



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

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

TEMA

**“EFECTOS DEL MASAJE DEPORTIVO EN LA FATIGA MUSCULAR, DE
LOS DEPORTISTAS DE LA SELECCIÓN DE FUTBOL SUB 16 DE
LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE CHIMBORAZO, PERIODO
NOVIEMBRE 2012 A MAYO 2013”**

AUTORES:

DIEGO FERNANDO MOREANO FONSECA
CRISTIAN FERNANDO SUAREZ ALVEAR

TUTOR:

Lic. Roberto Lema

RIOBAMBA - ECUADOR

2014

HOJA DE APROBACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

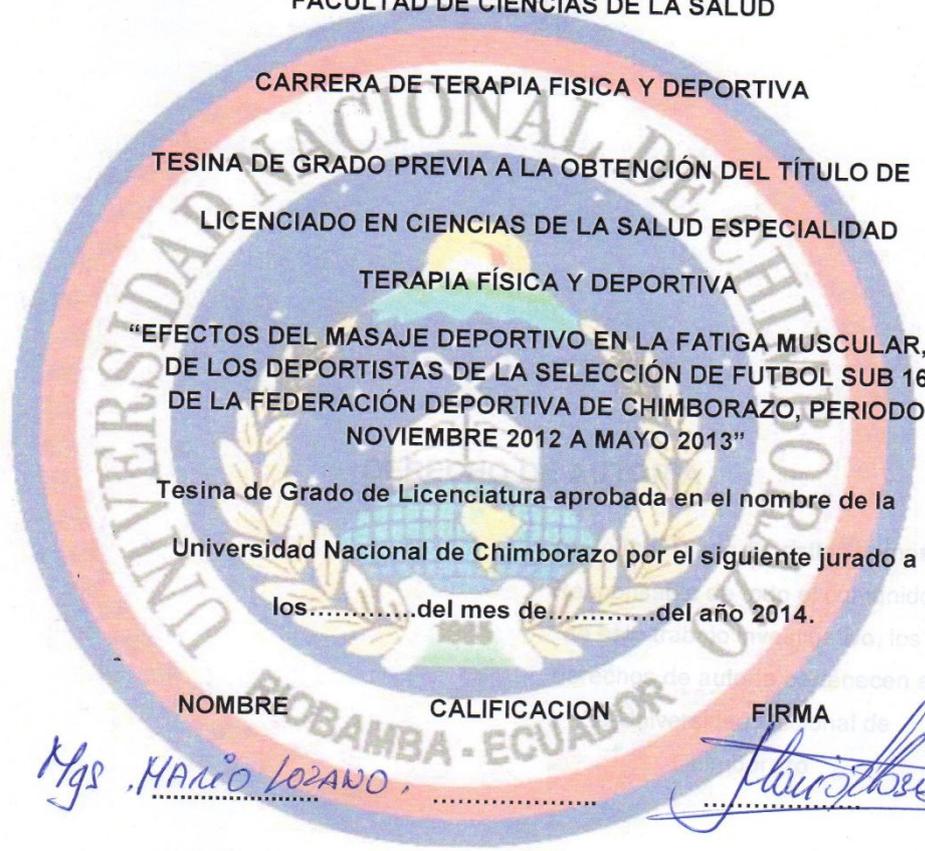
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA

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

**“EFECTOS DEL MASAJE DEPORTIVO EN LA FATIGA MUSCULAR,
DE LOS DEPORTISTAS DE LA SELECCIÓN DE FUTBOL SUB 16
DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DE CHIMBORAZO, PERIODO
NOVIEMBRE 2012 A MAYO 2013”**

Tesina de Grado de Licenciatura aprobada en el nombre de la
Universidad Nacional de Chimborazo por el siguiente jurado a
los.....del mes de.....del año 2014.



NOMBRE

CALIFICACION

FIRMA

Mgs. MARCO LOZANO,

[Handwritten signature]

NOMBRE

CALIFICACION

FIRMA

Dr. Roberto San

[Handwritten signature]

NOMBRE

CALIFICACION

FIRMA

DR. GABO SIWA

[Handwritten signature]

DERECHO DE AUTORÍA

Nosotros, Diego y Cristian somos
Responsable de todo el contenido
de este trabajo investigativo, los
derechos de autoría pertenecen a
la Universidad Nacional de
Chimborazo

DEDICATORIA

A mis Padres por el apoyo incondicional que me han brindado.

A mis maestros por sus conocimientos y consejos.

Al personal que se encuentra detrás del escritorio haciendo posible que el estudiante llegue a su vida profesional.

Diego

A Dios padre y la Virgen Santísima por darme la oportunidad de seguir viviendo y desde el cielo mandarme las mejores bendiciones para tener fuerzas para estudiar y culminar con mis estudios.

A mis padres por ser el pilar fundamental en la formación tanto personal como académica.

Cristian

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de Chimborazo por abrirnos las puertas de tan prestigiosa institución.

A la Facultad de Ciencias de la Salud por permitirnos el ingreso a una carrera humanista.

A la Carrera de Terapia Física por darnos la oportunidad de formarnos como Fisioterapeutas.

A nuestros Tutores ya que de cada uno de ellos me he llevado el más grande recuerdo, el conocimiento tanto científico como humano.

Cristian

Diego

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO

HOJA DE APROBACIÓN.....	
	¡Error! Marcador no definido.
DERECHO DE AUTORÍA.....	III
DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	V
ÍNDICE DE TABLAS.....	X
ÍNDICE DE IMÁGENES.....	XI
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	XII
RESUMEN.....	XIII
SUMMARY.....	XIV
INTRODUCCIÓN.....	XV
CAPÍTULO I.....	1
1. PROBLEMATIZACIÓN.....	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	2

1.3 OBJETIVO.....	2
1.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	2
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
1.3.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	3
CAPÍTULO II.....	4
2. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1 POSICIONAMIENTO TEÓRICO PERSONAL.....	4
2.2 FEDERACIÓN DEPORTIVA DE CHIMBORAZO.....	5
2.3 MIOLOGÍA.....	6
2.3.1 CONCEPTO.....	6
2.3.2 FUNCIONES.....	7
2.3.3 CLASIFICACIÓN.....	8
2.3.4 MÚSCULO ESTRIADO (ESQUELÉTICO).....	8
2.3.5 MÚSCULO LISO.....	9
2.3.6 MÚSCULO CARDÍACO.....	10
2.3.6.1 CLASIFICACIÓN SEGÚN SU FORMA.....	10
2.3.7 ANATOFISIOLOGÍA DEL MÚSCULO ESQUELÉTICO.....	14
2.3.7.1 FIBRA MUSCULAR.....	14
2.3.7.2 MIOFIBRILLA.....	14

2.3.7.3 SARCOMERO.....	15
2.3.7.3.1 ORGANIZACIÓN DEL SARCOMERO.....	15
2.3.7.4 FILAMENTOS CONTRÁCTILES.....	16
2.3.7.5 PROTEÍNAS DE LOS FILAMENTOS DE ACTINA.....	16
2.3.7.6 PROTEÍNAS DE LOS FILAMENTOS DE MIOSINA.....	16
2.3.7.7 MECANISMO DE LA CONTRACCIÓN MUSCULAR.....	17
2.3.7.8 TIPOS DE CONTRACCIÓN MUSCULAR.....	23
2.3.8 FATIGA MUSCULAR.....	23
2.3.8.1 CONCEPTO.....	23
2.3.8.2 CAUSAS Y TIPOS.....	24
2.3.8.3 CAUSANTES TÍPICAS DE FATIGA MUSCULAR EN DEPORTISTAS.....	27
2.3.8.4 INFLUENCIA DEL ÁCIDO LÁCTICO O LACTATO SOBRE EL MÚSCULO.....	29
2.3.9 MASOTERAPIA.....	32
2.3.9.1 EFECTOS DE LA MASOTERAPIA.....	33
2.3.9.2 EL MASAJE DEPORTIVO.....	34
2.3.9.2.2 ETAPAS DEL MASAJE DEPORTIVO.....	39
2.3.9.2.3 MASAJE GENERAL EN EL FUTBOL.....	42

2.3.11 PROTOCOLO DE TRATAMIENTO PARA FATIGA MUSCULAR	44
2.4 DEFINICIÓN DE TERMINOS BASICOS.....	45
2.5 HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	49
2.5.1 HIPÓTESIS.....	49
2.6 VARIABLES.....	49
2.6.1. VARIABLE INDEPENDIENTE.....	49
2.6.2. VARIABLE DEPENDIENTE.....	49
FATIGA MUSCULAR.....	49
VARIABLE INDEPENDIENTE: Masaje deportivo y estiramiento.....	50
VARIABLE DEPENDIENTE: Fatiga muscular.....	51
CONCEPTO.....	51
CATEGORÍAS.....	51
INDICADORES.....	51
ITEMS BASICOS.....	51
TÉCNICAS E INSTRUMENTOS.....	51
CAPÍTULO III.....	52
3. MARCO METODOLÓGICO.....	52
3.1 MÉTODO CIENTÍFICO.....	52
3.1.1. TIPOS DE INVESTIGACIÓN.....	52

3.1.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	52
3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	53
3.2.1 POBLACIÓN.....	53
3.2.2. MUESTRA.....	53
3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	53
3.4 TÉCNICAS DE PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS.....	54
3.7 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	55
3.8 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	64
CAPITULO IV.....	65
4.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	65
4.1.1 CONCLUSIONES.....	65
4.1.2 RECOMENDACIONES.....	66
BIBLIOGRAFÍA.....	67
ANEXOS.....	69

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N. 1 LA FATIGA.....	26
TABLA N. 2 PROTOCOLO DE TRATAMIENTO FATIGA MUSCULAR.....	44
TABLA N. 3	55
TABLA N. 4	56
TABLA N. 5	56
TABLA N. 6	58
TABLA N. 7	59
TABLA N. 8	60
TABLA N. 9	61

ÍNDICE DE IMÁGENES

IMAGEN N. 1 Miología.....	6
IMAGEN N. 2 músculos	8
IMAGEN N. 3 MÚSCULO ESTRIADO	8
IMAGEN N. 4 MÚSCULO LISO	24
IMAGEN N. 5 MÚSCULO CARDIACO	10
IMAGEN N. 6 SEGÚN SU FORMA.....	10
IMAGEN N. 7 FUSIFORME	26
IMAGEN N. 8 PLANO.....	11
IMAGEN N. 9 ABANICOIDE	11
IMAGEN N. 10 CIRCULAR.....	12
IMAGEN N. 11 ORBICULARES.....	12
IMAGEN N. 12 Unipenniformes	13
IMAGEN N. 13 Bipenniformes	29
IMAGEN N. 14 Multipneniformes.....	14
IMAGEN N. 15 EL impulso nervioso viaja desde el cerebro hasta el músculo .	17
IMAGEN N. 16 Las terminales axonales conectan al sistema nevioso con el músculo.	17
IMAGEN N. 17 Con el impulso nervioso se libera Acetilcolina	18
IMAGEN N. 18 Al contacto de la Acetilcolina con la miofibrilla, la fibra muscular libera Calcio.	18
IMAGEN N. 19 Al interior de la miofibrilla se distinguen la Actina y la Miosina.	19
IMAGEN N. 20 El Calcio se distribuye entre los filamentos de la miofibrilla.	19
IMAGEN N. 21 Se distinguen Tropomiosina, Troponina y la molécula de ATP.	20
IMAGEN N. 22 El proceso de contracción muscular.....	21
IMAGEN N. 23 Los filamentos de Actina y Miosina en el proceso de Contracción-Relajación.....	22

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N 1 DEPORTISTAS SEGÚN EL SEXO.....	55
GRÁFICO N 2 DEPORTISTAS SEGÚN LA EDAD.....	56
GRÁFICO N 3 DEPORTISTAS SEGÚN LA PROCEDENCIA	57
GRÁFICO N 4 DEPORTISTAS SEGÚN LA PRIMERA EVALUACIÓN	58
GRÁFICO N 5 DEPORTISTAS QUE INICIAN EL TRATAMIENTO.....	62
GRÁFICO N 6 DEPORTISTAS SEGÚN LA SEGUNDA EVALUACION	63
GRÁFICO N 7 DEPORTISTAS SEGÚN LA EVALUACION FINAL	59
GRÁFICO N 8 DEPORTISTAS CON FATIGA Y DESHIDRATACION DESPUES DEL PRIMER COTEJO DEPORTIVO	60
GRÁFICO N 9 DEPORTISTAS CON FATIGA Y CALAMBRES DESPUES DEL PRIMER COTEJO DEPORTIVO	61

RESUMEN

La fatiga deportiva es considerada como el estado en el que el deportista no puede mantener el nivel de rendimiento o entrenamiento esperado. Es una situación usual y a veces necesaria dentro de la práctica deportiva para llegar al alto rendimiento. Sin embargo, por la complejidad de los mecanismos que la producen y debido a la gran variedad de factores que pueden influir en la fatiga deportiva, es todavía escaso el conocimiento que se tiene sobre este tema. El tema El masaje deportivo en la fatiga muscular de los miembros de la selección de futbol sub 16 de la Federación Deportiva de Chimborazo se escoge ya que las lesiones musculares son muy frecuentes en futbolistas jóvenes, por falta de una adecuada complementación del masaje pre competencia y seguida de una excelente rutina de calentamiento muscular previo al encuentro de juego, el objetivo general fue; Evidenciar los efectos que produce el Masaje Deportivo en la Fatiga Muscular de los deportistas de la selección de futbol sub 16 de la Federación Deportiva de Chimborazo en el periodo octubre 2012 a mayo 2013. La metodología empleada fue:La investigación estuvo ubicada dentro de la metodología de investigación documental y de campo, se apoyó en libros, documentos y bibliografía escrita y electrónica, el estudio se realizó en el lugar donde ocurren los hechos, estableciendo una relación entre los objetivos del estudio y la realidad. Se estableció un protocolo de tratamiento que fue aplicado durante seis meses, con 16 sesiones. Los resultados fueron positivos pues permitió eliminar la fatiga muscular, reintegrando al deportista a la competición activa.

SUMMARY



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

ABSTRACT

Sports fatigue is considered to be the State in which the athlete cannot maintain the level or expected training. Sometimes it's necessary and usual situation within the sport to reach high performance. However, because of the complexity of the mechanisms that produce it and because of the variety of factors that can influence the sports fatigue, is still unusual knowledge that they have about this topic. The theme sports massage in muscle fatigue of the members of the national team sub 16 of the Chimborazo Sports Federation is chosen since muscle injuries are very common in young footballers, for lack of a suitable complementation of the pre massage competition, and followed by an excellent routine muscle warm-up before the game meeting, the main objective was to demonstrate the effects that produce sports massage on the Muscular fatigue of athletes of the national team sub 16 of the Chimborazo Sports Federation in the period October 2012 to May 2013. The methodology used was: research was located within the methodology of documentary research and field, it depend on books, documents and written and electronic literature, the study was carried out in the place where the events happened, establishing a relationship between the objectives of the study and the reality took place. It was established a treatment procedure that was applied for six months, with 16 sessions. The results were positive because it allowed to eliminate muscle fatigue, returning the athlete to active competition.

Reviewed by:


Dra. Marcela Suarez

March, 26th, 2014



INTRODUCCIÓN

La vinculación del masaje y el deporte no se ha perdido con el paso del tiempo, convirtiéndose en un arma terapéutica para la prevención y recuperación de lesiones durante la actividad física.

El masaje en este sentido es muy importante tanto para la preparación de los deportistas antes de realizar el deporte como para estirar la musculatura después de realizar un ejercicio intenso.

El masaje es el arte curativo más antiguo que se conoce. Es un medio efectivo para reducir un dolor, y proporcionar alivio.

El masaje es efectivo tanto a nivel físico como mental, dos aspectos muy importantes para cualquier deportista, esto provoca una restauración del equilibrio y de la armonía de una mente preocupada y un cuerpo tenso. Es el antídoto definitivo contra los efectos nocivos de la tensión crónica e impide que el estrés comience.

Es muy común que cuando practicamos deportes nos lesionemos, se produzcan pinzas o roturas musculares o sencillamente nos quede un músculo adolorido. Esto es aún más normal en el caso del deporte profesional, donde se exige mucho más, es por esto que los deportistas acuden a un masajista deportivo para aliviar estos dolores. Esto no es simplemente una costumbre, sino que se entiende como parte del propio entrenamiento cuando se realiza deportes a diarios o muy seguido.

Este tipo de masaje tiene un propósito diferente a los que normalmente estamos acostumbrados, el mismo es una técnica manual que tiene el fin de mejorar el rendimiento y estado de una persona que realiza deportes.

El masaje puede tener dos funciones diferentes, en caso de que se haga antes del deporte cumple el papel de preparar los tejidos del deportista para la competición, durante la competencia deportiva tiene la finalidad de relajar la musculatura y cuando se hace después del deporte entonces su propósito es sanar los tejidos dañados.

Este tipo de masajes también puede ser practicado en personas que, si bien no practican deportes, han sufrido lesiones similares a las que pueden tenerse por causa del mismo, ya que, como dijimos, una de las funciones del mismo es aliviar músculos adoloridos.

El proyecto investigativo tiene la siguiente estructura; El presente estudio está organizado en cuatro capítulos; el **primer capítulo**, corresponde al Marco Referencial, en el cual consta el planteamiento del problema, objetivo general, específicos y justificación.

En el **Segundo Capítulo**; Refiere el Marco Teórico con la descripción de las variables en estudio, el masaje deportivo y cómo influye este en la fatiga muscular.

El **tercer capítulo**: Explica la metodología, población y muestra, técnicas de estudios, técnicas de procesamiento de datos. Y finalmente en el **cuarto capítulo** se presentan las conclusiones y recomendaciones a las que se llegaron y que surgieron de la investigación realizada.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMATIZACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la Provincia de Chimborazo, hay un alto índice de deportistas que se dedican al deporte competitivo, es el caso de las selecciones de fútbol de las federaciones deportivas donde muchos han sufrido lesiones musculares, en la provincia se desconoce sobre un modelo de prevención en lesiones musculares tanto a nivel profesional, existe una mala instrucción que se les brinda a los deportistas previo a la actividad que van a realizar después de cada encuentro futbolístico, para que de esta manera el deportista rinda mejor en su actividad deportiva, además cabe recalcar que no solo el jugador es quien debería capacitarse, también su cuerpo técnico, pero en casos de no tenerlos, son los directivos quienes deben brindar capacitación a los jugadores para que empiecen su vida deportiva con conocimientos previos, se dice que en la provincia existe gran número de jugadores lesionados, algo muy preocupante ya que no existe el aporte del profesional en Fisioterapia propio para cada disciplina deportiva de la federación.

En la ciudad de Riobamba, en cambio hay varios casos de deportistas lesionados, aquí no existe interés en brindar medidas de prevención ante las lesiones que hay en el fútbol estudiantil.

En la Federación deportiva de Chimborazo existen lesiones musculares muy frecuentes en futbolistas jóvenes, las que pueden incrementarse hasta llegar a ser crónicas, caracterizándose por falta de una adecuada complementación del masaje pre competencia y seguida de una excelente rutina de calentamiento muscular previo al encuentro de juego. Es muy común también en los deportistas amateur de la Federación Deportiva de Chimborazo es la falta de guía en el entrenamiento deportivo, ya que por sobreentrenamiento los deportistas llegan a sufrir lesiones muy fuertes y lamentablemente no se da un correcto diagnóstico y tratamiento.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué efectos produce el Masaje Deportivo en la Fatiga Muscular de los deportistas de la selección de fútbol sub 16 de la Federación Deportiva de Chimborazo, periodo noviembre 2012 a mayo 2013?

1.3 OBJETIVO

1.3.1 Objetivo General

Evidenciar los efectos que produce el Masaje Deportivo pre y post competencia en la Fatiga Muscular de los deportistas de la selección de fútbol sub 16 de la Federación Deportiva de Chimborazo en el periodo octubre 2012 a mayo 2013.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Evidenciar el tratamiento terapéutico que reciben los deportistas de la selección de fútbol sub 16 de la Federación Deportiva de Chimborazo.
- Aplicar el masaje deportivo pre y post competencia en los deportistas de la selección de fútbol sub 16 de la Federación Deportiva de Chimborazo.
- Evaluar los resultados obtenidos en los deportistas de la selección de fútbol sub 16 de la Federación Deportiva de Chimborazo, luego de la aplicación del masaje deportivo pre y post competencia.

1.3.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El masaje deportivo es el mejor medio para prevenir lesiones, puesto que con este masaje podemos detectar problemas antes de que se vuelvan crónicos, manteniendo lesiones al mínimo.

El masaje se utiliza tanto como preparación previa para los futbolistas que van a tener un cotejo deportivo, como para relajar la musculatura antes, durante y después de terminar la competencia.

El masaje deportivo se diferencia de otros tipos de masaje porque va dirigido directamente a beneficiar los músculos específicos, ayudando a aquellos que se hayan sometido (o vayan a someterse) a un esfuerzo de entrenamiento.

El tema de investigación: Efectos del masaje deportivo en la fatiga muscular de los miembros de la selección de futbol sub 16 de la Federación deportiva de Chimborazo, es escogido dada la importancia del mismo, ya que es el medio más idóneo para prevenir lesiones.

Para los futbolistas el masaje es beneficioso tanto a nivel físico como a nivel psicológico, ya que no solo relaja y acondiciona los músculos sino que además restaura la armonía entre una mente preocupada y un cuerpo tenso, evitando el estrés.

En este trabajo investigativo se pretende demostrar como un futbolista puede tener beneficios si se realizan masaje antes, durante y después de la competición deportiva, mediante la aplicación de técnicas adecuadas para mejorar el rendimiento del deportista.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 POSICIONAMIENTO TEÓRICO PERSONAL

El presente trabajo investigativo se basa en teorías del conocimiento científico siendo este el pragmatismo ya que está vinculada la teoría con la practica elementos básicos para el desarrollo de la ciencia.

El pragmatismo es una escuela filosófica creada en los Estados Unidos a finales del siglo XIX por Charles Sanders Peirce, John Dewey y William James.

Su concepción de base es que sólo es verdadero aquello que funciona, enfocándose así en el mundo real objetivo.

Se caracterizó por la insistencia en las consecuencias como manera de caracterizar la verdad o significado de las cosas.

Nos basamos en dicha escuela epistemológica porque nuestra labor de Terapistas Físicos va en función de los tratamientos que aplicamos a nuestros pacientes, por lo tanto somos netamente practicos, es así que mediante el masaje para tratar la fatiga muscular de los miembros de la Selección de futbol Sub 16 de la Federación Deportiva de Chimborazo, dada su relación con la práctica manual o instrumental de la fisioterapia y los conceptos básicos aprendidos hemos llegado a nuestro resultado final que se expone en este trabajo investigativo.

2.2 FEDERACION DEPORTIVA DE CHIMBORAZO

La Federación Deportiva de Chimborazo, es una Institución Deportiva con personería jurídica, de derecho privado, sin fines de lucro, con objetivos sociales, que goza de autonomía administrativa, técnica y económica, cuya sede es la ciudad de Riobamba.

Es el organismo que planifica, fomenta, controla, desarrolla y supervisa las actividades de los organismos deportivos de la provincia de Chimborazo, con el debido respeto a la autonomía de sus filiales.

Hoy en día es el Ing. José Vicente Moreano Díaz quien preside la Federación, y la FDCH actualmente controla y dirige 27 disciplinas deportivas, las mismas que se encuentran conformadas en 9 asociaciones y 18 comités; además de 9 ligas deportivas cantonales

MISIÓN: Emprender, promover, indagar, establecer, regular y divulgar, el favorable adelanto del deporte, en todas sus expresiones y manifestaciones de acuerdo con las políticas sugeridas por el Ministerio del Deporte y en correspondencia con el Plan Nacional de Desarrollo, que buscan alcanzar los objetivos del Buen Vivir establecidos en la Constitución Política del Estado como factores fundamentales de realización individual, superación física e intelectual, cohesión familiar e integración social que contribuyen a elevar la calidad de vida de la población, la formación como individuos y el nivel competitivo del deporte chimboracense.

VISIÓN: Difundir las diversas disciplinas deportivas en todas sus manifestaciones a nivel formativo y otros para conducir al deporte chimboracense hacia el perfeccionamiento, la élite nacional y el alto rendimiento internacional creando un hecho de características muy sugestivas para la práctica masiva de la actividad física en la población contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida de nuestra población en todos los aspectos.

OBJETIVO: Elevar el nivel de preparación de sus deportistas y formar hábitos de práctica deportiva en la población mediante la ejecución de actividades físicas que permitan la incorporación masiva de sus habitantes, de una manera sistemática y consciente, contribuyendo con ello al mejoramiento de la salud y a la correcta utilización del tiempo libre, logrando que el deporte se constituya en una de las actividades sociales más importantes, tratando de alcanzar al mismo tiempo un lugar estelar en el sistema competitivo nacional en cooperación con todos sus organismos filiales.

2.3 MIOLOGIA

2.3.1 CONCEPTO

IMAGEN N. 1 MIOLOGÍA



Fuente: https://www.google.es/search?as_q=miologia

Es la parte de la Anatomía que se encarga del estudio de los músculos desde sus diferentes tipos de clasificaciones en conjunto con sus elementos relacionados.

En los vertebrados los músculos son controlados por el sistema nervioso, aunque algunos músculos (tales como el cardíaco) pueden funcionar de forma autónoma. Aproximadamente el 40% del cuerpo humano está formado

por músculos, es decir, que por cada kg de peso total, 400 g corresponden a tejido muscular.

La miología corresponde al sistema muscular que está conformado por

- Músculos
- Tendones(Chiriboga, 2006)

2.3.2 FUNCIONES

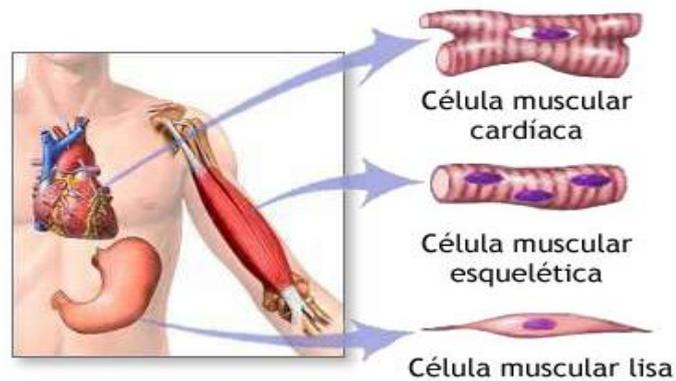
Dentro de las principales funciones de los músculos tenemos

- Produce los movimientos que realizamos.
- Generan energía mecánica por la transformación de la energía química (biotransformadores).
- Da estabilidad articular.
- Sirve como protección.
- Mantenimiento de la postura.
- Es el sentido de la postura o posición en el espacio, gracias a terminaciones nerviosas incluidas en el tejido muscular.
- Información del estado fisiológico del cuerpo, por ejemplo un cólico renal provoca contracciones fuertes del músculo liso generando un fuerte dolor, signo del propio cólico.
- Aporte de calor corporal, por su abundante irrigación, por la fricción y por el consumo de energía.
- Estimulante de los vasos linfáticos y sanguíneos. Por ejemplo, la contracción de los músculos de la pierna bombean ayudando a la sangre venosa y la linfa a que se dirijan en contra de la gravedad durante la marcha.
- Protección: el sistema muscular sirve como protección para el buen funcionamiento del sistema digestivo y de otros órganos vitales.(Chiriboga, 2006)

2.3.3 CLASIFICACION

Se distinguen tres grupos de músculos, según su disposición:

IMAGEN N. 2 MÚSCULOS

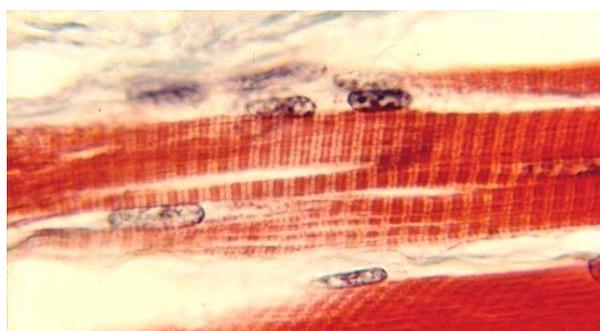


Fuente: https://www.google.es/search?as_q=miologia

- El músculo esquelético
- El músculo liso
- El músculo cardíaco

2.3.4 Músculo Estriado (Esquelético)

IMAGEN N. 3 MÚSCULO ESTRIADO



Fuente: https://www.google.es/search?as_q=miologia

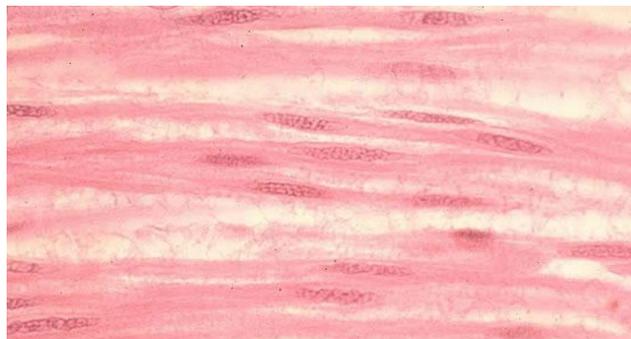
El músculo estriado es un tipo de músculo que tiene como unidad fundamental el sarcómero y que, al verse a través de un microscopio, presenta estrías, que están formadas por las bandas claras y oscuras

alternadas del sarcómero. Está formado por fibras musculares en forma de huso, con extremos muy afinados, y más largas que las del músculo liso. Es responsable del movimiento del esqueleto, del globo ocular y de la lengua.

Tiene fibras contráctiles que presentan bandas transversales, lo cual le da aspecto de estrías; son fibras largas que tienen muchos núcleos en su interior colocados en sus bordes. Voluntario.(Chiriboga, 2006)

2.3.5 Músculo Liso

IMAGEN N. 4 MÚSCULO LISO



Fuente:https://www.google.es/search?as_q=miologia

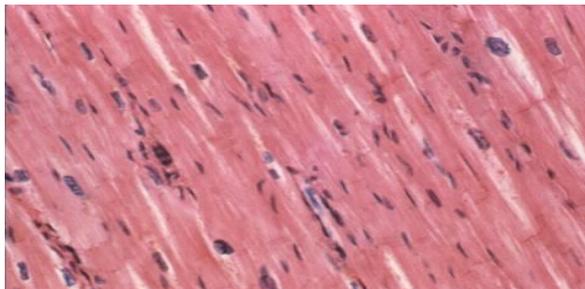
El músculo liso, también conocido como visceral o involuntario, se compone de células en forma de huso que poseen un núcleo central que se asemeja en su forma a la célula que lo contiene; carece de estrías transversales aunque muestra ligeramente estrías longitudinales. El estímulo para la contracción de los músculos lisos está mediado por el sistema nervioso vegetativo autónomo. El músculo liso se localiza en los aparato reproductor y excretor, en los vasos sanguíneos, en la piel y en los órganos internos

Existen músculos lisos unitarios, que se contraen rápidamente (no se desencadena inervación), y músculos lisos multiunitarios, en los cuales las contracciones dependen de la estimulación nerviosa. Los músculos lisos unitarios son como los del útero, uréter, aparato gastrointestinal, etc.; y los

músculos lisos multiunitarios son los que se encuentran en el iris.(Chiriboga, 2006)

2.3.6 Músculo cardíaco

IMAGEN N. 5 MÚSCULO CARDIACO



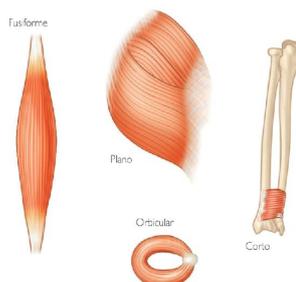
Fuente:https://www.google.es/search?as_q=miologia

El músculo cardíaco (miocardio) es un tipo de músculo estriado que se encuentra en el corazón. Su función es bombear la sangre a través del sistema circulatorio por el sistema: contracción-eyección.

El músculo cardíaco generalmente funciona de manera involuntaria y rítmica, sin estimulación nerviosa. Es un músculo miogénico, es decir, autoexcitable. Las fibras estriadas y con ramificaciones del músculo cardíaco forman una red interconectada en la pared del corazón. El músculo cardíaco se contrae automáticamente a su propio ritmo, unas 100.000 veces al día. No se puede controlar conscientemente. Sin embargo, su ritmo de contracción está regulado por el sistema nervioso autónomo, dependiendo de si el cuerpo está activo o en reposo.(Chiriboga, 2006)

2.3.6.1 Clasificación según su forma

IMAGEN N. 6 SEGÚN SU FORMA



Fuente:https://www.google.es/search?as_q=miologia

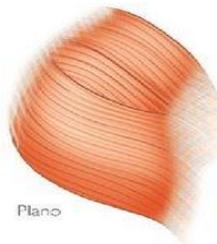
IMAGEN N. 7 FUSIFORME



Fuente: https://www.google.es/search?as_q=miologia

- Fusiformes: músculos con forma de huso. Son gruesos en su parte central y delgado en los extremos.

IMAGEN N. 8 PLANO



Fuente: https://www.google.es/search?as_q=miologia

- Planos y anchos: son los que se encuentran en el tórax (abdominales) y protegen los órganos vitales ubicados en la caja torácica.

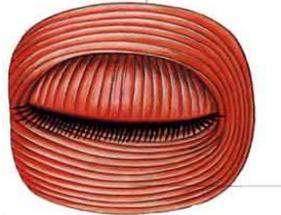
IMAGEN N. 9 ABANICOIDE



Fuente: https://www.google.es/search?as_q=miologia

- Abanicoides o abanico: los músculos pectorales o los temporales de la mandíbula.

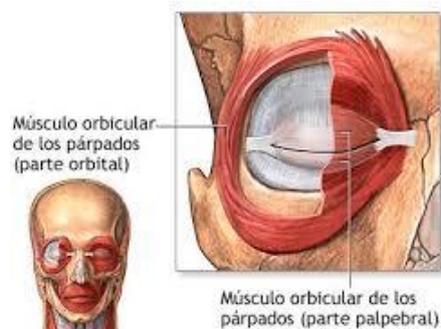
IMAGEN N. 10 CIRCULAR



Fuente: https://www.google.es/search?as_q=miologia

- Circulares: músculos en forma de aro. Se encuentran en muchos órganos y tienen la función de abrir y cerrar conductos. Por ejemplo, el píloro o el orificio anal.

IMAGEN N. 11 ORBICULARES



Fuente: https://www.google.es/search?as_q=miologia

- Orbiculares: músculos semejantes a los fusiformes, pero con un orificio en el centro. Sirven para cerrar y abrir otros órganos. Por ejemplo, los labios y los ojos.

IMAGEN N. 12 UNIPENNIFORMES



Fuente:https://www.google.es/search?as_q=miologia

- Unipenniformes, son aquellos músculos cuyas fibras musculares salen del lado de un tendón, estas fibras intentan seguir el sentido longitudinal del tendón de origen, haciéndolo diagonalmente, y entre las propias fibras paralelamente. Puede decirse que se asemejan a la forma de media pluma.

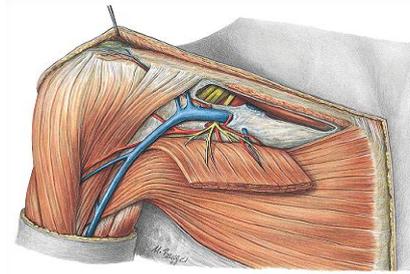
IMAGEN N. 13 BIPENNIFORMES



Fuente:https://www.google.es/search?as_q=miologia

- Bipenniformes, son aquellos músculos cuyas fibras musculares salen de un tendón central, estas fibras intentan seguir el sentido longitudinal del tendón central, haciéndolo diagonalmente, y entre las propias fibras paralelamente. Puede decirse que se asemejan a la forma de una pluma.

IMAGEN N. 14 MULTIPENNIFORMES



Fuente: https://www.google.es/search?as_q=miologia

- Multipenniformes, son aquellos músculos cuyas fibras salen de varios tendones, los haces de fibras siguen una organización compleja dependiendo de las funciones que realizan, por ejemplo el deltoides. (Miología)

2.3.7 ANATOFISIOLOGÍA DEL MÚSCULO ESQUELÉTICO

2.3.7.1 FIBRA MUSCULAR.

La fibra muscular es una célula muscular, es fusiforme y multinuclear. La membrana celular es llamada sarcolema y el citoplasma es llamado sarcoplasma. Contiene organelos celulares, núcleo celular, mioglobina y un complejo entramado proteico de fibras llamadas actina y miosina cuya principal propiedad, llamada contractilidad, es la de acortar su longitud cuando son sometidas a un estímulo químico o eléctrico. (Chiriboga, 2006)

2.3.7.2 MIOFIBRILLA.

Es una estructura contráctil que atraviesa las células del tejido muscular, y les da la propiedad de contracción y de elasticidad, la cual permite realizar los movimientos característicos del músculo.

Cada fibra muscular contiene varios cientos o millares de miofibrillas. Cada miofibrilla contiene miofilamentos con unos 1500 filamentos de miosina y 3000 filamentos de actina. Estas son moléculas de proteína polimerizadas y a las cuales les corresponde el papel de la contracción.

Las miofibrillas están suspendidas dentro de la fibra muscular en una matriz denominada sarcoplasma.

2.3.7.3 SARCOMERO.

La sarcómera es la unidad anatómica y funcional del músculo, formada de actina y miosina. La contracción del músculo consiste en el deslizamiento de los miofilamentos de actina sobre los miofilamentos de miosina.

En la sarcómera pueden distinguirse los filamentos de actina (filamento fino) que nacen de los discos Z, donde existe la actinina que es la proteína que une la actina y la titina, esta última es una proteína elástica (la más grande del organismo). La titina posee dos funciones:

Mantiene a la miosina en su posición y, debido a que tiene una parte elástica.

Actúa como resorte recuperando la longitud de la miofibrilla después de la contracción muscular.

2.3.7.3.1 ORGANIZACIÓN DEL SARCOMERO.

La fibra muscular es una célula muy única. Bajo el microscopio, exhibe bandas oscuras (llamada banda "A") y bandas claras (llamadas bandas "I"). La banda clara I es intersectada por una línea llamada línea "Z". A su vez, la banda oscura A es intersectada por la línea "M". Separando la banda oscura A de la línea M que la intersecta está un espacio claro llamado zona "H". Todas estas bandas y líneas no son más que la organización de la maquinaria contráctil de la fibra muscular llamada Sarcómero la cual se extiende de una línea Z a la siguiente.

La banda I del sarcómero no es más que las fibras de actina una al lado de la otra. La banda A contiene las fibras de miosina, las cuales son ciertamente más gruesas que la actina. Ambas fibras se superimponen en el espacio de la banda A.

Durante la contracción muscular, las bandas A mantienen su espesor, mientras que las bandas I se estrechan.

2.3.7.4 FILAMENTOS CONTRÁCTILES.

Hay 2 tipos de filamentos:

Filamentos finos de actina:

Las cuales son delgadas, se insertan en los discos Z y son los que confieren la tonalidad más clara a las bandas I.

Filamentos gruesos de miosina:

Los cuales son mas gruesos, ocupan la región central y confieren la tonalidad oscura a la banda A.

2.3.7.5 PROTEÍNAS DE LOS FILAMENTOS DE ACTINA.

Las proteínas actina, tropomiosina y troponina, son proteínas de contracción rápida y constituyen el filamento delgado.

La actina: Proteína globular constituida por 2 cadenas de moléculas esféricas muy pequeñas, a cada monómero se une una molécula de ADP.

La tropomiosina: Molécula en forma de bastón, formada por 2 cadenas helicoidales enrolladas entre si.

La troponina: Proteína globular que se dispone sobre la molécula de actina. Existen 3 subunidades de troponina: I, T y C.

2.3.7.6 PROTEÍNAS DE LOS FILAMENTOS DE MIOSINA

La proteína miosina constituye al filamento grueso.

La Miosina: Son proteína con dos cadenas polipeptídicas. Con diámetro de 150 micrómetros y longitud de 1,6 nanómetros.

Esta compuesta por 6 cadenas polipépticas; dos cadenas pesadas y cuatro cadenas ligeras.

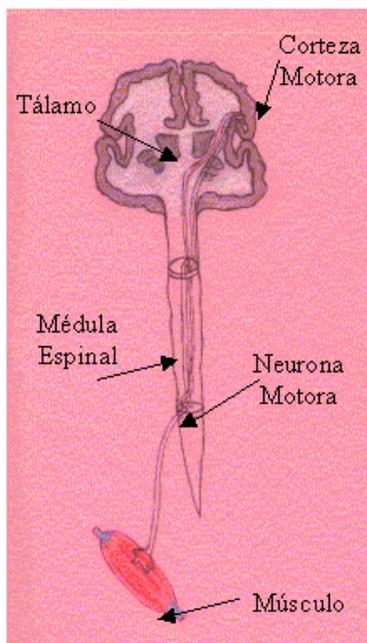
Las cadenas pesadas asemejan 2 bastones de golf, de tal forma que es posible distinguir un cuerpo, en el que los bastones se enrollan entre si, y 2 cabezas globulares que se disponen como proyecciones laterales que sobresalen fuera del filamento.

Las cadenas ligeras se disponen dos a cada lado de estas cabezas globulares.

2.3.7.7 MECANISMO DE LA CONTRACCIÓN MUSCULAR

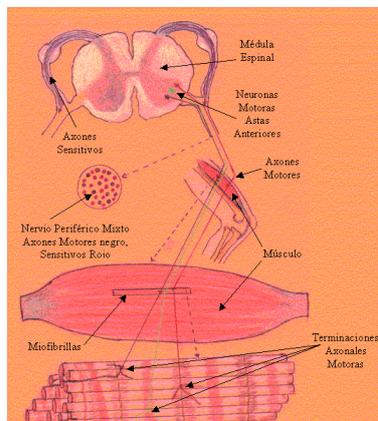
Cuando es nuestra voluntad mover alguna parte de nuestro cuerpo, en el cerebro se genera un impulso nervioso que es transmitido a través de las neuronas motoras, y viaja hasta el extremo del axón, el cual hace contacto con nuestros músculos en la llamada unión neuromuscular. (Chiriboga, 2006)

IMAGEN N. 15 EL IMPULSO NERVIOSO VIAJA DESDE EL CEREBRO HASTA EL MÚSCULO



Fuente: https://www.google.es/search?as_q=miologia

IMAGEN N. 16 LAS TERMINALES AXONALES CONECTAN AL SISTEMA NERVIOSO CON EL MÚSCULO.

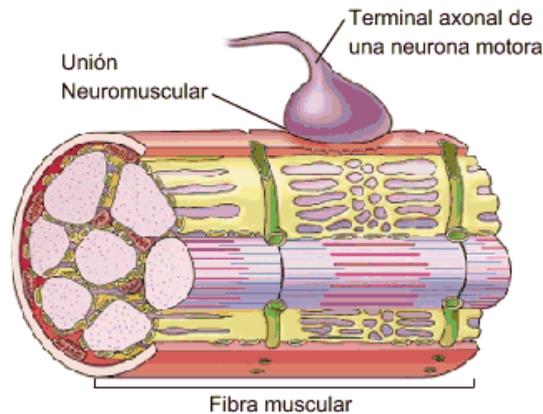


Fuente: https://www.google.es/search?as_q=miologia

Cuando el impulso nervioso llega a la unión neuromuscular, ésta libera una sustancia llamada Acetilcolina.

IMAGEN N. 17 CON EL IMPULSO NERVIOSO SE LIBERA ACETILCOLINA

Mecanismo molecular de la contracción neuromuscular

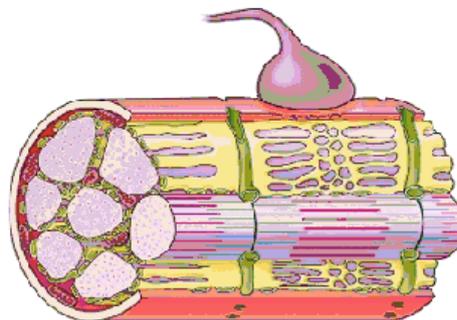


Fuente:https://www.google.es/search?as_q=miologia

La Acetilcolina penetra la fibra muscular, pasando a través de los Túbulos "T", hasta llegar a la miofibrilla, momento en el cual la fibra muscular libera el Calcio que tiene almacenado.

IMAGEN N. 18 AL CONTACTO DE LA ACETILCOLINA CON LA MIOFIBRILLA, LA FIBRA MUSCULAR LIBERA CALCIO.

Mecanismo molecular de la contracción neuromuscular

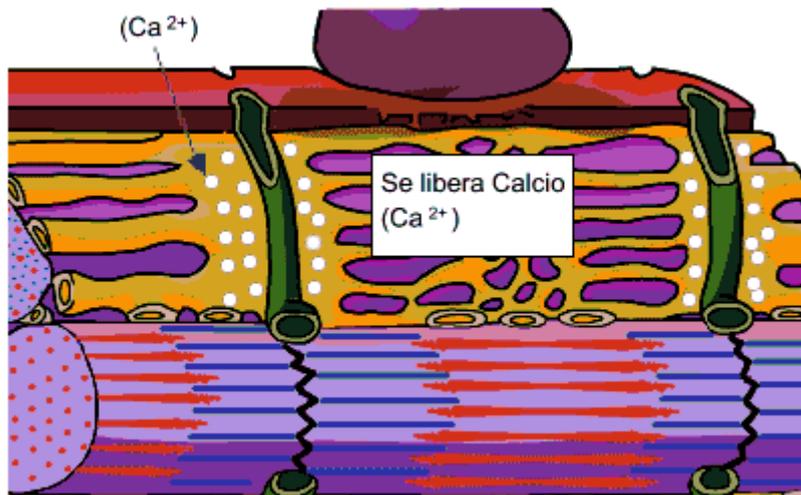


Fuente:https://www.google.es/search?as_q=miologia

Al interior de la miofibrilla se pueden distinguir los filamentos de Actina y Miosina y, de ésta última, sus cabezas.

IMAGEN N. 19 AL INTERIOR DE LA MIOFIBRILLA SE DISTINGUEN LA ACTINA Y LA MIOSINA

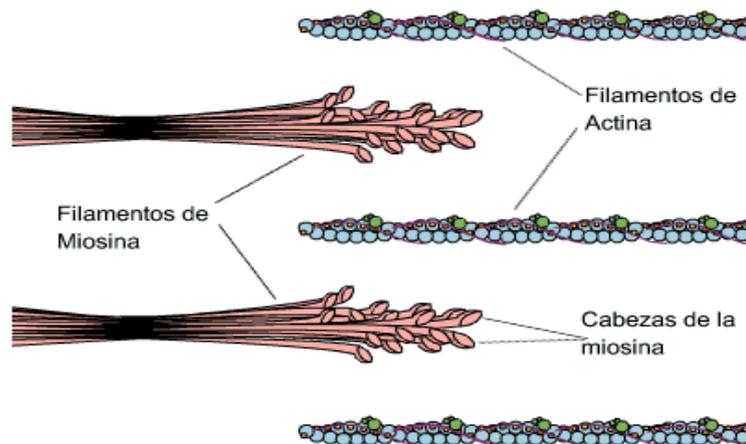
Mecanismo molecular de la contracción neuromuscular



Fuente: https://www.google.es/search?as_q=miologia

El Calcio liberado en la fibra muscular se distribuye entre los filamentos de la miofibrilla.

IMAGEN N. 20 EL CALCIO SE DISTRIBUYE ENTRE LOS FILAMENTOS DE LA MIOFIBRILLA.



Fuente: https://www.google.es/search?as_q=miologia

En la figura podemos ver que en el filamento de Actina se distinguen la Tropomiosina y la Troponina, mientras en el de Miosina se distingue la

presencia del Adenosin-Trifosfato (un enlace de "adenosin" con tres moléculas de fosfato) o ATP.

La Tropomiosina cumple dos funciones complementarias:

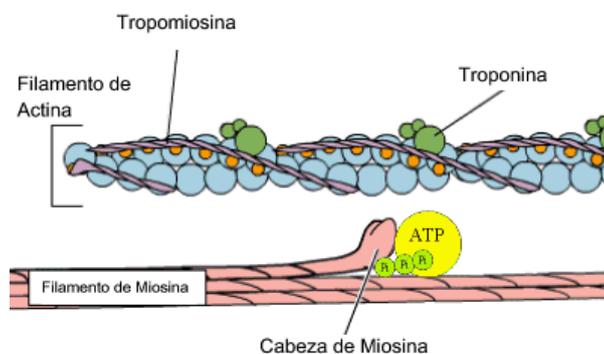
Previene que entren en contacto la Actina y la Miosina, cuando el músculo debe estar relajado.

Facilita el contacto de la Actina y la Miosina, cuando se requiere la contracción muscular

La Troponina, por su parte, tiene el potencial de enlazar su molécula a algún ión de calcio, cuando ha de producirse una contracción, dando lugar a la función de la Tropomiosina.

Por lo que respecta a la molécula de ATP, ésta constituye en sí misma el reservorio para el almacenamiento de la energía necesaria para que se lleve a cabo la contracción muscular.

IMAGEN N. 21 SE DISTINGUEN TROPOMIOSINA, TROPONINA Y LA MOLÉCULA DE ATP.



Fuente:https://www.google.es/search?as_q=miologia

Una vez que el filamento de Actina está físicamente dispuesto para entrar en contacto con el filamento de Miosina, y por efecto de la presencia de un ión de magnesio en este filamento, se desprende de la molécula de ATP uno de sus tres fosfatos, el cual es captado por la Creatinina. Así el ATP se convierte en una molécula de Adenosin-Difosfato (un enlace de

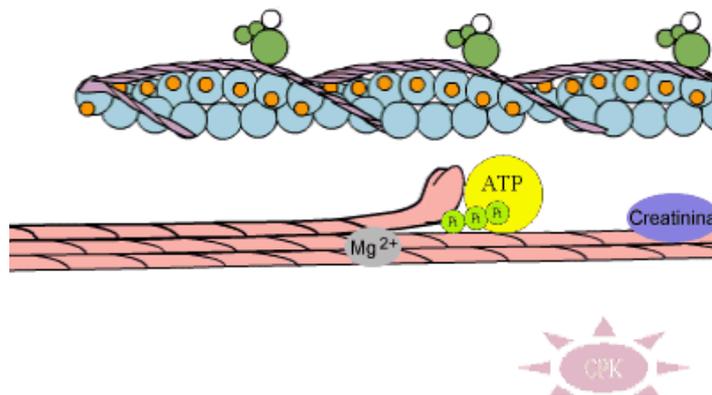
"adenosin" con dos moléculas de fosfato) o ADP, mientras la Creatinina, más el fosfato que captó se convierte en Fosfocreatina o CP.

Con dicho desprendimiento, la energía química almacenada en la molécula de ATP se convierte en la energía mecánica que hace que se mueva la cabeza del filamento de Miosina, jalando a la Actina, y volviendo inmediatamente después a su posición original.

Es entonces la Fosfocreatina (CP) reacciona ante la presencia de la enzima CPK y libera su fosfato, donándolo a la molécula de ADP, la cual se convierte nuevamente en ATP, y queda lista para un nuevo ciclo en el que esa misma cabeza de Miosina contribuirá a la contracción de un músculo.

Por su parte, la CPK ya utilizada, se va al torrente sanguíneo, de donde luego será eliminada.

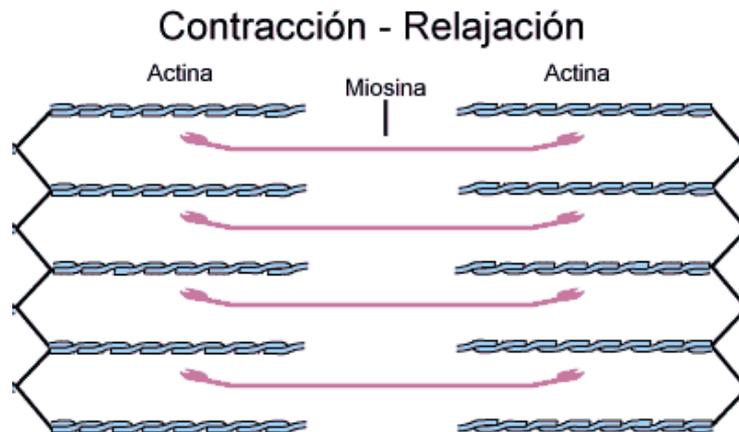
IMAGEN N. 22 EL PROCESO DE CONTRACCIÓN MUSCULAR



Fuente:https://www.google.es/search?as_q=miologia

Visto desde un poco más lejos, el proceso de contracción-relajación de un músculo no es otra cosa que el trabajo que realiza la Miosina al jalar y soltar el filamento de Actina.

IMAGEN N. 23 LOS FILAMENTOS DE ACTINA Y MIOSINA EN EL PROCESO DE CONTRACCIÓN-RELAJACIÓN.



Fuente:https://www.google.es/search?as_q=miologia

Al final, la única función de la CPK es la catálisis de la Fosfocreatina para que ésta done su fosfato a la molécula de ADP, convirtiéndola en ATP, y haciendo de ésta un nuevo reservorio de energía química, lista para ser convertida en la energía mecánica necesaria para el proceso de contracción del músculo.

De aquí se infiere claramente que, cuando realizamos un esfuerzo físico, cualquiera que sea su naturaleza y su intensidad, en la sangre se puede encontrar cierta cantidad de CPK. En otras palabras, y dado que la vida misma implica el movimiento constante de músculos, tanto de aquellos que dependen de nuestra voluntad (los de nuestros brazos o piernas, por ejemplo), como los que son controlados por nuestro Sistema Nervioso Autónomo (corazón, pulmones, etc.), es de esperarse que en nuestra sangre siempre existan ciertos niveles de dicha enzima.

2.3.7.8 TIPOS DE CONTRACCIÓN MUSCULAR

ISOTÓNICA

Llamada también Dinámica. Es el tipo de contracción muscular más familiar, y el término significa la misma tensión (del griego "isos" = igual; y "tonikos" = tensión o tono). 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.

ISOMÉTRICA.

Estática. Se refiere al tipo de contracción en la cuál 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. La aplicación de la fuerza de un atleta en contra de una estructura inmóvil especialmente construido, u objetos que no podrán ceder a la fuerza generada por el deportista, hace acortamiento visible del músculo los filamentos de actina permanecen en la misma posición.

2.3.8 FATIGA MUSCULAR

2.3.8.1 Concepto:

La fatiga es la “sensación de cansancio o agotamiento que se produce después de realizar un ejercicio físico”, ésta sería una de las múltiples definiciones que podemos formular ya que desde el punto de vista de las actividades físicas y el deporte el término “fatiga” se utiliza habitualmente para definir diferentes y variados estados del individuo, por ejemplo, cuando un maratoniano abandona una prueba se dice que se debe a que está fatigado, pero también cuando un equipo juega muchos partidos continuados y entra en una fase de resultados negativos, o cuando un atleta

no da mantenido el ritmo de la carrera; también se puede hablar de fatiga de una persona, de un grupo o equipo determinado e incluso de una parte del cuerpo o fatiga muscular localizada en un segmento en concreto. (Caillet, 2008)

2.3.8.2 Causas y tipos:

Las principales causas son el exceso de trabajo físico superando los límites de tolerancia bien sea por elevados volúmenes del mismo o por utilizar cargas demasiado intensas, también se puede deber a la deficiencia en los descansos o a no respetar los períodos de reposo adecuados e incluso por una alimentación e hidratación incorrectas e insuficientes, todo ello llevará a una serie de estados, carencias y alteraciones fisiológicas como:

- Disminución en las reservas energéticas como por ejemplo el glucógeno,
- Acumulación de sustancias resultantes del metabolismo como el ácido láctico.
- Cambios enzimáticos, electrolíticos, hormonales, celulares, etc.

Estas causas son de carácter fisiológico dando lugar a lo que se conoce como fatiga física, pero un proceso de fatiga también viene acompañado de mermas en otros niveles: la fatiga mental se debe, entre otras causas, a la pérdida de la concentración necesaria, la fatiga sensorial a disminuciones en la percepción visual, auditiva o táctil y la fatiga emocional a la ausencia o alteración de los estímulos emocionales necesarios para alcanzar el rendimiento óptimo. En realidad podemos hablar por un lado de fatiga física (motora y coordinativa) y por otro de fatiga nerviosa (mental, sensorial y emocional) pero que no se manifiestan de forma aislada e independiente, sino que lo hacen de forma combinada dando lugar a diversos síntomas. (Caillet, 2008)

En 1993, Fernández propuso la existencia de 3 tipos de fatiga muscular de acuerdo a su tiempo de aparición:

Aguda

Se origina luego de realizar una actividad física. Dependiendo de la intensidad, puede manifestarse entre las 8 y 72 horas siguientes, un cuadro de inflamación muscular retardada

Subaguda

También denominada sobrecarga, se da cuando el individuo realiza niveles de entrenamiento ligeramente más altos a los que estaba previamente adaptado.

Crónica

Difiere de la subaguda, más que en el cuadro de síntomas, en la duración y gravedad de los síntomas y en el tiempo que va a necesitar, el sujeto, para su recuperación.

Síntomas

Aparecen alteraciones de la función locomotora, del ritmo cardíaco (más rápido), de la respiración (más acelerada), de la presión arterial y de los estímulos nerviosos (sin coordinación). También:(Baños, 2007)

- Sensación de que los ejercicios habituales o las tareas cotidianas demandan un esfuerzo mayor
- Sensación de incomodidad
- Dolor generalizado y dolor de abdomen
- Agujetas y pesadez muscular
- Necesidad de detener la actividad
- Ansiedad, preocupación, irritabilidad, apatía
- Sueño intranquilo
- Sensaciones extrañas de latidos en el cuello
- Tendencia a suspirar
- Pérdida de peso

Diagnóstico

Se aprecian a simple vista signos evidentes que denotan que algo no va bien:

- Tolerancia a las cargas
- Grado de atención
- Nivel de sudoración
- Ejecución de determinadas actividades diarias o deportivas

Analizando el cuadro de abajo, relacionaremos (según Soldator) cuando aparece la fatiga

TABLA N. 1 LA FATIGA

Tolerancia	Atención	Sudoración	Expresión	Ejecución
Muy fácil	Permanente	Normal	Normal	Normal
Fácil	Permanente	Sudor	Ligeramente roja	Normal
Satisfactorio	Debilitada	Considerable	Considerablemente roja	Frecuentes errores
Difícil	Dispersa	Fuerte	Enrojecimiento fuerte	Errores con descoordinación
Muy difícil	Muy dispersa	Copiosa	Morado	Excesiva descoordinación

FUENTE: http://www.nauticonaron.com/Rincon_FatigaMuscular.pdf

Tratamiento:

Primero debemos diferenciar la fatiga sobrevenida debido a un esfuerzo puntual y la producida por un trabajo prolongado y continuado en el tiempo que dará lugar a un estado de sobreentrenamiento, en el primer caso lo aconsejable es: Descanso adecuado, realizar un trabajo de recuperación y relajación, e incluso aplicar alguna técnica de recuperación como el masaje o la hidroterapia.

En el caso de sobreentrenamiento deberíamos analizar todas las posibles causas y actuar en consecuencia pero en términos generales se recomienda:

Reducir el trabajo o realizar un reposo deportivo si fuera necesario, dieta adecuada e incluso aporte de suplementos vitamínicos si el médico así lo recomienda, utilizar métodos de relajación y respiración para disminuir la tensión nerviosa, realizar calentamientos al principio de cada sesión de trabajo, y terminar todas ellas con ejercicios de recuperación y vuelta a la calma, por último aplicar las diversas técnicas especiales de recuperación como la hidroterapia, termoterapia, masaje, etc.

- Reposo deportivo o laboral
- Tomar suplementos vitamínicos (B y C)
- Aumentar los hidratos de carbono en la alimentación (pan, pastas, cereales, arroz)
- Métodos de relajación para reducir la tensión nerviosa
- Dormir más
- Reducir el trabajo
- Calentamiento adecuado
- Masaje para preparar al esfuerzo
- Termoterapia y masaje posterior al esfuerzo

2.3.8.3 Causantes típicas de fatiga muscular en deportistas:

- Mala organización de las estructuras intermedias de un plan de entrenamiento (microciclos, mesociclos, etc.).
- Métodos de recuperación utilizados insuficientemente.
- Rápido aumento de las exigencias de entrenamiento.
- Brusco aumento de cargas de entrenamiento luego de descansos involuntarios (lesiones, enfermedades, etc.)
- Cargas de alta intensidad utilizadas en exceso.
- Participar en numerosas competencias de alto rendimiento.

- Deportistas de elite sufren de esta patología debido a las frecuentes alteraciones de los hábitos de vida (viajes, entrenamientos, etc.)

En el estado de fatiga disminuye la concentración de ATP en las células nerviosas y se altera la síntesis de acetilcolina en las formaciones sinápticas, se retarda la velocidad de transformación de las señales procedentes de los propio y quimiorreceptores y en los centros motores se desarrolla la inhibición protectora vinculada a la formación del ácido gamma-aminobutírico.

Durante la fatiga se inhibe la actividad de las glándulas de secreción interna, lo que disminuye la producción de algunas hormonas y la actividad de algunas enzimas. Esto se proyecta en la ATP-asa miofibrilar que controla la transformación de la energía química en trabajo mecánico. Al bajar la velocidad de la desintegración de ATP, en las miofibrillas disminuye automáticamente la potencia del trabajo que se realiza.

En el estado de fatiga se reduce la actividad de las enzimas de oxidación aeróbica y se altera la conjugación de las reacciones de oxidación con la resíntesis de ATP. Para mantener el nivel necesario de ATP se efectúa la intensificación secundaria de la glucólisis."

El catabolismo intensificado de los compuestos proteicos va acompañado de un aumento del contenido de urea en sangre. Fatigados los músculos, se agotan las reservas de substratos energéticos, se acumulan los productos de la descomposición (Lactato, cuerpos cetónicos, etc.) y se observan bruscos cambios del medio intracelular.

En este caso se trastorna la regulación de los procesos vinculados al abastecimiento energético de los músculos, se manifiestan las alteraciones bien expresadas en la actividad de los sistemas de respiración pulmonar y de circulación sanguínea". (Martinez, 2008)

Causantes de fatiga muscular

- Disminución del glucógeno muscular (se puede atenuar con una dieta rica en carbohidratos previa a la competición).
- Acumulación de ácido láctico en el músculo.
- Pérdida de fosfato en el músculo y en la sangre, necesario para la formación de ATP.
- Disminución del aporte sanguíneo, conlleva a la pérdida de oxígeno en el músculo.

2.3.8.4 INFLUENCIA DEL ÁCIDO LÁCTICO O LACTATO SOBRE EL MÚSCULO

El ácido láctico se produce principalmente en las células musculares y en los glóbulos rojos. Dicho ácido se forma cuando el cuerpo descompone carbohidratos para utilizarlos como energía durante momentos de niveles bajos de oxígeno. El nivel de oxígeno en el cuerpo podría bajar durante el ejercicio intenso o si la persona tiene una infección o una enfermedad.

El ácido láctico es en realidad un combustible, no un producto de desecho. Los músculos lo producen deliberadamente, a partir de la glucosa, y lo queman para obtener energía. La razón de que los atletas pueden esforzarse tan fuertemente y durante tanto tiempo es que la práctica hace que sus músculos absorban más eficientemente el ácido láctico.

Las células musculares convierten la glucosa en glicógeno o ácido láctico. Este es absorbido y utilizado como combustible por las mitocondrias, las fábricas de energía de las células. Las mitocondrias incluso tienen una proteína especial para transportarlo a su interior.

El entrenamiento intenso hace una gran diferencia porque puede duplicar la masa de las mitocondrias y hacer que éstas quemen más ácido láctico y sus músculos puedan trabajar más duramente y durante más tiempo.

ÁCIDO LÁCTICO Y EJERCICIO

El ácido láctico o lactato es un compuesto orgánico que se produce naturalmente en el cuerpo de cada persona. Además de ser un producto secundario del ejercicio, también es un combustible para ello. Se encuentra en los músculos, la sangre, y varios órganos. El cuerpo lo necesita para funcionar apropiadamente.

La fuente primaria del lactato es la descomposición de un carbohidrato llamado glucógeno.

El glucógeno se descompone y se convierte en una sustancia llamada piruvato y durante este proceso produce energía. Muchas veces nos referimos a este proceso como energía anaeróbica porque no utiliza oxígeno.

Cuando el piruvato se descompone aún más, produce más energía. Esta energía es aeróbica porque este proceso adicional utiliza oxígeno. Si el piruvato no se descompone, generalmente se convierte en lactato.

Cuando se produce el piruvato, la célula muscular tratará de utilizarlo para energía aeróbica. Sin embargo, si la célula no tiene la capacidad para utilizar todo el piruvato producido, químicamente se convertirá en lactato.

Algunas células tienen gran capacidad para utilizar el piruvato para energía aeróbica mientras otras tienen poca capacidad. Con el entrenamiento, muchas células pueden adaptarse para utilizar más piruvato y por lo tanto, producen menos lactato.

El lactato está presente en nuestro sistema mientras descansamos y mientras nos ocupamos con nuestras actividades cotidianas, aunque solo a niveles muy bajos. Sin embargo, cuando incrementamos la intensidad de nuestro ejercicio o nuestras actividades de trabajo, se producen grandes cantidades de piruvato rápidamente.

Debido a que el piruvato puede ser rápidamente producido, no todo es utilizado para energía aeróbica. El exceso del piruvato se convierte en lactato. Es por esta razón que el lactato es una señal tan importante para el entrenamiento. Cuando es producido, indica que la energía aeróbica es limitada durante la actividad.

Cuando se incrementa el ejercicio, se reclutan cantidades adicionales de fibras musculares. Estas fibras se utilizan con poca frecuencia durante el descanso o las actividades ligeras. Muchas de estas fibras son fibras de "contracción rápida". Las fibras de "contracción rápida" no tienen mucha capacidad de convertir el piruvato en energía aeróbica. Por lo tanto, mucho del piruvato se convierte en lactato.

El lactato es una sustancia muy dinámica:

En primer lugar, cuando se produce el lactato, él trata de salir de los músculos y entrar en otros músculos cercanos, en el flujo sanguíneo o en el espacio entre las células musculares donde hay una concentración menor de lactato. Puede acabar en otro músculo cercano o en algún otro lugar del cuerpo.

En segundo lugar, cuando el lactato es aceptado por otro músculo, probablemente será convertido nuevamente en piruvato y será utilizado para energía aeróbica. El entrenamiento incrementa las enzimas que rápidamente convierten el piruvato en lactato y el lactato en piruvato.

El lactato también puede ser utilizado por el corazón como combustible o puede ir al hígado y ser convertido nuevamente en glucosa o glucógeno. Puede viajar rápidamente de una parte del cuerpo a otra. Incluso existe evidencia de que algunas cantidades de lactato se vuelven a convertir en glucógeno dentro de los músculos.

Importancia del lactato sobre el sistema muscular

Cuando se produce lactato en los músculos, se producen iones de hidrógeno excesivos junto con el lactato. Si existe una acumulación sustancial, los músculos se vuelven muy ácidos. Estos iones de hidrógeno causan problemas con la contracción de los músculos durante el ejercicio.

Los atletas describen una sensación de "quemar" o "apretar" en los músculos cuando el esfuerzo es extremo. Cuando el lactato es producido, el ion de hidrógeno es producido; cuando el lactato sale de la célula, los iones de hidrógeno salen de la célula con el lactato. Por lo tanto, el lactato no es la causa de la fatiga muscular. Pero está directamente relacionado con la acidez que se cree ser la verdadera causa de ella.

Aunque a los atletas no les gusta esta sensación de quemar, realmente es un mecanismo de defensa contra daño al músculo. Demasiada acidez puede descomponer la fibra muscular. Se teoriza que una de las causas del entrenamiento excesivo ("over-training") es demasiado entrenamiento en niveles que producen altos niveles de ácido.

Los atletas pueden producir menos lactato o despejar el lactato más rápidamente de sus músculos, el proceso reducirá los iones de hidrógeno problemáticos que inhiben su desempeño.

Si el atleta entrena bien, su cuerpo moverá o transportará el lactato a otro lugar rápidamente y resolverá el problema de tener niveles muy altos de lactato en los músculos. Esto significa que cuando un atleta compite en un alto nivel podrá mantener niveles altos de esfuerzo durante más tiempo si su cuerpo despeja el lactato rápidamente.

Segundo, para los eventos que duran menos de 10 minutos (por ejemplo, la natación, el remo, el ciclismo en pista, el patinaje, y muchos eventos de correr), la habilidad de producir grandes cantidades de energía hacia el final del evento es crítica para el éxito. El lactato sanguíneo es una indicación de cuánta energía ha sido generada. Por lo tanto, una de las mejores maneras para probar si el atleta ha generado niveles altos de energía hacia el final de un evento, es medir los niveles de lactato en la sangre después de un esfuerzo máximo. Mientras más alto, mejor.

2.3.9 Masoterapia:

El masaje terapéutico también es una agente físico, pues usamos las manos y el cuerpo para tratar afecciones musculoesqueléticas u otras.

La palabra masaje tiene distintas definiciones dependiendo del enfoque del autor.(Gonzales, 2002)

Unos hablan de tal como un lenguaje táctil establecido a través de la piel y que a la vez se puede interpretar como la acción de reparar mediante el movimiento el cuerpo humano, como lo menciona Rawlins. Mientras que en el campo de la Terapia Física la fisioterapeuta Martha Vélez lo puntualiza como "el conjunto de manipulaciones de los tejidos blandos, sobre una zona

o en la totalidad del organismo, con la finalidad de provocar modificaciones de orden terapéutico”.

Cabe rescatar que el masaje como tal lo puede realizar cualquier tipo de persona y por dicha razón se pueden producir efectos no deseados, debido a esto, lo recomendado es que sea un profesional en la materia el que aplique el masaje, puesto que tendrá los conocimientos debidos del comportamiento anatofisiopatológico del cuerpo humano ante ciertas manipulaciones al igual que la constante búsqueda del bienestar del paciente desde el punto de vista biopsicosocial como objetivo principal de su terapia, así se amplía un poco más el concepto del masaje, diciendo que este: “Es una terapia manual destinada a producir una serie de reacciones fisiológicas controladas, en el sistema musculo esquelético y/u otros sistemas del cuerpo, que conducen al alivio terapéutico del individuo a tratar”

2.3.9.1 Efectos de la Masoterapia

Según Menell, el masaje tiene tres efectos:

- **Reflejo:** el efecto reflejo se activa incluso con una masaje superficial, el cual produce efectos sobre el sistema nervioso autónomo debido a estímulos emitidos por las terminaciones que existen en nuestra piel
- **Mecánico:** Este, esta presenta al generar una presión sobre los tejidos, cualquiera que sea, va a producir respuestas fisiológicas circulatorias como el llenado arterial o el drenaje venoso, metabólicas mediante la segregación de sustancias, musculares a nivel de contracción o relajación y nerviosas relacionadas en gran parte con la dirección del estímulo.
- **El efecto tardío** se da una vez aplicadas ciertas presiones y estímulos violentos, se producirán reacciones combinadas tardías o secundarias en diversos sistemas, luego de cierto tiempo.

En áreas específicas:

Sobre la piel:

- Aumento de la temperatura
- Exfoliación cutánea
- Eliminación de células descamativas
- Estimula la reabsorción de fluidos
- Activa glándulas sudoríparas y sebáceas.

Sobre los músculos:

- Mejora la oxigenación e irrigación lo que conlleva a mejorar el trofismo muscular
- Facilita la salida de sustancias de desecho
- Elimina catabolitos

Sobre la circulación:

- Mejora la circulación por la vasodilatación que provoca la fricción de los tejidos
- Aumenta niveles de oxígeno en sangre
- Liberación de histamina y acetilcolina (sustancias que influyen en efectos de relajación, bienestar y disminución del dolor)
- Facilita el retorno venoso

Sobre el sistema nervioso

- Anestesia (elimina o disminuye el dolor)
- Excita terminaciones ganglionares

2.3.9.2 EL MASAJE DEPORTIVO

El masaje deportivo consiste en una serie de maniobras que llevan a cabo como método de preparación para los tejidos, como para el tratamiento de los tejidos post competencia, y para el control de los tejidos entre cada actividad deportiva. (Krusen, 2000)

2.3.9.2.1 Historia del masaje deportivo

Biriukov (1998) señala que el masaje se aplica en el deporte hace más de 35 siglos con el objetivo de aumentar los resultados deportivos.

De Doménico, 1998, menciona que, en la Odisea de Homero (S. VIII a.C.) se describió por primera vez el masaje en relación con actividades deportivas (Graham, 1902). Herodoto, en el S. V a.C., e Hipócrates (460 – 375 a.C.) escribieron sobre el masaje empleado para preparar a los competidores en pruebas de resistencia extenuantes. Se pretendía conseguir que los tejidos fueran más flexibles y evitar las roturas y esguinces.

Los gladiadores recibían masajes después de pruebas de resistencia y de las competiciones, para el alivio del dolor y de los hematomas, para dispersar las hinchazones y para revitalizarlos. Los “untadores” (profesionales de la medicina, o más frecuentemente, esclavos) aplicaban masajes a los luchadores antes y después de las competiciones.

Objetivo:

- Optimizar el rendimiento muscular
- Prevenir lesiones
- Encontrar lesiones
- Apoyo en el tratamiento de lesiones
- Lucha contra la fatiga
- Aumentar la capacidad de trabajo

Este tipo específico de masaje trabaja activando la circulación de los fluidos, acelerando la eliminación de residuos, toxinas y otros materiales de desecho, así como aumentando la oxigenación del músculo.

El momento en que se realice el masaje al deportista es muy importante ya que favorece la concentración, la introspección y la emotividad del deportista para la competencia.

El atleta requiere de que su cuerpo esté al máximo para optar por el gane en una actividad deportiva, el masaje deportivo, es en este punto de gran utilidad para lograr aparte del efecto terapéutico, el aporte de confianza y seguridad que todo deportista necesita para ganar una prueba. Pero, para esto, el masaje debe ser realizado por un profesional en la ciencia de la Terapia Física. (Alvarez, 2008)

Efectos del masaje deportivo

- Reduce las lesiones en el entrenamiento.
- Mejora la uniformidad del entrenamiento.
- Ayuda a prevenir las lesiones musculares y tendinosas.
- Facilita la curación de lesiones agudas.
- Fomenta la curación completa para evitar que los problemas agudos pasen a ser crónicos.
- Fomenta la curación de lesiones de larga evolución (rompe adherencias y restablece la movilidad).
- Reduce el espasmo muscular facilitando el restablecimiento de una función muscular normal.
- Fomenta una actitud muscular relajada.
- Fomenta la confianza en el deportista.
- Permite al deportista mantenerse inactivo por más tiempo

MASAJE DEPORTIVO: TECNICAS, EFECTOS E INDICACIONES

TECNICA	EFFECTOS PROBABLES	INDICACIONES
Masaje terapéutico sueco Roce	Drenaje linfático, relajación	Edema, tensión física, estrés psicológico, inmovilidad y letargia
Frotación Presión (amasamiento, escurrido, levantamiento, aplastamiento, rodadura)	Relajación o estimulación Estimulación del flujo sanguíneo, que elimina residuos y aporta nutrientes, movimientos profundos de tejidos blandos.	Retención de productos de desecho, mala circulación, inmovilización, adherencias, contracturas
Fricciones (circulares)	Rotura de adherencias	Adherencias, contracturas Mala circulación, reflejo de distensión inactivo
Percusión (rasgueo, percusión con el borde cubital del puño, golpeteo)	Estimulación de las terminaciones nerviosas periféricas y de la circulación	

<p>Fricciones de cyriax Transversal</p>	<p>Prevención y rotura de adherencias, movimiento, hiperemia traumática, alivio del dolor</p>	<p>Lesiones musculares y ligamentosas subagudas, adherencias crónicas, tenosinovitis, tendinitis. Enfermedad vascular periférica,</p>
<p>Masaje de tejido conjuntivo Sección básica Movimientos largos y cortos Movimientos de equilibrio</p>	<p>Estimulación de los sistemas nerviosos somático y autónomo, efectos reflejos que producen alteraciones vasculares Homeostasis, equilibrio de Ch í (Ki)(energía)</p>	<p>adherencias, insuficiencia circulatoria</p>
<p>Digitopuntura/shiatsu (presión con el dedo en determinados puntos)</p>	<p>Reducción de las respuestas reflejas musculares, relajación muscular, reducción del dolor</p>	<p>Dolor, trastornos funcionales</p>
<p>Punto desencadenante Enfriamiento Estiramiento Presión</p>	<p>Reducción de la constricción y el dolor</p>	<p>Dolor local, tensión muscular, dolor referido Limitación aponeurótica y muscular, dolor</p>

Fuente: De Doménico-Wood, Técnica de Beard, Masaje, 1998

Preparación del masajista

- El masaje deportivo exige del masajista mayor esfuerzo que otro tipo de masaje.
- Conocimiento de los grupos musculares específicos implicados en la disciplina deportiva, los que serán, junto con las articulaciones correspondientes, las regiones más exigentes por las innumerables demandas de la competencia y la repetición de los mismos movimientos propios de cada deporte.
- Preparación de las manos: las manos deben estar limpias y bien arregladas. Las uñas deben llevarse razonablemente cortas y con las puntas redondeadas y no deben dañar al deportista al realizar los movimientos.

Utilización de aceites y ungüentos en el masaje deportivo.

Según Biriukov (1998) en los últimos años se han empezado a utilizar distintos ungüentos para el masaje que permiten una recuperación más rápida después de la carga, el aumento de la capacidad de trabajo, el tratamiento de lesiones.

La crema de acción más intensa en nuestro medio el más utilizado es el linimento olímpico.

En la práctica deportiva los aceites y cremas se aplican en el masaje de calentamiento para preparar los músculos y articulaciones.

Se recurre a dichos medios con cierta frecuencia cuando el tiempo es frío y húmedo. Se presenta una especial atención a los lugares del cuerpo donde existen lesiones.

2.3.9.2.2 Etapas del masaje deportivo

Se distinguen tres etapas del masaje deportivo:

- Masaje de entrenamiento
- Masaje de pre competencia
- Masaje de post competencia

• **MASAJE DE ENTRENAMIENTO**

Según Biriukow (1998) el proceso de preparación de los deportistas de alto nivel se caracteriza por el gran volumen de cargas de entrenamiento y por su gran intensidad.

La preparación psíquica y física de los deportistas implica grandes exigencias, estas pueden provocar una fatiga considerable, una sobrecarga, un estado de sobre entrenamiento y lesiones.

El masaje de entrenamiento ayuda a evitar esos fenómenos, a adquirir la forma deportiva, a mantener un alto nivel de entrenamiento y a mejorar las cualidades físicas.

La finalidad global del masaje de entrenamiento consiste en preparar al deportista para lograr el nivel más alto en el periodo de tiempo más breve y con el mínimo gasto de energía psicofísica. La duración de la sesión suele ser de 40-60 min.

El masaje local no debe durar más de 15-25 min. Se lo utiliza cuando el deportista no está preparado para grandes esfuerzos, cuando deja de entrenar por alguna lesión o por algunos días antes de la competición.

Este masaje puede aplicarse antes del entrenamiento y después del entrenamiento, siendo este último el ideal.

Se usa para el diagnóstico y tratamiento.

Se debe llevar a cabo al menos una vez por semana.

Utiliza técnicas de: Frotaciones, Roce, Amasamientos, Percusiones.

Objetivos

El masaje de entrenamiento multiplica las posibilidades funcionales del organismo, mejora el sistema nervioso y la actividad de los órganos internos.

Efectos

- Permite relajar los músculos, aumenta la fuerza muscular, recupera y aumenta la capacidad de trabajo y es preventivo.
- Mantiene la elasticidad.
- Diagnostica puntos gatillo y mialgias

• **MASAJE DE PRE COMPETENCIA**

Biriukow (1998) señala que se lleva a cabo antes de que el deportista entre en competición. El masaje previo puede efectuarse la víspera de la competición, cuando el deportista esta sobreexcitado.

Su finalidad es eliminar la preocupación y preparar al deportista para la competencia. Debe durar entre 3 a 5 minutos, de 2 a 3 minutos en cada pierna.

Se realiza entre 6- 24 hrs o 15 minutos antes de la actividad.

Utiliza técnicas de: Frotaciones, Amasamiento, Percusiones.

Objetivos

Su objetivo principal consiste en normalizar el estado de los distintos órganos y sistemas del deportista ante las próximas cargas físicas y psicoemocionales

Efectos

- Retrasa la aparición de la fatiga, permite esfuerzos rápidos sin peligro de accidentes.
- Aumento de la circulación
- Aumento de la temperatura muscular
- Aumenta la elasticidad

• **MASAJE DE POST COMPETENCIA**

Para Biriukow (1998) se lleva a cabo después de la ejecución de cualquier carga (física o intelectual) o de cualquier tipo de fatiga para recuperar lo más rápidamente posible las distintas funciones del organismo y aumentar la capacidad de trabajo de este.

Se realiza en los primeros 30 minutos luego de la actividad o en las 24 horas siguientes.

Utiliza técnicas de: Frotación, Amasamiento, Percusiones, Vibración.

Dura alrededor de 10 - 15 minutos.(Biriukov, 1998)

Objetivos

- Eliminar la tensión neuromuscular y psíquica.

- Neutralizar la acidez muscular (ácido láctico).
- Eliminar las sensaciones de dolor

Efectos

- Facilitar una rápida y total recuperación del esfuerzo realizado.
- Actúa en músculos hipertónicos, músculos fatigados.
- Aporte sanguíneo.
- Disminuye contracturas.
- Facilita la eliminación de desechos

2.3.9.2.3 MASAJE GENERAL EN EL FUTBOL

Biriukov (1998) señala que los entrenamientos de esta modalidad deportiva influyen de modo muy distinto en el organismo; forman y perfeccionan distintos hábitos motores y educan muchas cualidades físicas.

El futbol es un juego en el que la carga física recae en todo el aparato locomotor pero se destacan partes del cuerpo que necesitan especialmente la acción del masaje: las extremidades inferiores, los músculos glúteos, la zona lumbar; los músculos del cuello y de la espalda.

Más de un 85% de las lesiones de los futbolistas se produce en la zona de las rodillas, la pierna y la articulación tibioperoneotarsiana. Ello indica que el masaje más importante debe llevarse a cabo en las extremidades.

Por regla general se inicia el masaje por la zona lumbar que es la que soporta la carga física más importante en los futbolistas.

Las lesiones se producen a causa de las caídas, la recepción del balón en una mala posición.

La sesión de masaje se inicia por la espalda se utilizan roces, frotaciones, la técnica más adecuada para los futbolistas son el amasamiento, el masaje de espalda finaliza con vibraciones.

Después de un breve masaje en la espalda, se trabaja el cuello y el musculo trapecio.

Al principio se lleva a cabo un roce superficial, presiones deslizantes luego una frotación.

Es preferible llevar a cabo el masaje de los brazos cuando el futbolista esta acostado en decúbito supino.

En la zona de la pelvis se trabajan minuciosamente los músculos, el sacro y las articulaciones coxofemorales se realizan un masaje profundo, es preciso efectuar movimientos pasivos que no solo aumentan la movilidad sino que también la refuerzan.

En la pelvis se realizan roces y amasamientos.

En el sacro y en las zona que esta alrededor de la articulación coxofemoral frotaciones y amasamientos.

El masaje de los muslos es importante ya que los futbolistas sufren frecuentes lesiones debido a las salidas bruscas hacia el balón, o los golpes vacíos contra un balón muy alto cuando la articulación femorotibial sufre una hiperextensión y los músculos posteriores del muslo se someten a una extensión pasiva.

Estas lesiones musculares hacen perder la forma deportiva a los futbolistas durante un periodo de tiempo bastante largo porque sienten dolores al correr.

Se deben aplicar técnicas de masaje que permitan fortalecer el grupo muscular posterior del muslo se aplican roces, amasamiento, frotación y vibraciones.

La circulación femorotibial de los futbolistas se frota por ambos lados. Por el lado de la corva: se aplica roce, frotaciones circulares y por el lado de la rótula.

En los músculos gemelos se aplica amasamiento, roce alternado con vibraciones.

Los pies soportan una fuerte carga en la práctica del futbol se realizan frotaciones en el talón, se frota la planta del pie.

Luego se trabaja con el deportista en decúbito supino, el masaje en los músculos pectorales grandes y los intercostales.

A continuación se realiza el masaje de los muslos, se apoya la pierna sobre el muslo del masajista y se realiza un roce, amasamiento.

En la articulación femorotibial de los futbolistas (en la cara anterior), el masajista debe insistir en los movimientos pasivos que permiten no solo incrementar la movilidad de los ligamentos, sino también estirar los músculos, lo cual evita la aparición de lesiones se aplican frotaciones.

La parte reversa del pie se empieza a trabajar por los dedos se realiza un roce y frotaciones.

La sesión de masaje general de entrenamiento dura entre 40 y 50 min en los futbolistas. (Biriukov, 1998)

2.3.11 PROTOCOLO DE TRATAMIENTO PARA FATIGA MUSCULAR

TABLA N. 2 PROTOCOLO DE TRATAMIENTO FATIGA MUSCULAR

AGENTES FÍSICOS	DURACIÓN	INDICACIONES	EFECTO
Masaje	20 minutos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fricciones superficiales y luego profundas. ✓ Amasamientos lentos moderados. ✓ Presiones palmares. ✓ Percusiones. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Prevenir lesiones por sobre entrenamiento. ✓ Eliminar la sobrecarga muscular. ✓ Disminuir la fatiga. ✓ Permitiendo todo ello mejorar el rendimiento del deportista.

MASAJE DE ENTRENAMIENTO

Frotación, Roce, Amasamiento.

Percusiones (pounding), por 5 minutos en el miembro inferior lento y profundo.

MASAJE PRE COMPETENCIA

Tratamiento para eliminar la preocupación y preparar al futbolista para la competencia

Duración: entre 3 a 5 minutos, de 2 a 3 minutos en cada pierna

Se realiza entre 6- 24 hrs o 15 minutos antes de la actividad

Utiliza técnicas de: Frotaciones, Amasamiento, Percusiones

MASAJE DURANTE LA COMPETENCIA.

Tratamiento para relajar los músculos en el medio tiempo.

Es rápido en cada pierna del futbolista.

Utiliza técnicas de: Frotaciones superficiales.

MASAJE POST COMPETENCIA

Para recuperar lo más rápidamente posible las distintas funciones del organismo y aumentar la capacidad de trabajo de este.

Realización: en los primeros 30 minutos luego de la actividad o en las 24 horas siguientes

Duración: 10 - 15 minutos

Utiliza técnicas de: Frotación, Amasamiento, Percusiones, Vibración

2.4 DEFINICION DE TERMINOS BASICOS

ADP:Adenosin Di Fosfato. Compuesto químico formado por un nucleósido y dos radicales fosfato unidos entre sí. En este caso el nucleósido lo componen una base púrica, la adenina, y un azúcar del tipo pentosa que es la ribosa.

ATP:AdenosinTri Fosfato.Es un nucleótido fundamental en la obtención de energía celular. Está formado por una base nitrogenada (adenina) unida al carbono 1 de un azúcar de tipo pentosa, la ribosa, que en su carbono 5 tiene enlazados tres grupos fosfato.

CEFALEA.- Dolor de cabeza

CONTRACTURA: Contracción involuntaria y prolongada de carácter pasajero o permanente que afecta a uno o más grupos musculares.

CONTRACCION MUSCULAR: 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.

DISTAL.-Alejado de la línea media.

DOLOR: Es una experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada a lesiones reales o potenciales de los tejidos.

ELASTICIDAD: Capacidad que posee un tejido para recuperar su forma original tras haber sido deformado por un estímulo de tracción.

ELONGACIÓN: Es el trabajo físico que se realiza dentro de una actividad deportiva, luego del ejercicio el musculo queda con una contracción en el cual por medio de la elongación logramos que el musculo llegue a un estado positivo.

FATIGA MUSCULAR: Periodo tras la estimulación durante el cual el musculo no responde a un segundo estímulo.

FISIOTERAPIA: Tratamiento de ciertas enfermedades con agentes y métodos físicos.

FLEXIBILIDAD: La cualidad, con base en la movilidad articular, extensibilidad y elasticidad muscular, permite el máximo recorrido de las articulaciones en posiciones diversas permitiendo realizar al individuo acciones que requieren agilidad y destreza.

FUERZA: La fuerza muscular es la capacidad neuromuscular de soportar o vencer una sobrecarga. Conjunto de contracciones musculares que tienen como fin vencer, mantener o al menos generar la fuerza suficiente para intentar superar una resistencia.

INFLAMACIÓN: Reacción orgánica que se establece en torno a un cuerpo extraño, generalmente microbiano, caracterizado por enrojecimiento, calor, tumefacción y dolor.

ISOTÓNICA: contracciones en la que las fibras musculares además de contraerse, modifican su longitud.

LACTATO: Es un compuesto químico que desempeña importantes roles en varios procesos bioquímicos, como la fermentación láctica.

LESIÓN MUSCULAR: Anomalía generalmente dolorosa producida en los músculos como consecuencia de golpes externos o sobre esfuerzos.

LIGAMENTOS: Es una estructura anatómica en forma de banda, compuesta por fibras resistentes que conectan los tejidos que unen a los huesos en las articulaciones para darle estabilidad.

MASAJE: Es una forma de estímulo físico, de preferencia, manual sobre el organismo que provoca reacciones biológicas, metabólicas, psicológicas y sociales beneficiosas en el sistema musculoesquelético y/u otros sistemas del cuerpo, que conducen al alivio terapéutico del individuo a tratar.

MÚSCULO: Es un tejido contráctil que forma parte del tejido humano.

NERVIO: Cordón blanquecino de fibras nerviosas, envueltas en una cubierta protectora, que transmiten impulsos motores y sensoriales.

PUNTOS GATILLO: Son aquellos que dan dolor referido a otra parte del cuerpo. Los más famosos o habituales son los del trapecio superior

SISTEMA AERÓBICO: (Precisa de oxígeno) Sistema energético aeróbico en el que se elabora ATP, mediante la degradación de los alimentos.

SISTEMA ATP – PC: Sistema energético anaeróbico en el que se produce ATP cuando se degrada la fosfocreatina (PC).

SISTEMA GLUCOLÍTICO ANAERÓBICO (SISTEMA DEL ÁCIDO LÁCTICO): (No precisa de oxígeno) Sistema energético anaeróbico en el que se produce ATP cuando la glucosa se degrada a ácido láctico.

SISTEMAS ENERGÉTICOS: Sistemas metabólicos que involucran una serie de reacciones químicas que determinan la formación de productos de desecho y la elaboración de ATP. Entre esos sistemas figuran el sistema ATP – PC (Trifosfato de adenosina – fosfocreatina), el sistema glucolítico anaeróbico y el sistema aeróbico.

TUMEFACCIÓN: Es cualquier hinchazón o aumento de volumen de un órgano o tejido blando por una contusión o por un proceso inflamatorio local.

VASCULAR: Se refiere a tendones que continúan una buena irrigación.

2.5 HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.5.1 HIPÓTESIS

El masaje deportivo influye en la Fatiga Muscular de los miembros de la selección de fútbol sub16 de la Federación Deportiva de Chimborazo.

2.6 VARIABLES

2.6.1. VARIABLE INDEPENDIENTE:

Masaje deportivo

2.6.2. VARIABLE DEPENDIENTE:

Fatiga muscular

VARIABLE INDEPENDIENTE: Masaje deportivo y estiramiento

CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	ITEMS BASICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>Mecanismo físico que se ejecuta, con una técnica manual con el fin de mejorar el rendimiento y el estado físico de los futbolistas, mediante ejercicios suaves que preparan a los músculos para un mayor esfuerzo.</p>	<p>Técnica manual</p> <p>Ejercicios suaves</p>	<p>Frotación</p> <p>Fricción</p> <p>Percusión</p> <p>Presión</p> <p>Amasamiento</p> <p>Estiramiento estático</p> <p>Dinámico</p>	<p>Lograr la relajación muscular</p> <p>Regular el tono muscular</p>	<p>TÉCNICAS</p> <p>Observación</p> <p>Entrevista</p> <p>INSTRUMENTOS</p> <p>Ficha de observación</p> <p>Guía de entrevista</p> <p>Protocolo de atención</p> <p>fisioterapéutica</p>

VARIABLE DEPENDIENTE: Fatiga muscular

CONCEPTO	CATEGORÍAS	INDICADORES	ITEMS BASICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Incapacidad para mantener la producción de fuerza, con una reducción de la contracción máxima inducida por el ejercicio.	Disminución de la fuerza Reducción de la contracción	Extinción del ATP Agotamiento de la glucosa sanguínea Acumulación de sustancias resultantes del metabolismo como el ácido láctico. Cambios enzimáticos, electrolíticos, hormonales, celulares,		TÉCNICAS Observación Entrevista INSTRUMENTOS Ficha de observación Guía de entrevista Protocolo de tratamiento fisioterapéutico

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Método científico

La investigación fue inductiva-deductiva, inductiva porque va de los hechos particulares a los generales y viceversa. Partió del análisis del fenómeno general que es el estudio de campo, hasta llegar a concretar los objetivos específicos.

3.1.1. TIPOS DE INVESTIGACIÓN

La investigación fue de carácter cuasi experimental

3.1.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación estuvo ubicada dentro de la metodología de investigación documental y de campo.

Documental.- Porque se apoyó en libros, documentos y bibliografía escrita y electrónica.

De campo. Debido a que se realizó en el lugar donde ocurren los hechos, donde es necesaria la realización de este trabajo, estableciendo una relación entre los objetivos del estudio y la realidad. Y se realiza en el lugar donde se detectó el problema.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1 Población

La población la constituyeron los 18 deportistas que forman parte de la selección de fútbol sub 16 de la Federación Deportiva de Chimborazo.

3.2.2. Muestra

Por ser una población pequeña la muestra es la misma.

3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para la recolección de información fue imprescindible la utilización de todas y cada uno de las técnicas e instrumentos construidos por el investigador así se tuvo acceso de manera estratégica a la información, de acuerdo a la fase en que se encontraba la investigación.

Las técnicas e instrumentos que fueron utilizados para el desarrollo de esta investigación fueron de corte cualitativo, porque permitieron un mayor y mejor acercamiento entre el investigador y el investigado, para lograr información más significativa.

TÉCNICAS

La Encuesta se realizó a los entrenadores del grupo en estudio

Observación, mediante el análisis del protocolo de tratamiento fisioterapéutico

INSTRUMENTOS

Encuesta estructurada con preguntas cerradas a los futbolistas

Análisis protocolo de tratamiento fisioterapéutico.

3.4 TÉCNICAS DE PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS

Con los resultados obtenidos a través de las técnicas e instrumentos de investigación se generó el análisis de la información lo cual permitió determinar la importancia del tratamiento fisioterapéutico para valorar el nivel de eficiencia del servicio, y tener una concepción más real del tema a ser investigado.

Así mismo, estos resultados se presentaron en gráficos, imágenes, figuras. Con estas técnicas, lo que se aspira es dar una visión general de los resultados, y los cálculos estadísticos permitieron al investigador desarrollar una propuesta que ayudó a mejorar la situación investigada.

3.7 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

TABLA N. 1
DEPORTISTAS SEGÚN EL SEXO

SEXO	NUMERO DE DEPORTISTAS	PORCENTAJE
MASCULINO	18	100%
FEMENINO	0	0%

Fuente: Federación Deportiva de Chimborazo

Elaborado por: Diego Fernando Moreno Fonseca y Cristian Fernando Suarez Alvear

GRÁFICO N 1



ANÁLISIS:

La selección de fútbol sub 16 de la Federación Deportiva de Chimborazo del periodo Noviembre 2012 a Mayo 2013 cuenta con 18 deportistas del sexo masculino que representan al 100%.

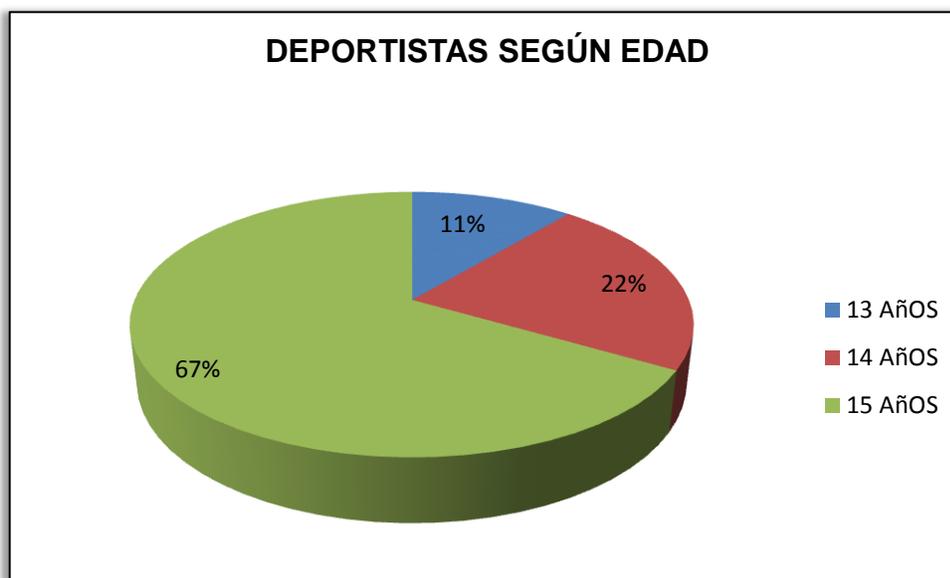
**TABLA N. 2
DEPORTISTAS SEGÚN EDAD**

EDAD	NUMERO DE DEPORTISTAS	PORCENTAJE
13 AÑOS	2	11%
14 AÑOS	4	22%
15 AÑOS	12	67%

Fuente: Federación Deportiva de Chimborazo

Elaborado por: Diego Fernando Moreno Fonseca y Cristian Fernando Suarez Alvear

GRÁFICO N 2



ANÁLISIS:

La selección de fútbol sub 16 de la Federación Deportiva de Chimborazo cuenta con 18 deportistas que representan al 100%, de los cuales 2 que representan al 11% tienen la edad de 13 años, 4 que representan al 22% tienen la edad de 14 años y 12 que representan al 66% tienen 15 años.

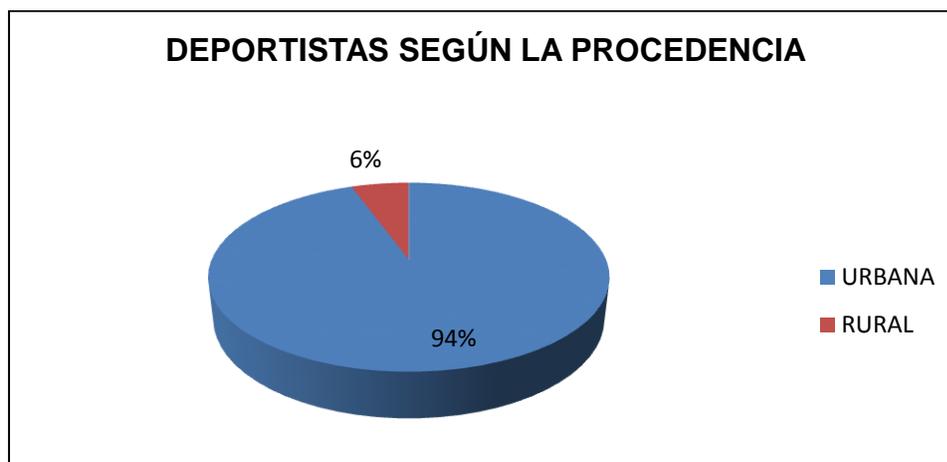
TABLA N. 3
DEPORTISTAS SEGÚN LA PROCEDENCIA

PROCEDENCIA	NUMERO DE DEPORTISTAS	PORCENTAJE
URBANA	17	94%
RURAL	1	6%

Fuente: Federación Deportiva de Chimborazo

Elaborado por: Diego Fernando Moreno Fonseca y Cristian Fernando Suarez Alvear

GRÁFICO N 3



ANÁLISIS:

La selección de fútbol sub 16 de la Federación Deportiva de Chimborazo cuenta con 18 deportistas que representan al 100%, de los cuales 17 que representan al 94% proceden del área urbana de la ciudad y 1 que representa al 6% procede del área rural, específicamente del sector de Guaslán.

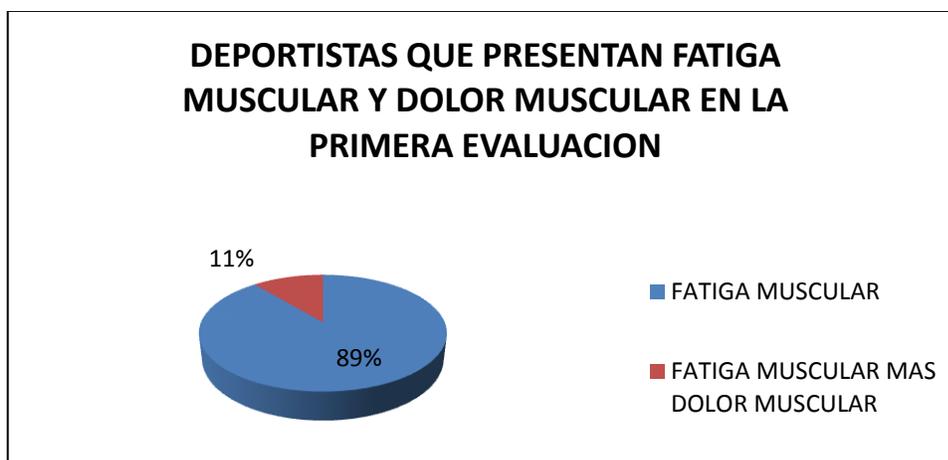
TABLA N. 4
DEPORTISTAS QUE PRESENTAN FATIGA MUSCULAR Y DOLOR EN LA PRIMERA EVALUACION

PATOLOGIA	NUMERO DE DEPORTISTAS	PORCENTAJE
FATIGA MUSCULAR	16	89%
FATIGA MUSCULAR MAS DOLOR MUSCULAR	2	11%

Fuente: Federación Feportiva de Chimborazo

Elaborado por:Diego Fernando Moreno Fonseca y Cristian Fernando Suarez Alvear

GRÁFICO N 5



ANÁLISIS:

En la primera evaluación, de los 18 deportistas de la selección de futbol sub 16 de la Federacion Deportiva de Chimborazo que representan al 100%, 16 que representan el 89% sufren de fatiga muscular, y 2 que representan al 11% sufren fatiga y dolor muscular.

TABLA N. 5
DEPORTISTAS QUE PRESENTAN FATIGA MUSCULAR Y EMPIEZAN EL
TRATAMIENTO DE MASAJE DEPORTIVO.

PATOLOGIA	NUMERO DE DEPORTISTAS	PORCENTAJE
FATIGA MUSCULAR	18	100%
SIN FATIGA MUSCULAR	0	0%

Fuente: Federación Deportiva de Chimborazo

Elaborado por: Diego Fernando Moreno Fonseca y Cristian Fernando Suarez Alvear

GRÁFICO N 4



ANÁLISIS:

Se inicia el tratamiento de masaje deportivo con los 18 deportistas de la selección sub 16 de la Federación Deportiva de Chimborazo que representan al 100%.

TABLA N. 6

DEPORTISTAS CON FATIGA MUSCULAR SEGUNDA EVALUACIÓN

FATIGA MUSCULAR	NUMERO DE DEPORTISTAS	PORCENTAJE
SE MANTIENE	1	6%
DISMINUYE	17	94%

Fuente: federación deportiva de Chimborazo

Elaborado por:Diego Fernando Moreno Fonseca y Cristian Fernando Suarez Alvear

GRÁFICO N 6



ANÁLISIS:

Los deportistas en la segunda evaluación presenta una disminución de la fatiga muscular, de los 18 deportistas que representan al 100%, 17 que representan el 94%, sienten una disminución muy notable de la fatiga muscular y tan solo 1 que representa el 6% mantiene el mismo nivel.

TABLA N. 7

DEPORTISTAS CON FATIGA MUSCULAR EVALUACION FINAL

FATIGA MUSCULAR	NUMERO DE DEPORTISTAS	PORCENTAJE
DISMINUYE	18	100%

Fuente: Federación Deportiva de Chimborazo

Elaborado por: Diego Fernando Moreno Fonseca y Cristian Fernando Suarez Alvear

GRÁFICO N 7



ANÁLISIS:

En la última evaluación los 18 deportistas que representan el 100 % presentan una disminución significativa de la fatiga muscular.

TABLA N. 8

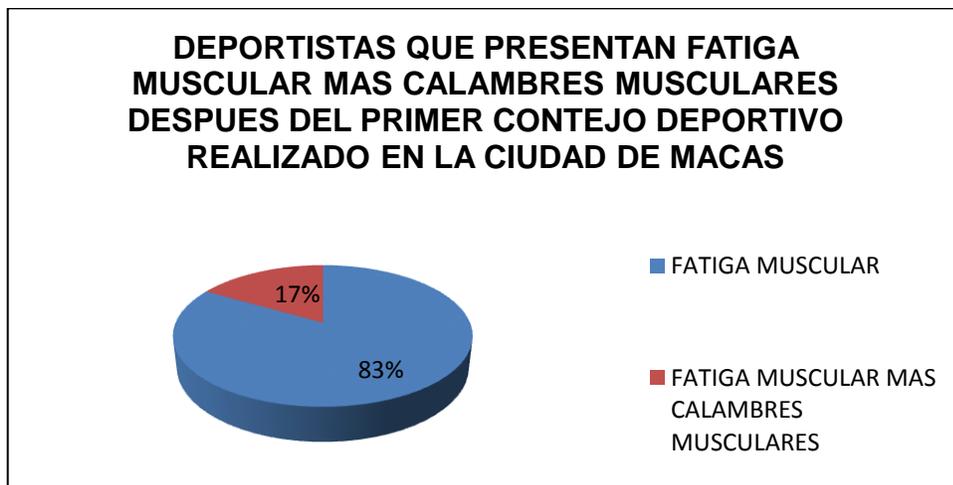
DEPORTISTAS QUE PRESENTAN FATIGA MUSCULAR MAS CALAMBRES MUSCULARES DESPUES DEL PRIMER CONTEJO DEPORTIVO REALIZADO EN LA CIUDAD DE MACAS

PATOLOGIA	NUMERO DE DEPORTISTAS	PORCENTAJE
FATIGA MUSCULAR	15	83%
FATIGA MUSCULAR MAS CALAMBRES MUSCULARES	3	17%

Fuente: Federación Deportiva de Chimborazo

Elaborado por: Diego Fernando Moreno Fonseca y Cristian Fernando Suarez Alvear

GRÁFICO N 8



ANÁLISIS:

Después del cotejo disputado en el campeonato Juvenil realizado en la ciudad de Macas, de los 18 deportistas de la selección de fútbol sub 16 que representan el 100%, 15 que representan el 83% sufren de fatiga muscular, y tres que representan al 17% sufren fatiga y calambres musculares.

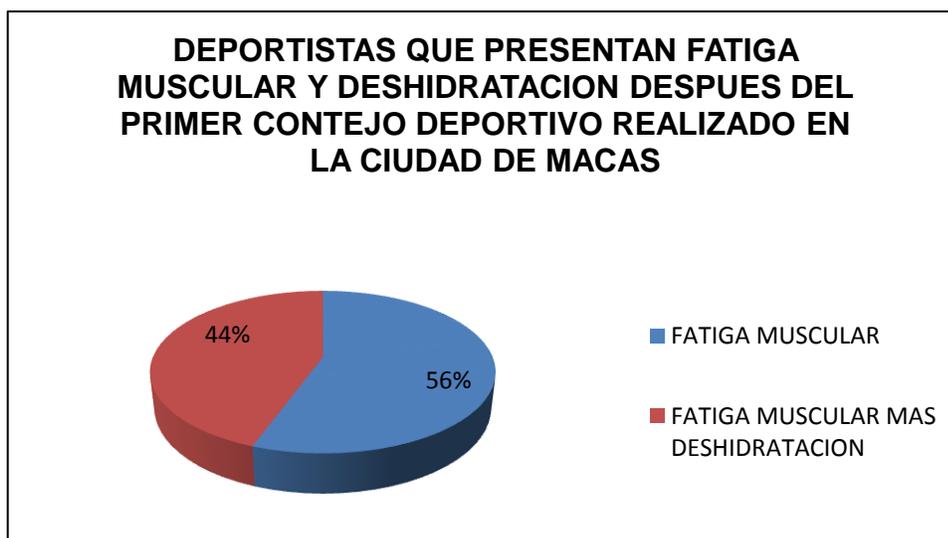
TABLA N. 9
DEPORTISTAS QUE PRESENTAN FATIGA MUSCULAR Y
DESHIDRATACION DESPUES DEL PRIMER CONTEJO DEPORTIVO
REALIZADO EN LA CIUDAD DE MACAS

PATOLOGIA	NUMERO DE DEPORTISTAS	PORCENTAJE
FATIGA MUSCULAR	10	56%
FATIGA MUSCULAR MAS DESHIDRATACION	8	44%

Fuente: Federación Deportiva de Chimborazo

Elaborado por: Diego Fernando Moreno Fonseca y Cristian Fernando Suarez Alvear

GRÁFICO N 9



ANÁLISIS:

Después del cotejo disputado en el campeonato Juvenil realizado en la ciudad de Macas, de los 18 deportistas que representan el 100%, 10 que representan el 56% sufren de fatiga muscular, y 8 que representan al 44% sufren fatiga muscular y deshidratación.

3.8 COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

La hipótesis se comprueba por la media aritmética y el método porcentual.

La hipótesis propuesta:

Con la aplicación del tratamiento fisioterapéutico el 100 % de los pacientes tratados disminuyeron significativamente el dolor y el cansancio muscular

Por los antecedentes expuestos se comprueba satisfactoriamente la hipótesis.

CAPITULO IV

4.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1.1 CONCLUSIONES

- Se llevó a cabo la recolección de datos satisfactoriamente comprobando los beneficios que ofrece la aplicación del tratamiento con masaje deportivo en los miembros de la selección de fútbol sub 16 de la Federación Deportiva de Chimborazo.
- Con la valoración realizada y registrada en la historia clínica, se desarrolló un protocolo de tratamiento fisioterapéutico específico de acuerdo a las características y necesidades de la patología.
- Se aplicó conocimientos y técnicas adecuadas logrando disminuir el dolor y mejorar la funcionalidad muscular, aumentando la fuerza muscular, mejorando así su condición de vida.
- Por último se ha dado a conocer la importancia del masaje terapéutico, como complemento al tratamiento fisioterapéutico, ayudó a disminuir el dolor, y eliminar la fatiga muscular.

4.1.2 RECOMENDACIONES

- Aplicar el masaje deportivo a los miembros de la selecciones de futbol de todas las categorías de la Federación Deportiva de Chimborazo, para evitar la fatiga muscular producto del sobre esfuerzo físico.
- Desarrollar un protocolo de tratamiento fisioterapéutico específico de acuerdo a las características y necesidades de la patología.
- Aplicar técnicas adecuadas de masaje para lograr disminuir el dolor y mejorar la funcionalidad muscular, aumentando la fuerza muscular, mejorando así su condición de vida.
- Dar a conocer la importancia del masaje terapéutico, como complemento al tratamiento fisioterapéutico, que ayuda a disminuir el dolor, y eliminar la fatiga muscular.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez, S. (2008). *Medicina General Integral*. La Habana: Ciencias Médicas.
- Arneheim, D. (2005). *Medicina Deportiva*.
- Bahr, M. (2007). *Lesiones deportivas*. Madrid: Panamericana.
- Baños, J. (2007). “*Dolor y analgesia. Cien preguntas con respuesta*”.
- Basmajian, N. (2004). *Terapéutica por el ejercicio*. Madrid: Panamericana.
- Boska, M. (1990). *The metabolic basis of recovery after fatiguing exercise of human muscle*.
- Caillet, R. (2008). *Terapia física*. México.
- Chiriboga, M. (2006). *Anatomía Humana: Miembro Inferior*. Quito: Panorama.
- DeDomenico - Wood; *Masaje, Técnica de Beard*. Cuarta edición. Editorial HarcourtBrace. España 1998. P:3-6, 31-51, 57, 58,69-72,141-146.
- Gonzales, M. (2002). *Tratado de rehabilitación Médica*. Barcelona: Científico Médica.
- Guyton y hall, *Tratado De Fisiología Médica, Décima Edición, Cap. 84, España 2001. P: 1167-1178*.
- Krusen, R. (2000). *Medicina Física y Rehabilitación*. Madrid: Panamericana.
- Martinez, M. (2008). *Manual de Medicina Física*. Madrid.
- Mellion, M. (2000). *Secretos de la Medicina del Deporte*.
- Metzger, J. (2007). *Shortening velocity in skinned single muscle fibers*.

- Pérez, J. (2003). *Manual de medicina clínica: diagnóstico y terapéutica*. Madrid: Diaz.
- Prentice, W. (2007). *Técnicas de Rehabilitación en la Medicina Deportiva*. Barcelona: Paidós.
- Rodríguez, B. (2002). *Temas de Medicina Interna*. La Habana: Ciencias Médicas.
- VELEZ M. *Fisioterapia, sistemas métodos técnicas*. Primera edición. Editorial sur editores, quito ecuador 1997. Páginas 118, 120, 122, 124-129.

LINKOGRAFIA.

- <http://www.fdch.org/fdch/index.php?>
- Terapia, F. (s.f.). www.terapia-fisica.com/masaje-deportivo.html.
- Unefa, A. (2012). https://www.google.es/search?as_q=miologia.
- Masaje, d. (2012). www.terapia-fisica.com/masaje-deportivo.html. Recuperado el 21 de octubre de 2013
- Contracción, M. (s.f.). • <http://www.monografias.com/trabajos57/contraccion-muscular/contraccion-muscular2.shtml#xanatof#ixzz2xOXIcN9k>
- <http://es.wikipedia.org/wiki/Masaje>
- www.monografias.com/trabajos89/lesiones-deportivas.shtm
- www.efdeportes.com/efd122/el-masaje-deportivo-teoria-y-practica.htm
- http://www.nauticonaron.com/Rincon_FatigaMuscular.pdf

ANEXOS













**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE TECNOLOGIA MÉDICA
FICHA DE EVALUACION**

NOMBRE:.....

EDAD:.....

1.- Conoce sobre los efectos y beneficios del masaje deportivo.

Sí

No

2.- Alguna vez hatenido una sesión de masaje deportivo.

Sí

No

3.- Antes de realizar la actividad deportiva realiza algún tipo de calentamiento o masaje.

Sí

No

4.- Realiza algún tipo de ejercicio o masaje después de la actividad deportiva.

Sí

No

5.-. Ha tenido alguna lesión durante la práctica deportiva.

Sí

No

6.- Ha sido tratada esa lesión.

Sí

No

**D. Moreano/C.Suarez
Fisioterapia UNACH**