTBOLISTAS DE LA SELECCIÓN ESTUDIANTIL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO EN EL PERIODO MARZO - JULIO 2016”**

Es todo cuento puedo certificar en honor a la verdad, facultando al interesado hacer uso del presente documento para los fines que crean participantes.



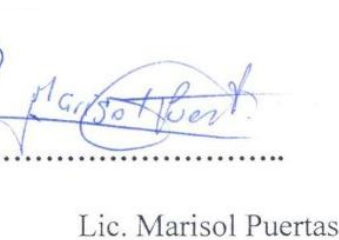
Dr. Vinicio Caiza

DELEGADO DEL TRIBUNAL



Dr. Yanco Ocaña

MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Lic. Marisol Puertas

CERTIFICADO TUTOR

Yo, Mireya Pérez Rodríguez Docente de la Universidad Nacional de Chimborazo y en calidad del tutor del proyecto de investigación con el tema: **“PLAN DE EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS PARA DEPORTISTAS FUTBOLISTAS DE LA SELECCIÓN ESTUDIANTIL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO EN EL PERIODO MARZO - JULIO 2016”** propuesto por la señorita PATRICIA MERCEDES NAULA CUÑAS, quien ha culminado sus estudios en la Carrera de Terapia Física y Deportiva, luego de haber realizado las debidas correcciones se encuentra apto para proceder con la defensa publica de su tesina de Grado previo a la obtención del título de Licenciada en Terapia Física y Deportiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

ATENTAMENTE



.....

PhD. Mireya Pérez Rodríguez

TUTOR

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo Naula Cuñas Patricia Mercedes, soy responsable del contenido y resultados expuestos de este trabajo investigativo, los derechos de autoría pertenecen a la UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO



Naula Cuñas Patricia Mercedes

CI. 060518401-9

AGRADECIMIENTO

Agradezco primordialmente a Dios, por darme la vida, pues es quien me brida la luz que guía mi camino, efectivamente me permite desarrollar con capacidad y por ende obtener conocimiento de esta rama. A mis Padres por estar siempre a mi lado, por el apoyo incondicional que me brindan, por ser los seres más importantes con quienes se puede contar hasta en los momentos más difícil. Además, a nuestros profesores, que son los conocedores de esta carrera que han impartido todos sus conocimientos claros durante estos años de aprendizaje, por ser esas personas que con dedicación y tiempo que nos muestran que la vida está llena de conocimientos, que cada día hay algo nuevo que aprender.

A la Doctora Mireya Pérez Rodríguez Docente de la Carrera de Terapia Física y Deportiva por compartir sus conocimientos requeridos y la motivación compartida.

A la Universidad Nacional de Chimborazo por permitir a realizar este proyecto de investigación.

Patricia Naula

DEDICATORIA

Este trabajo dedico con todo mi amor y cariño a Dios que me dio la oportunidad de vivir y regalarnos una familia maravillosa. Con mucho cariño principalmente a mis Padres que me dieron la vida y que en todo momento han estado conmigo, aunque hemos pasado momentos difíciles hemos podido salir adelante con su apoyo incondicional el cual ha sido impulsador para hoy estar donde estoy simplemente devolviéndoles con amor lo que me dieron.

Patricia Naula

RESUMEN

El fútbol es un deporte intermitente caracterizado por acciones de alta intensidad como sprints, saltos y cambios de dirección favorecidos en gran medida por el incremento de la fuerza y potencia en el tren inferior, factores que pueden llegar a ser determinantes para conseguir el éxito deportivo, sin embargo, en el diagnóstico realizado a los futbolistas de la selección de la Universidad Nacional de Chimborazo, no se detectaron lesiones musculares, pero se pudo constatar que los mismos manifiestan limitaciones en la potencia de la musculatura extensora del tren inferior durante la ejecución del salto vertical así como del salto horizontal, lo cual representa un factor de riesgo importante, es por ello que se elaboró un plan de ejercicios pliométricos adecuado a las necesidades de los futbolistas, para su aplicación se diseñó estudio experimental de corte longitudinal, el carácter de la investigación fue netamente cuantitativo, se escogió una población de 30 deportistas, que representó el 100% del universo, se utilizan protocolos de ejecución de saltos verticales y horizontales. En el procesamiento estadístico se emplea el paquete SPSS versión 22.00 - IBM USA para determinar la media, error estándar, desviación estándar, rangos mínimos y máximos de los datos la caracterización de la muestra y de los resultados de las variables en estudio tanto en el periodo pre intervención, así como post intervención. Para el análisis general se emplea la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para muestras menores a 50 datos y una prueba paramétrica T-Student para muestras relacionadas. Los resultados obtenidos muestran que el plan de ejercicios pliométricos resulta eficaz en el entrenamiento de la potencia muscular en los futbolistas.

Abstract

Football or Soccer is an interchanging sport characterized by high intensity movements like sprints, jumps and fluctuations of direction favored to a great extent by an increase of strength and power in the lower extremities; factors that can be determinants to achieve sport success. In the diagnosis carried out on the soccer players of the National University of Chimborazo, no muscle lesions were detected. Nonetheless, certain strength limitations in the extensor musculature of the lower train were noticed during the execution of vertical jumps, as well as, horizontal jumps which represents an important risk factor. Consequently, the current project has the main objective to design an exercise plan of plyometric exercises to prevent muscle injuries in the lower extremities in members of the National University of Chimborazo soccer team during the period from March to July 2016. A Plyometric exercises plan was designed, adequate to the necessities and particularities of the study subjects. In order to gauge the application, an experimental study of longitudinal cut was created. The nature of the investigation was clearly quantitative. A population of 30 members of the National University of Chimborazo team is chosen which represented 100% of the total population. Additionally, protocols were designed and used to execute vertical and horizontal jumps. The statistical process used, the SPSS version 22.00 - IBM USA package, to determine the mean, standard error, standard deviation and the minimum and maximum range of sample data. Additionally, the results of the variables under study in both the pre-intervention period and post-intervention period. For the general analysis, the Shapiro - Wilk normality test is used for samples that correspond to less than 50 data samples, and a T - Student Parametric test for related samples. The results showed that the plyometric exercises plan is effective in the results obtained.



Reviewed by: Ponce, Maria
Language Center Teacher



ÍNDICE GENERAL

CERTIFICADO TRIBUNAL	i
CERTIFICADO TUTOR	ii
DERECHOS DE AUTORÍA	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DEDICATORIA	v
ACEPTACIÓN DEL TUTOR (A).....	¡Error! Marcador no definido.
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
INTRODUCCIÓN	1
PROBLEMA	2
JUSTIFICACIÓN	4
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	5
OBJETIVOS	5
OBJETIVO GENERAL	5
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
MARCO TEÓRICO.....	6
FÚTBOL	6
ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DEL MÚSCULO ESQUELÉTICOS	6
Características generales del músculo esquelético	6
Clasificación según su forma	7
Clasificación por sus propiedades contráctiles.....	7
Clasificación por su acción en grupo	8
Tipos de contracción:	8
Fisiología de la contracción muscular	9
PLIOMETRÍA.....	10
Método pliométrico.....	10
Pliometría para el fútbol.....	11
FUERZA	12
Fuerza aplicada.....	12
Fuerza útil.....	12
Manifestaciones de la fuerza	12
Manifestaciones activas de la fuerza	13
Fuerza Máxima.....	13

VELOCIDAD	14
Fisiología de los ejercicios pliométricos	14
EJERCICIOS ESPECÍFICOS PARA EL DESARROLLO DE LA PLIOMETRÍA	15
Triple salto sin carrera.....	15
Saltos sobre escaleras de coordinación	15
MECANISMO DE LESIONES (CONTACTO/NO CONTACTO)	17
PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULARES DEL TREN INFERIOR EN LOS FUTBOLISTAS	17
MARCO METODOLÓGICO	19
DISEÑO DE ESTUDIO.....	19
POBLACIÓN	19
Población.....	19
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	19
TEST DE EVALUACIÓN DE FUERZA	19
TEST DE SALTO.....	19
INSTRUMENTOS.....	20
PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	20
RESULTADOS.....	21
CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA	21
DISCUSIÓN	24
CONCLUSIONES	26
RECOMENDACIONES	27
PLAN DE EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS	28
FUNDAMENTACIÓN DEL PLAN	28
OBJETIVO:.....	28
Objetivo educativo:	28
CONTENIDO DEL PLAN	28
BIBLIOGRAFÍA.....	37
ANEXOS.....	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Análisis estadístico descriptivo de las variables en estudio	22
Tabla 2 Análisis estadístico descriptivo de las variables en estudio	23

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Tipos de contracción	8
Gráfico 2 Salto sobre conos	33
Gráfico 3 Salto adelante/atrás sobre un cono	34
Gráfico 4 Salto con una sola pierna	35
Gráfico 5 Coordinación con un solo pie	35
Gráfico 6 Saltos en tijera	36

INTRODUCCIÓN

El fútbol es un deporte que se caracteriza por esfuerzos explosivos e intermitentes, en el que la capacidad de recuperación, así como un plan de prevención de las posibles lesiones; el mayor número de lesiones que se producen en este deporte son de tipo muscular, alcanzándose la mayor incidencia en este tipo de lesión en los músculos isquiotibiales, así como los esguinces, en el miembro inferior, con mayor predominio del esguince de tobillo. De esta manera (Gomes, 2008), sostiene que se debe crear un plan de entrenamiento específico de fuerza, el cual puede ser de utilidad para paliar y disminuir el número de este tipo de lesiones.

El mismo criterio se comparte por la autora de este proyecto de investigación, ya que se considera, de gran importancia para el desarrollo no solo de la cualidad física de fuerza sino también la de velocidad, considerando lo planteado por (Alfonso, 1992), que estas cualidades en combinación, dan lugar a una potencia, definida como la capacidad que tiene el sistema neuromuscular, para superar resistencias con la mayor velocidad.

Para el desarrollo de la potencia en los futbolistas con la finalidad de incrementar su rendimiento deportivo, mejorar los resultados en la competencia, así como prevenir lesiones en el tren inferior, existen diferentes métodos para el entrenamiento de la fuerza en esta región corporal entre los que se destaca el método pliométrico.

El término pliométrico proviene del griego plyethein, que significa “aumentar”, y metrique, que significa “longitud”.

Tradicionalmente las contracciones musculares se agrupan en isométricas, anisométricas excéntricas y anisométricas concéntricas, añade un tercer grupo, concretamente dentro de las contracciones anisométricas: la contracción pliométrica, la cual combina ambos tipos de contracción. Es lo que otros autores denominan contracción auxotónica.

PROBLEMA

El fútbol es un deporte intermitente donde acciones de alta intensidad como sprints, saltos y cambios de dirección, pueden llegar a ser factores determinantes para conseguir el éxito deportivo, tanto en futbolistas adultos como en jóvenes. Para mejorar la capacidad de realizar las acciones de alta intensidad que se suceden durante el juego, el entrenamiento de fuerza cobra un papel fundamental en la optimización del rendimiento (Cronin & Hansent, 2006). Con el fin de obtener estas mejoras en los futbolistas, se han aplicado principalmente programas de fuerza constituidos por ejercicios orientados prioritariamente en el plano vertical, los cuales han mostrado efectos positivos en jugadores de fútbol sobre la capacidad de salto vertical la reducción del tiempo de sprint en diferentes distancias y el aumento de fuerza y/o potencia del tren inferior.

Para el incremento de la fuerza y potencia en el tren inferior en el deporte fútbol, se emplean diferentes métodos de entrenamiento, entre los que se destaca el método pliométrico, hoy en día ampliamente aceptado, empleado en la preparación física, en los que ha quedado demostrada su eficacia, se centra en la capacidad reactiva del sistema neuromuscular, muy relacionada con la elasticidad muscular, para (Verkhoshansky Y. , 2006) es una manifestación reactiva de la fuerza, que la define como “la capacidad específica de desarrollar un impulso elevado de fuerza inmediatamente después de un intenso estiramiento mecánico de los músculos”; es decir, es la capacidad de pasar rápidamente del trabajo muscular excéntrico al concéntrico.

Al parecer existe unanimidad en la literatura respecto a la eficacia de este método a la hora de mejorar capacidades de tipo elástico-explosivo, como puede ser la capacidad de salto, sin embargo, son escasos los estudios que lo analicen desde la óptica de prevenir lesiones musculares en deportes y de manera específica en el fútbol. La prevención de lesiones en el deporte depende de una serie de factores, como son: Un adecuada preparación física, utilización del equipo apropiado, (incluyendo los protectores), cumplimiento de las reglas o normas del deporte que se practique, pasar controles de salud.

En el diagnóstico realizado a los futbolistas de la selección estudiantil de la Universidad Nacional de Chimborazo en el período de marzo - julio 2016, no se detectaron lesiones musculares, pero se pudo constatar que los mismos manifiestan limitaciones en la potencia de la musculatura extensora del tren inferior expresada durante la ejecución del salto vertical así como del salto horizontal, representa un factor de riesgo importante para los mismos, lo cual demanda de la búsqueda de forma inmediata de acciones, estrategias, planes de actividades físicas dirigidas a la prevención de lesiones musculares en el tren inferior de estos deportistas.

JUSTIFICACIÓN

Los ejercicios pliométricos son un componente importante en el rendimiento deportivo, que pueden incidir notoriamente en el resultado de una competencia debido a que favorecen el incremento de la fuerza y rapidez a nivel del tren inferior de los deportistas, su fortalecimiento y desarrollo contribuye a la prevención de lesiones musculares en esta región corporal.

Con este estudio se pretende sentar un plan de ejercicios pliométricos con miras a lograr un óptimo desarrollo del salto como gesto, y con ello contribuir no solo al mejoramiento del rendimiento deportivo, sino también a la prevención de lesiones musculares.

La importancia del presente trabajo se basa en la necesidad perfeccionar la preparación física de los futbolistas de la selección de la Universidad Nacional de Chimborazo, mediante acciones dirigidas al desarrollo de la potencia en el tren inferior en función de la prevención de lesiones musculares en los mismos.

Los ejercicios pliométricos constituyen como herramienta fundamental para el desarrollo de la fuerza y rapidez, capacidades que desempeñan un rol fundamental durante las diferentes acciones que ejecuta el futbolista durante el desarrollo de los juegos, así como para la prevención de lesiones musculares en el tren inferior, motivo por el cual el presente tema resulta de interés por parte de los preparadores físicos y personas vinculadas al deporte.

El impacto social de este estudio está dado en que contribuye al mejoramiento de la calidad de vida de los futbolistas de la selección estudiantil de la Universidad Nacional de Chimborazo, al proporcionársele una herramienta práctica, que contribuye a la prevención de lesiones musculares en el tren inferior, así como al incremento del rendimiento deportivo.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo favorece el plan de ejercicios pliométricos la prevención de lesiones musculares en el tren inferior de los futbolistas de la selección estudiantil de la Universidad Nacional de Chimborazo en el periodo marzo-julio 2017?

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un plan de ejercicios pliométricos para la prevención de lesiones musculares en el tren inferior de los futbolistas de la selección estudiantil de la Universidad Nacional de Chimborazo en el período de marzo - julio 2016.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Evaluar el tren inferior a los deportistas de la selección de fútbol de la Universidad Nacional de Chimborazo para conocer qué tipo de ejercicios se deben aplicar para el desarrollo de fuerza y potencia para las actividades físicas.
- ✓ Elaborar el plan de ejercicios pliométricos para la prevención de lesiones musculares en el tren inferior de los futbolistas de la selección.
- ✓ Evaluar la eficacia del plan de ejercicios pliométricos para la prevención de lesiones musculares en los futbolistas objetos de estudio.

MARCO TEÓRICO

FÚTBOL

El fútbol es un deporte que con toda razón se ha ganado el apelativo de "pasión de multitudes", es practicado y aplaudido hoy día por millones de personas en todos los rincones de la Tierra (Otten, 2003). Se puede conseguir mayor control del oponente y una mejor ubicación para crear situaciones con mayor probabilidad de éxito en ataque, ya que el fútbol engloba actividades continuas como correr y caminar, intercaladas con tareas de carácter intermitente, tales como: saltar, golpear el balón y driblar adversarios como lo señala (Cañada, Torres, Lara, & Zagalaz, 2011).

ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL MÚSCULO ESQUELÉTICOS

Características generales del músculo esquelético

Los músculos son tejidos especializados que le proporcionan al organismo movimiento, y corresponden a un 40% del peso corporal. La mayor parte de los músculos del organismo son voluntarios y se llaman esqueléticos, ya que se encuentran unidos a los huesos.

El músculo le da forma al cuerpo, permite conservar la postura y produce calor; además, permite correr, caminar, nadar, mover las manos; en fin, proporciona movimiento y fuerza.

El cuerpo humano posee unos 650 músculos de acción voluntaria, tal riqueza muscular permite realizar innumerables movimientos. Hay músculos planos como el recto del abdomen, con forma de huso como el bíceps y muy cortos como los interóseos del metacarpo (Mesas Estes, 2009).

Clasificación según su forma

Fusiformes o alargados, unipeniformes, bipenniformes, multipenniformes, anchos, planos, cortos.

Tejido muscular estriado esquelético

El tejido muscular estriado esquelético está formado por células multinucleadas que presentan estriaciones longitudinales y transversales.

Funciones del músculo

- Produce movimiento.
- Desplazamiento.
- Generan energía mecánica por la transformación de la energía química (biotransformadores).
- Da estabilidad articular.
- Propiocepción, es el sentido de la postura o posición en el espacio, gracias a terminaciones nerviosas incluidas en el tejido muscular (Huso neuromuscular).
- Estimulante de los vasos linfáticos y sanguíneos.

Clasificación por sus propiedades contráctiles

1. Músculos con **fibras de tipo I**.- son fibras rojas, usan más la energía oxidativa, son de menor velocidad por lo cual son más resistentes.
2. Músculos con **fibras de tipo II**.- son fibras blanquecinas, usan más la glucosa como energía, son más rápidas pero fatigables.

Un músculo puede contener mayor proporción de un tipo de fibras y considerarse del tipo de fibras de mayor abundancia, dependiendo de si el músculo se ha entrenado para la resistencia o para la velocidad.

Clasificación por su acción en grupo

Músculos antagonistas

Son aquellos músculos que se oponen en la acción de un movimiento. Cuando el agonista se contrae, el antagonista se relaja. Ejemplo:

En la flexión del antebrazo el bíceps se contrae y el tríceps se relaja.

En la extensión el tríceps se contrae y el bíceps se relaja.

Músculos agonistas

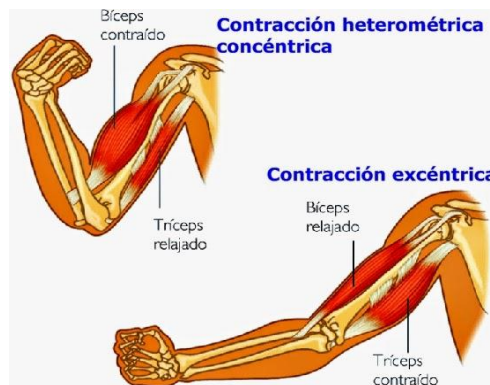
Son aquellos músculos que siguen la misma dirección o van a ayudar o a realizar el mismo movimiento.

Músculo sinergista

Músculo con características similares al agonista, ayuda indirectamente a un movimiento.

Tipos de contracción:

Gráfico 1 tipos de contracciones musculares



Fuente: Tipos de contracciones musculares

Isotónica o dinámica

Es el tipo de contracción muscular más familiar, y el término significa la misma tensión.

Como el término lo expresa, significa que durante una contracción isotónica la tensión debería ser la misma a lo largo del total de la extensión del movimiento.

Sin embargo, la tensión de la contracción muscular está relacionada al ángulo, siendo la máxima contracción alrededor de los 120 grados, y la menor alrededor de los 30 grados.(Usaqui Flores, 2008)

Las contracciones isotónicas se dividen en: concéntrica y excéntrica

Isométrica o estática

Se refiere al tipo de contracción en la cual el músculo desarrolla una tensión sin cambiar su longitud ("iso" igual; y "metro" = unidad de medición).

Un músculo puede desarrollar tensión a menudo más alta que aquellas desarrolladas durante una contracción dinámica, vía una contracción estática o isométrica. (Usaqui Flores, 2008)

Fisiología de la contracción muscular

Aproximadamente el 40% del cuerpo es músculo esquelético y el otro 10% es músculo liso y cardíaco, ya que la contracción muscular es el proceso fisiológico en el que los músculos desarrollan tensión y se acortan (o bien pueden permanecer de la misma longitud) por razón de un previo estímulo de extensión. Un potencial de acción viaja a lo largo de la fibra motora hasta sus terminales donde las fibras musculares.

En cada terminal, el nervio secreta una pequeña cantidad de acetilcolina, la cual actúa en una zona local de la membrana de la fibra muscular para abrir múltiples canales activados por acetilcolina a través de moléculas proteicas que flotan en la membrana.

La apertura de los canales activados por acetilcolina permite que grandes cantidades de iones de sodio se difundan hacia el interior de la membrana de la fibra muscular.

Los iones de calcio inician fuerzas de atracción entre los filamentos de actina y miosina, haciendo que se deslicen unos sobre otros en sentido longitudinal, que constituye el proceso contráctil.

Después de una fracción de segundo los iones de calcio son bombeados de nuevo hacia el retículo sarcoplásmico por una bomba de Ca de la membrana y permanecen almacenados en el retículo hasta que llega un nuevo potencial de acción muscular, esta retirada de los iones calcio desde las miofibrillas hace que cese la contracción muscular.

Formas y tamaño del músculo

Los músculos fusiformes son los que permiten al cuerpo la realización de movimientos rápidos y de gran amplitud; los músculos penniformes son los que permiten movimientos de mayor amplitud, pero más potentes.

PLIOMETRÍA

A principios de los años 60 el genial profesor soviético Yuri Verkhoshansky descubre la existencia de una fuerza reactiva, producida en la acción combinada entre un movimiento excéntrico y un movimiento concéntrico aplicada a todos los gestos deportivos. El biomecanista Vladimir Zatsiorsky se unió al trabajo de Verkhoshansky descubriendo que esta fuerza reactiva tiene un valor ideal el cual es del 25 % sobre la fuerza concéntrica, la cual es entrenable hacia todos los gestos deportivos; Zatsiorsky es quién utiliza la palabra “Pliometría” la cual proviene del griego “Plyethein” que significa aumentar y “Metrique” que significa longitud. El biomecanista intentó expresar dentro de su faceta pedagógica el alto grado de tensión producido por un grupo muscular determinado en la sucesiva y veloz secuencia de la tensión excéntrica-concéntrica.

Método pliométrico

Es el ciclo estiramiento-acortamiento es decir contracción excéntrica-concéntrica, este método se puede realizar con carga y sin carga. Con carga los elementos utilizar son: barras, mancuernas, chalecos lastrados etc., para ejecutar los ejercicios se necesita hacer rebotes para terminar con un movimiento explosivo. El movimiento de rebote tiene un principio de pre-estiramiento para acumular energía y permitir una reacción elástica

posterior (ejemplo realizar sentadillas, cuando se desciende ejecutar 2 o 3 rebotes para terminar con un movimiento explosivo en ascenso). (Banquero, 2015)

Pliometría sin carga se divide, para miembros superiores e inferiores. Miembros superiores a su vez se subdividen:

1) Apoyos y semi – fondos

2) Lanzamientos

- El ejercicio más sobresaliente es la flexión-extensión de brazos, donde en flexión se amortigua y en extensión un rechazo (lagartija).
- Los ejercicios se realizan con pelotas medicinales buscando distintos ángulos y posiciones en cada ejercitación (son denominado como trabajo con sobrecarga).

Miembros inferiores se utilizan los **saltos** que estos se subdividen en:

Saltos en el lugar, saltos horizontales, saltos verticales y depth and drop jump

Pliometría para el fútbol

Mientras se esforzaban por dominar el deporte mundial, durante la guerra fría, los deportólogos soviéticos diseñaban el método de entrenamiento pliométrico.

Yuri Verhoshansky es el investigador más destacado en pliometría y eventualmente jugó un gran papel en la popularización de esta forma de entrenamiento. El entrenamiento pliométrico produce resultados evidentes en deportes que requieren saltar y tener agilidad. La URSS y el Bloque Oriental han estado empleando ejercicios pliométricos desde 1960, sólo fue después de 15 o 20 años después que el mundo occidental escuchó del tema. Esto se debía en parte a la actitud discreta del bloque Oriental hacia sus métodos de entrenamiento.

FUERZA

La fuerza “es la capacidad que posee el músculo de generar tensión muscular, posee un desarrollo especial en base a las particularidades del deporte en el que se aplica, edad y género de los deportistas”.(Ortiz Cervera, 1996)

De acuerdo con esta definición, tipos de fuerzas se clasifican:

Fuerza aplicada

Es el resultado de la acción muscular sobre las resistencias externas, que pueden ser el propio peso corporal o cualquier otra resistencia o artefacto ajeno al sujeto. Lo que interesa es saber en qué medida la fuerza interna, generada por los músculos, se traduce en fuerza aplicada sobre las resistencias externas. La fuerza aplicada depende, entre otros factores, de la técnica del sujeto en la ejecución del gesto que se mide y se valora.

Fuerza útil

Dentro del grupo de valores de fuerza dinámica máxima relativa se encuentra uno especial. Porque es el que correspondería a la fuerza que aplica el deportista cuando realiza un gesto específico de competición. (Ortiz Cervera, 1996).

Manifestaciones de la fuerza

La fuerza es una capacidad que se manifiesta de forma diferente en función a las necesidades de la acción. Partiendo del principio de que el músculo casi nunca se contrae de forma pura.

Y se puede clasificar en:

- Manifestación activa y
- Manifestación Reactiva de la fuerza.

Manifestaciones activas de la fuerza

Es la tensión capaz de generar un músculo por acción de una contracción muscular. Dentro de las manifestaciones activas de la fuerza en función a su magnitud, su velocidad y su tiempo de duración.

- Fuerza Máxima.
- Fuerza Veloz. (Rápida)
- Fuerza Resistencia

Fuerza Máxima

Es la mayor fuerza que es capaz de desarrollar el sistema nervioso y muscular por medio de una contracción máxima voluntaria. (Cuadrado Sáenz, , Abella, & García, 2006), se puede considerar a la fuerza como la parte de la “fuerza absoluta” que puede ser activada de forma voluntaria. Esta fuerza se manifiesta tanto de forma estática, como de forma dinámica.

Los factores que van a determinar las posibilidades de generar la fuerza máxima son: diámetro de las fibras musculares, volumen muscular, composición de fibras y coordinación intramuscular e intermuscular.

Fuerza explosiva

Es la capacidad del músculo de desarrollar gradientes de fuerza muy elevados en poco tiempo; depende sobre todo del tipo de movimiento de las estructuras morfológicas de los músculos implicados en los movimientos del grado de entrenamiento del sujeto no obstante,(Cuadrado Sáenz, , Abella, & García, 2006) definen a la fuerza explosiva como “la capacidad del atleta de vencer una resistencia no máxima con altas velocidades de contracción”. En resumen, la fuerza explosiva es la capacidad del sistema neuromuscular de vencer una resistencia a la mayor velocidad de contracción posible.

Manifestación reactiva de la fuerza

Es la capacidad de la fuerza que realiza un músculo como reacción a una fuerza externa que modifica o altera su propia estructura. Se caracteriza por producirse tras un ciclo de estiramiento-acortamiento. En el ciclo estiramiento-acortamiento se distinguen dos formas diferentes de manifestación de la fuerza reactiva:

- La manifestación elástico-explosiva.
- La manifestación reflejo-elástico-explosiva.

La fuerza reactiva se podría definir como la habilidad para cambiar rápidamente de una contracción excéntrica a una contracción concéntrica, es decir, se alternan ciclos de estiramiento y acortamiento muscular.

VELOCIDAD

La velocidad es una capacidad física básica o híbrida que forma parte del rendimiento deportivo, estando presente en la mayoría de las manifestaciones de la actividad física, se considera también como la capacidad de un individuo de realizar diferentes acciones motrices en determinadas condiciones en un tiempo mínimo.

Fisiología de los ejercicios pliométricos

El ejercicio físico es una actividad que desarrollan todos los seres humanos, en distinto grado, durante su existencia. Como fundamento de su conocimiento y significado es necesario conocer los mecanismos fisiológicos que le sirven de base, la tendencia al ejercicio y actos locomotores rítmicos es una tendencia natural que tiene rico tono afectivo y produce placer. Esos y otros factores fisiológicos tienen gran importancia en el ejercicio. Además de placer, el ejercicio mantiene la agilidad corporal, ejerce una influencia psicológica y social profunda; su deficiencia predispone a la obesidad y afecciones metabólicas degenerativas. En síntesis, “el ejercicio favorece la salud física y psíquica.

Como sucede en muchos campos biológicos, el exceso es perjudicial y debe evitarse cuidadosamente”(Usaqui Flores, 2008).

EJERCICIOS ESPECÍFICOS PARA EL DESARROLLO DE LA PLIOMETRÍA

Los saltos están basados en algunas variables independientes específicas, cada una de las cuales puede afectar o favorecer en el rendimiento final del salto. Si estas variables (fuerza, potencia, y coordinación) son debidamente identificadas, los entrenadores pueden tratar de manipular cada una de ellas de manera independiente o conjunta para maximizar el rendimiento del salto. La capacidad del salto es una de las cualidades más importantes en algunos deportes como: voleibol, baloncesto, gimnasia, salto de altura, fútbol y más.

Triple salto sin carrera

Los pies juntos y la cabeza mirando al frente. Saltar hacia un lado y hacia el otro sobre el banco o la valla, aterrizando sobre los dos pies.

El objeto de este ejercicio es cruzar hacia cada lado tan rápidamente como sea posible manteniendo el equilibrio.

Se recomienda dar saltos como sea posible durante 30 segundos. Anotar los ejercicios que se vayan efectuando”

Saltos sobre escaleras de coordinación

Brincos

El ejercicio pliométricos más ampliamente empleado es brincar, cuando el atleta brinca o salta de un pie al otro, con el fin de ejecutar este ejercicio de forma apropiada, el atleta debe concentrarse en aterrizar con los pies planos, aterrizar sobre los dedos lleva el centro de gravedad hacia delante, y no es esto lo que se pretende. El centro de gravedad debe permanecer detrás de cada paso y luego arrastrado hacia delante.

Los brincos pueden variarse en cada sesión de entrenamiento.

Salto de profundidad

Algunas veces llamados saltos de cajas, los saltos de profundidad, son los más avanzados de los ejercicios pliométricos. Sólo los atletas físicamente bien preparados deben realizar estos ejercicios. Los saltos de profundidad exigen mucho y si son ejecutados de forma inapropiada o por atletas que no estén en buena forma física, pueden resultar peligrosos para las articulaciones de los miembros inferiores.

Salto en cajones (con medición)

De forma parecida al sistema de la caja acabado de describir, los saltos desde cajas emplean dos o tres cajas que tienen 46 centímetros de altura y de 1,8 a 2,4 metros de separación entre ellas, aproximadamente. El atleta comienza con los dos pies juntos y salta desde el suelo hacia la caja número 1, y luego de nuevo hacia el suelo. Al aterrizar en el suelo, el atleta inmediatamente boto hacia la caja 2 y así sucesivamente, hasta haber saltado encima y desde las tres cajas. Se recomienda utilizar 5 series de tres a cinco cajas por sesión de entrenamiento una vez a la semana.

Lesiones más comunes de los músculos del tren inferior en el fútbol

Contusiones, esguinces y distensiones. Las lesiones musculares suponen más del 30%. Las más comunes son roturas de fibras en isquiotibiales, distensiones de aductores y esguinces de tobillo y la más severa dentro de las comunes es la rotura del ligamento colateral anterior

Una rotura de los isquiotibiales, o un tirón como se describe comúnmente, es un estiramiento o desgarro en estos músculos. Es una lesión muy frecuente en actividades que implican esprintar o aceleraciones rápidas” La lesión se asocia con desgarro de en la unión músculo tendinosa y suele ubicarse en los músculos semimembranoso, semitendinoso o bíceps femoral. Todos estos músculos tienen uniones músculo tendinosas largas y la lesión puede desarrollarse en cualquier sitio de esta región.

Entre las lesiones más comunes del tren inferior se puede destacar los siguientes:

- 1) La lesión a las fibras musculares ocurre en la porción larga del bíceps femoral y menos frecuente en el semitendinoso distal como resultado de acciones explosivas de alta velocidad.
- 2) La lesión de los tendones ocurre normalmente en el tendón proximal del semimembranoso y suele ser el resultado de realizar un estiramiento lento controlado hacia una posición extrema.

La mayoría de trabajos hacen referencia entre las lesiones más comunes en el fútbol se encuentran las lesiones musculares siendo las más frecuentes las distensiones. (Cuadrado Sáenz, , Abella, & García, 2006)

MECANISMO DE LESIONES (CONTACTO/NO CONTACTO)

De acuerdo a un estudio de (Junge & Devorak, 2004), en el que analizaron las lesiones ocurridas en los torneos de la FIFA desde 1998 hasta 2012 (14 años), encontraron que, en 3944 lesiones, el 80% de ellas se producía por contacto. Aquí el nivel de juego es profesional tanto en hombres como en mujeres y los datos pueden variar con respecto a otros estudios en los que la población es semiprofesional o adolescente. También puede ser por excesiva carga biomecánica que excede la tolerancia muscular, superación de la longitud óptima de tensión muscular.

PREVENCIÓN DE LESIONES MUSCULARES DEL TREN INFERIOR EN LOS FUTBOLISTAS

Las lesiones deportivas ocurren con ocasión de la actividad física tanto recreativa como de competición.

Pueden aparecer por accidentes o por sobrecarga (presión excesiva sobre un hueso o articulación, etc.), y no difieren de las lesiones que se producen por causas ajenas al ejercicio físico. Sin embargo, las lesiones necesitan no sólo un correcto diagnóstico y un

tratamiento adecuado, sino también una prevención que contribuya a una sensación de bienestar y a una mejor calidad de vida derivados de la práctica deportiva.

La prevención de lesiones en el deporte depende de una serie de factores, como son:

- Ejercicios pliométricos.
- Una adecuada preparación física.
- Utilización del equipo apropiado, (incluyendo los protectores).
- Cumplimiento de las reglas o normas del deporte que se practique.
- Pasar controles de salud.
- Llevar una correcta alimentación e hidratación.

También es muy importante dar el reposo necesario a aquellas partes del cuerpo que se sobrecargan con el esfuerzo físico.

La base más importante para evitar lesiones

Una buena forma física es la base más importante para evitar lesiones; aquellas personas que están por debajo de este nivel tienen más probabilidades de padecer lesiones tanto por accidente como por sobrecarga.

Antes del entrenamiento y competencias se debe de realizar un adecuado calentamiento en el cual deberá estar en correspondencia con el tipo de entrenamiento, nivel de entrenamiento del deportista, condiciones ambientales entre otros aspectos.

En los estudios realizados por(López Ochoa, Fernández , & Paz, 2014) se ha demostrado que los ejercicios pliométricos contribuyen al desarrollo de la fuerza y velocidad en el tren inferior del deportista, con influencias importantes en la prevención de lesiones musculares en los mismos, criterio que asume los autores de este proyecto y considera desde este punto de vista de importancia significativa la utilización de este tipo de ejercicios físicos en los tratamientos de individuos objetos de estudios.

MARCO METODOLÓGICO

DISEÑO DE ESTUDIO

Se aplicó un diseño de estudio experimental de corte longitudinal, el carácter de la investigación fue netamente cuantitativo.

POBLACIÓN

Población

Representada por 30 deportistas de la selección de fútbol del centro de Cultura física de la Universidad Nacional de Chimborazo, representa el 100% del universo

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TEST DE EVALUACIÓN DE FUERZA

TEST DE SALTO

Mediante los test se logró obtener información determinada y características individuales de cada deportista.

Es un proceso psicológico y fisiológico nos permite obtener información real del as características de un objeto o fenómeno social o natural que se da en el entorno.

Se realiza por medio de los test.

INSTRUMENTOS

Protocolos de ejecución de saltos verticales y horizontales.

PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1. Se caracterizó la muestra de estudio
2. Se aplicó el test de salto vertical y el test de salto horizontal para determinar la potencia en el tren inferior de los futbolistas que intervinieron en el estudio.
3. Se determinó la incidencia de las lesiones musculares en el tren inferior de los sujetos estudiados.
4. Se elaboró el plan de ejercicios pliométricos dirigidos a la prevención de las lesiones musculares en el tren inferior de los futbolistas.
5. Se aplicó el plan de ejercicios pliométricos dirigidos a la prevención de las lesiones musculares en el tren inferior de los futbolistas durante el periodo.
6. Se procedió al análisis estadístico de los resultados obtenidos, desarrollo de la correspondiente discusión, planteamiento de conclusiones y recomendaciones del estudio.

TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 22.00 - IBM USA., determinando la media, error estándar, desviación estándar, los rangos mínimos y máximos de los datos de caracterización de la muestra y de los resultados de las variables en estudio tanto en el periodo pre intervención, así como post intervención. Para el análisis general se utilizó una prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para muestras menores a 50 datos y una prueba paramétrica T-Student para muestras relacionadas.

RESULTADOS

CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA

La muestra quedo constituida por 30 deportistas con una media de edad de $18,87 \pm 0,17$ años, con una DE= 0,93 años y un rango entre 18 – 21 años, en relación a la altura, la media fue de $1,69 \pm 0,009$ cm, con una DE=0,05 cm y un rango de 1,59 – 1,81 cm, y con relación al peso corporal, la media fue de $62,60 \pm 0,88$ kg, con una DE=4,81 kg y un rango de 56 – 76 kg.

Prueba de normalidad

Las variables en estudio son cuantitativas.

Salto vertical Pre.

Salto vertical Post.

Salto horizontal Pre.

Salto horizontal Post.

Para determinar si los resultados obtenidos se encontraban dentro de una distribución normal se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk, obteniendo en todos los resultados un P valor $> 0,05$, que determinó la normalidad de los datos y la utilización de pruebas paramétricas para la determinación de las diferencias significativas entre los resultados por variable en sus pre y post test.

Análisis estadístico de significación

Para este procedimiento en cada uno de los test, se aplicó una prueba T_Student, para muestras relacionadas.

TEST 1

Test de fuerza de piernas

SALTO VERTICAL

Análisis descriptivo de la variable.

En el pre-test se obtuvo una media de $41,08 \pm 0,52$ cm, con una $DE=2,86$ cm, en un rango de 36 – 45 cm.

En el post-test se obtuvo una media de $44,33 \pm 0,49$ cm, con una $DE=2,73$ cm, en un rango de 39 – 49 cm.

La aplicación del T-Studente, determinó un P valor $< 0,05$, que evidenció la existencia de una diferencia significativa entre los resultados de esta variable.

Tabla 1 Análisis estadístico descriptivo de las variables en estudio

Variable	Pre_test	Post_test	P
Salto Vertical (cm)	$41,08 \pm 0,52$	$44,33 \pm 0,49$	$< 0,05$

Fuente: Análisis estadístico programa SPSS

Autora: Patricia Naula

TEST 2

Test de fuerza de piernas

SALTO HORIZONTAL

Análisis descriptivo de la variable

En el pre-test se obtuvo una media de $178,80 \pm 0,77$ cm, con una DE=4,23 cm, en un rango de 170 – 186 cm.

En el post-test se obtuvo una media de $183,83 \pm 0,80$ cm con una DE=4,41 cm, en un rango de 174 – 191 cm.

La aplicación del T-Studente, determinó un P valor $< 0,05$, que evidenció la existencia de una diferencia significativa entre los resultados de esta variable.

Tabla 2 Análisis estadístico descriptivo de las variables en estudio

Variable	Pre_test	Post_test	P
Salto Horizontal	$178,80 \pm 0,77$	$183,83 \pm 0,80$	$< 0,05$
(cm)			

Fuente: Análisis estadístico programa SPSS

Autora: Patricia Naula

DISCUSIÓN

Se pudo comprobar que el plan de ejercicios pliométricos diseñados resultó eficaz en la prevención de lesiones musculares en los futbolistas estudiados, expresado en los resultados obtenidos en indicadores relacionados con la fuerza y potencia en los sujetos objetos de estudio.

El incremento de la fuerza y potencia en el tren inferior de los futbolistas estudiados contribuye a la prevención de las lesiones musculares en el tren inferior y de manera específica en los músculos isquiotibiales.

Un estudio previo destaca que si la musculatura isquiotibial es más fuerte proporcionaría una mayor protección ante una rotura, mientras que si el músculo presenta una debilidad puede ser un factor de riesgo importante (Garred, Safran, & Ribbeck, 1987).

Se encontraron resultados similares a los obtenidos en la presente investigación por los investigadores (López Ochoa, Fernández, & Paz, 2014). Además fue encontrado proyecto similar al realizado como es el caso de los “Ejercicios pliométricos para mejorar la fuerza explosiva en futbolistas de la categoría de 20-25 años del club “Eugenio Espejo” de la comuna loma alta, parroquia colonche, provincia Santa Elena, en el periodo 2012” donde se obtuvo como resultado que los ejercicios pliométricos como método de prevención de lesiones musculares, favorece mejoras en el rendimiento físico fuerza-velocidad, efectos positivos, disminución del índice de molestias y por ende lesiones musculares.

Es importante para el Fisioterapeuta que forma parte de un equipo deportivo, conocer las lesiones que ocurren con mayor frecuencia, los factores de riesgo, aunque algunas lesiones son imprevisibles, pero mediante una adecuada aplicación de ejercicios pliométricos se puede prevenir lesiones a la vez que se contribuye a mejorar el rendimiento en los deportistas.

Como resultado de la aplicación del plan de ejercicios pliométricos en los futbolistas de la selección estudiantil de la Universidad Nacional de Chimborazo se logró disminuir el alto porcentaje de limitaciones en los deportistas estudiados con respecto a la capacidad física

fuerza, existiendo una diferencia significativa entre los resultados obtenidos entre el periodo antes de la intervención fisioterapeuta y el periodo después de la intervención Fisioterapeuta tanto para la variable **TEST DE SALTOS** que permite determinar el nivel de limitaciones en un determinado periodo de tiempo. El valor de significación se encontró en un P valor $< 0,05$, que determina que se debe aceptar que los ejercicios pliométricos contribuyen a la prevención de lesiones musculares y mejorar el rendimiento físico, estadísticamente comprobada y a su vez al obtener esta mejora existe fortalecimiento del tren inferior permitiendo la disminución de lesiones musculares de igual manera fue estadísticamente comprobada, por lo que se puede afirmar que el plan de ejercicios pliométricos diseñado, aplicado y evaluado contribuye a la prevención de lesiones musculares del tren inferior en los deportistas.

CONCLUSIONES

- Evaluando a los deportistas que se encontró un alto porcentaje de limitaciones en la musculatura del tren inferior se elabora un plan de ejercicios pliométricos.
- El plan de ejercicios pliométricos incrementó la fuerza y velocidad en el tren inferior fortaleciendo los músculos esquitibiales de los futbolistas lo cual contribuye la prevención de lesiones musculares.
- El plan de ejercicios pliométricos elaborado selecciona actividades físicas de acuerdo con las necesidades y particularidades de los deportistas.

RECOMENDACIONES

- Se debe realizar evaluaciones periódicas para prevenir lesiones musculares, limitaciones en el tren inferior y así el jugador tenga un rendimiento físico aceptable y una mejora calidad de vida mediante la práctica deportiva.
- Es de suma importancia aplicar un plan de ejercicios para el desarrollo de la potencia de la musculatura del tren inferior.
- Los deportistas deben estar en una buena condición física para ser una deportista elite

PLAN DE EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS

FUNDAMENTACIÓN DEL PLAN

El plan de ejercicios pliométricos va dirigido a los futbolistas de la preselección de la Universidad Nacional de Chimborazo, para ser utilizados en el período de preparación física así como en el competitivo en sujetos desde 18 años o más contribuye a solucionar el problema relacionado con las limitaciones en el desarrollo de fuerza y velocidad, prevención de lesiones musculares en el tren inferior de estos individuos lo que constituye un factor de riesgo potencial para el desarrollo de lesiones musculares en estos deportistas.

OBJETIVO:

- Desarrollar la potencia en el tren inferior en función de la prevención de lesiones musculares en los futbolistas seleccionados de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Objetivo educativo:

- Contribuir a la prevención de las lesiones musculares en el tren inferior de los futbolistas.
- Contribuir a la formación y desarrollo de los valores de confianza, seguridad, así como responsabilidad con respecto a los ejercicios pliométricos que reciben.

CONTENIDO DEL PLAN

Tipos de ejercicios

- 1.- Calentamiento: ejercicios estiramiento y ejercicios de movilidad articular.
- 2.- Fortalecedores sin implementos: ejercicios específicos, ejercicios pliométricos.
3. Ejercicios no específicos.
- 4.- Ejercicios de relajación.

Estructura del plan

El plan se organiza en tres etapas:

1. Adaptación.
2. Estabilización.
3. Mantenimiento.

Etapa I: Adaptación

Durante esta etapa se realizan ejercicios pliométricos de baja intensidad para favorecer que los tejidos blandos del cuerpo se acomoden a la tensión de los saltos y de los impactos al caer; saltos sobre la tortuga, 10 repeticiones por cuatro series, tres veces por semana durante un mes con la finalidad de lograr la adaptación del organismo ante este tipo de ejercicio, así como para la prevención de lesiones musculares en los deportistas.

Etapa II: Estabilización

La etapa de estabilización tiene como objetivo mantener lo alcanzado en la etapa anterior y el incremento de las posibilidades funcionales del individuo, de su rendimiento deportivo con énfasis en la capacidad física fuerza y rapidez en el tren inferior

En esta etapa se preparará los ejercicios pliométricos teniendo en cuenta al periodo en que se encuentra el deportista ya sea preparatorio o de competición.

Etapa III: Rendimiento deportivo

Realizar entrenamiento de resistencia de alto volumen y baja intensidad, así como ejercicios pliométricos de mayor intensidad de acuerdo con las particularidades del individuo.

Datos por Etapa

Datos generales de la etapa I: Adaptación

Duración: 4 semanas, (un mes)

Frecuencia: 3 veces / semana.

Intensidad: 30 a 40 % de la FC máx.

Capacidades físicas a desarrollar: Resistencia general, coordinación y flexibilidad (amplitud articular).

Duración de la sesión: 2 horas.

Datos generales de la Etapa II: Estabilización

Duración: Tres meses.

Frecuencia: 3 veces / semana.

Intensidad: 40 a 70 % de la FC máx.

Capacidades físicas a desarrollar: velocidad y fuerza

Duración de la sesión: 2 horas.

Datos generales de la etapa III: Mantenimiento

Duración: Toda la vida

Frecuencia: 3 veces / semana.

Intensidad: 75 a 90 % de la FC máx.

Capacidades físicas a desarrollar: velocidad y fuerza

Duración de la sesión: 2 horas.

En las tablas siguientes se muestra la distribución semanal del tiempo por contenido del plan (Tabla I), y la distribución del tiempo por días de trabajo, de acuerdo con la etapa en que se encuentren los futbolistas de la preselección (Tablas II y III)

Periodo Preparatorio

Porcentaje de utilización de los distintos tipos de ejercicios pliométricos

Ejercicios de adaptación 33.3%

Ejercicios específicos 33.3%

Ejercicios no específicos 33.3%

Tiempo total semanal utilizado para la pliometría: 10-20%

Número de sesiones semanales: 3 veces a la semana

Tiempo total de la sesión: 30-45 min

Tiempo total de recuperación entre sesiones: 48 horas

Tiempo total de recuperación entre series: 3 min

Numero de movimientos pliométricos por sesión: de 100-150

Numero de repeticiones por serie: de 8-10 dependiendo del tipo de ejercicio

Normalmente la duración de la serie es: de 10 segundos

Factor fatiga: de moderado a alto

Periodo competitivo

Porcentaje de utilización de los distintos tipos de ejercicios pliométricos:

Ejercicios de adaptación 16.6%

Ejercicios específicos 66.6%

Ejercicios no específicos 16.6%

Tiempo total semanal utilizado para la pliometría: 5-15%

Número de sesiones semanales: 3 veces a la semana

Tiempo total de la sesión: 15-45 min

Tiempo total de recuperación entre sesiones: 48 horas

Tiempo de recuperación entre series: 3 min

Número de movimientos pliométricos por sesión: de 100-150

Número de repeticiones por serie: de 8 dependiendo del tipo de ejercicio

Normalmente la duración de la serie es: de 10 segundos

Factor fatiga: de moderado a bajo

Nota: en deportes individuales el número de impactos o saltos y lanzamientos requiere unas características especiales dependiendo del deporte.

Ejercicios para el calentamiento

Objetivo: Pliometría para el aumento fuerza y velocidad en tren inferior, fortalecimiento y tonificación de planos muscular, articulaciones, ligamentos y tendones.

Para el desarrollo de la fuerza se proponen ejercicios sencillos sin implementos.

1. Ejercicios fortalecedores

Ejercicios Pliométricos

Ejercicio N° 1

Objetivo: Incrementar la potencia/fuerza haciendo énfasis en el control neuromuscular

Metodología

Posición inicial: De pie al lado de un cono (u obstáculo) a una distancia de 25 a 30 cm.

Saltar por encima del cono a uno y otro lado del mismo.

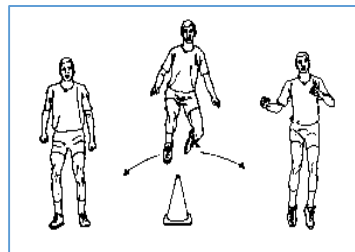
Número de saltos: 20 saltos sin interrupción.

Número de repeticiones: 3

Número de Series: 3

Tiempo de descanso entre series: 3 minutos.

Gráfico 2 Salto sobre conos



Fuente: <http://www.onlinepersonaltrainer.es/entrenamiento/saltos-de-cono-al-frente>

Ejercicio N°2

Salto adelante/atrás sobre un cono

Objetivo: Incrementar la potencia/fuerza haciendo énfasis en el control neuromuscular.

Metodología

Posición inicial: De pie detrás de un cono (u obstáculo) de 25 a 30 cm. Realizar saltos al frente y atrás, manteniendo las rodillas siempre ligeramente flexionadas.

Número de repeticiones: 20, saltos sin interrupción.

Número de Series: 3 series

Tiempo de descanso entre series: 3 minutos.

Gráfico 3 Salto adelante/atrás sobre un cono



Fuente: <http://www.onlinepersonaltrainer.es/entrenamiento/saltos-de-cono-al-frente>

Ejercicio N°3

Salto con una sola pierna

Objetivo: Incrementar la potencia/fuerza haciendo énfasis en el control neuromuscular.

Metodología

Posición inicial: De pie detrás de un cono (u obstáculo) a una distancia de 25 a 30 cm. Saltar con una sola pierna por encima del cono hacia delante y hacia atrás. Mantener la rodilla ligeramente flexionada. Alternar el movimiento con la otra pierna. No realizar hiperextensión de rodilla para evitar lesiones.

Número de repeticiones: 20 saltos sin interrupción.

Número de series: 3

Tiempo de descanso entre series: 3 minutos.

Gráfico 4 Salto con una sola pierna



Fuente: <http://www.onlinepersonaltrainer.es/entrenamiento/salto-de-cono-lateral/>

Ejercicio N°4

Salto vertical con cabeceo

Objetivo: Aumentar la altura de salto vertical.

Metodología

Posición inicial: De pie con los brazos a los lados del cuerpo, flexionando las rodillas saltar lo más alto posible, sin utilizar los brazos para como fuerza de empuje; en cada salto estirarse lo más alto posible. Realizar la técnica de aterrizaje de forma adecuada para evitar lesiones.

Número de repeticiones: 20 saltos continuos.

Número de series: 3

Tiempo de descanso entre series: 3 minutos.

Gráfico 5 Coordinación con un solo pie



Fuente: http://users.sch.gr/rmfrentzou/TUCCI/TC_Teaching/TCsaltos04.htm

Ejercicio N°5

Salto de tijera

Objetivo: Aumentar la altura de salto vertical.

Metodología

Posición inicial: De pie con los brazos a los lados del cuerpo, saltar hacia adelante y aterrizar con la pierna derecha. Mantener la rodilla alineada con el tobillo, y ejecute una técnica de aterrizaje apropiada.

Saltar con la pierna derecha y levantando con fuerza la rodilla de la pierna izquierda para ayudar a aumentar la altura del salto. Aterrizar con las dos piernas.

Repetir la secuencia de movimiento, alternando las piernas para darle simetría al ejercicio; saltar hacia adelante y aterrizar, caer sobre el pie izquierdo, extender la rodilla derecha hacia arriba.

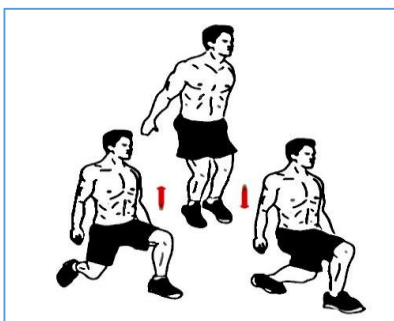
Nunca realizar movimientos de las rodillas hacia afuera o hacia adentro, de modo que las mismas estén siempre alineadas con el tobillo así se evitarán traumatologías en ligamentos de la rodilla.

Número de repeticiones: 20 saltos

Número de series: 3

Tiempo de descanso entre series 3 minutos.

Gráfico 6 Saltos en tijera



Fuente: http://users.sch.gr/rmfrentzou/TUCCI/TC_Teaching/TCsaltos04.htm

BIBLIOGRAFÍA

- Cuadrado Sáenz, G., Abella, C., & García, J. (2006). *Ciencias del Deporte y Salud*. Sevilla: Wanceulen S.L.
- Ortiz Cervera, V. (1996). *Entrenamiento de fuerza y explosividad para la actividad física y el deporte de competición*. Barcelona: INDE.
- Usaqui Flores, K. (09 de marzo de 2008). *Monografías*. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos57/contraccion-muscular/contraccion-muscular2.shtml>
- Cañada, C., Torres, L., Lara, G., & Zagalaz, A. (2011). *PARÁMETROS RELACIONADOS CON LA PREPARACIÓN FÍSICA*. Jaén: parametros de la competencia: Journal of Sport and Health Research .
- Cronin, J., & Hancan, K. (2005). *Strength and power predictors of sports speed*. Conditioning Research.
- D, C. (2000). *Entrenamiento de la potencia muscular*. España: Ed. Mendoza.
- Di Salvo, B., Tschan, H., Calderon, J., & Pigozzi, F. (2007). *Performance characteristics according to playing position in elite soccer*. International Journal of Sports Medicine.
- García López, H. A., & García López, A. D. (2003). *Metodología de entrenamiento pliométrico*. Revista internacional de medicina y Ciencias de la actividad física.
- Garred, Safran, & Ribbeck. (1987). *Biomechanical comparison of stimulated and nonstimulated skeletal muscle pulled to failure*. Sport Med.
- Gil - Flores, A. U. (2012). *prevención y tratamiento de lesiones musculares en el fútbol*. Buenos Aires: Revista Digital.
- Gil-Flores, I., & Urdampilleta, A. (2012). *prevención y tratamiento de las lesiones musculares en el fútbol*. Buenos Aires: Revista Digital.
- Iosu Gil-Flores, A. U. (2012). *prevención y tratamiento de lesiones musculares en el fútbol*. Buenos Aires: Revista Digital.

- J, M. A. (2006). *Indicadores y fuerza y resistencias de entrenamiento en pruebas de campo de jugadores profesionales de futbol*. Buenos Aires: Argent Cardiol.
- Junge, & Devorak. (2004). *Mecanismo de lesiones*. Bethesda: MEDLINE.
- López Ochoa, Fernández, G., & Paz, J. (2014). *Factores del entrenamiento pliométrico*. Medicina y Ciencias de la Actividad Física.
- López, D. G. (2003). Metodología del entrenamiento pliométrico. *METHODOLOGY OF PLIOMETRYC TRAINING*, 12-14.
- Mesas Estesó, J. (2009). *El entrenador personal del golf*. Colombia: Editorial Pila Teleña.
- Motta, A. y. (2006). *Indicadores de Fuerza y resistencia de entrenamiento en pruebas de campo de jugadores profesionales de futbol*. Buenos Aires.
- O, G., JR., S., & AV., R. (1987). *Biomechanical comparison of stimulated and nonstimulated skeletal muscle pulled to failure*. Esport Med.
- P, D. (2003). *Kinesiología Básica y Aplicada*. Ed. Edemec.
- Piqueras, G. (2007). *Incidencia Lesional en jóvenes futbolistas*. Buenos Aires: Revista Digital.
- Reilly, B., & Franks, A. (2000). *Anthropometric and physiological predisposition for elite soccer*. Journal of Sciences.
- Urdampilleta, I. G.-F. (2012). *Prevención y tratamiento de lesiones musculares en el futbol*. Buenos Aires: Revista Digital.
- Verkhoshansky, Y. (2006). *TODO SOBRE EL MÉTODO PLIOMÉTRICO*. Barcelona: Paidotribo.
- Vittori, C. (20 de junio de 1990). *Strength Training*. Recuperado el 12 de abril de 2017, de <https://doi.org/10.1080/17461391.2012.742572>
- Wilt, F. (1978). *Plyometrics: what it is and how it works*. Modern Athlete and Coach.
- Wong, P., & Wisloff, U. (2010). *Effects of 12-week on-field combined strength and power training on physical performance U-14 young soccer*. Conditioning Research.
- Z, A. C. (2014). Fisiología del proceso contráctil del músculo esquelético. *temas de estudio para Bioquímica y Fisiología*, 1-15.

ANEXOS

ANEXO 1 PLAN DE EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS PARA PREVENIR LESIONES MUSCULARES EN EL TREN INFERIOR

Distribución del contenido			
CONTENIDO	DISTRIBUCIÓN MENSUAL		
	ETAPA I	ETAPA II	ETAPA III
Ejercicios de calentamiento	3 veces a la semana (5-10 min)	3 veces a la semana (5-10 min)	3 veces a la semana (5-10 min)
Ejercicios fortalecedores sin implemento (ej. pliométricos)	<ul style="list-style-type: none"> • Saltos sobre tortugas • Saltos sentadillas • Saltos en conos • Squat a una pierna (4 series) (10 repeticiones) (30 seg. de descanso)	<ul style="list-style-type: none"> • Saltos laterales sobre un cono • Saltos adelante/atrás sobre un cono • Salto con una pierna sola (5 series) (12 repeticiones) (25 seg. de descanso)	<ul style="list-style-type: none"> • Saltos verticales con cabeceo • Saltos de tijera con una pierna • Salto de tijera con dos piernas (8 series) (15 repeticiones) (20 seg. de descanso)
Ejercicios de relajación muscular	3 veces a la semana (30 min)	3 veces a la semana (30min)	3 veces a la semana (30 min)

FUENTE: Ejercicios realizados a los deportistas

AUTOR: Patricia Naula

ANEXO 2 TEST DE SALTO

TEST SALTO VERTICAL (JUMP TEST) cm			
	Test 1Pre	Test 2Pos	
NÚMERO	CENTÍMETROS	CENTÍMETROS	DIFERENCIA
1	42 cm	46cm	4cm
2	39cm	43cm	4cm
3	41cm	44cm	3cm
4	45 cm	47cm	2cm
5	44cm	47cm	3cm
6	37cm	40cm	3cm
7	38cm	42cm	4cm
8	40cm	43cm	3cm
9	39cm	43cm	4cm
10	42cm	46cm	4cm
11	45cm	48cm	3cm
12	43cm	46cm	3cm
13	44cm	47cm	3cm
14	41cm	44cm	3cm
15	40cm	43cm	3cm
16	38cm	40cm	2cm
17	37 cm	40cm	3cm
18	41 cm	44cm	3cm
19	44cm	47cm	3cm
20	44cm	48cm	3cm
21	36cm	39cm	3cm
22	45cm	47cm	2cm
23	42cm	45cm	3cm
24	41cm	45cm	4cm
25	40cm	43cm	3cm
26	37cm	41cm	4cm
27	45cm	49cm	4cm
28	38cm	42cm	4cm
29	39 cm	44cm	5cm
30	45cm	47cm	2cm

FUENTE: Test ejecutados a los deportistas

AUTORES: Patricia Naula

TEST HORIZONTAL (TEST) cm	SALTO		
	Test 1 Pre	Test 2 Pos	
NÚMERO	METROS	METROS	DIFERENCIA
1	1.80	1.84	4cm
2	1.75	1.81	6cm
3	1.73	1.77	4cm
4	1.70	1.74	4cm
5	1.71	1.74	3cm
6	1.76	1.80	4cm
7	1.77	1.81	4cm
8	1.81	1.84	3cm
9	1.83	1.88	5cm
10	1.74	1.79	5cm
11	1.72	1.78	6cm
12	1.79	1.84	5cm
13	1.83	1.88	5cm
14	1.81	1.85	4cm
15	1.79	1.82	3cm
16	1.76	1.84	8cm
17	1.78	1.83	5 cm
18	1.85	1.90	5 cm
19	1.86	1.91	5cm
20	1.85	1.90	5cm
21	1.83	1.88	5cm
22	1.80	1.86	6cm
23	1.78	1.84	6cm
24	1.79	1.85	6cm
25	1.76	1.83	7cm
26	1.78	1.85	7cm
27	1.79	1.85	6cm
28	1.82	1.87	5cm
29	1.84	1.89	5cm
30	1.81	1.86	5cm

FUENTE: Test ejecutados a los deportistas

AUTORES: Patricia Naula

ANEXO 3 FOTOGRAFIAS



Fuente: Ejercicios pliométricos

Autor: Patricia Naula



Fuente: Ejercicios pliométricos

Autor: Patricia Naula



Fuente: Ejercicios pliométricos

Autor: Patricia Naula



Fuente: Ejercicios pliométricos

Autor: Patricia Naula



Fuente: Ejercicios pliométricos

Autor: Patricia Naula



Fuente: Ejercicios pliométricos

Autor: Patricia Naula