

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

LICENCIADO EN TERAPIA FÍSICA

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN PROFESIONAL



TESIS

“FRECUENCIA DE CONTRACTURAS Y SUS CAMBIOS CON ESTIRAMIENTOS FACILITADOS EN LOS ALUMNOS DEL EQUIPO JUVENIL DE NATACIÓN DEL CENTRO DE DESARROLLO DEL DEPORTE “GRAL. AGUSTÍN MILLÁN VIVERO” TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO, DE MAYO A JULIO DE 2012”

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN TERAPIA FÍSICA

PRESENTA

P.L.T.F MARÍA FERNANDA IBARRA MANCERA

DIRECTORA DE TESIS

L.T.F. MARISOL LÓPEZ ÁLVAREZ

REVISORES

M. EN ED. MIGUEL FERNÁNDEZ LÓPEZ

M. EN S.H.O. HÉCTOR URBANO LÓPEZ DÍAZ

DRA. EN C.ED. MARGARITA MARINA HERNÁNDEZ GONZÁLEZ

TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO, 2013

TÍTULO

“FRECUENCIA DE CONTRACTURAS Y SUS CAMBIOS CON ESTIRAMIENTOS FACILITADOS EN LOS ALUMNOS DEL EQUIPO JUVENIL DE NATACIÓN DEL CENTRO DE DESARROLLO DEL DEPORTE “GRAL. AGUSTÍN MILLÁN VIVERO” TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO, DE MAYO A JULIO DE 2012”

AGRADECIMIENTOS

A Dios

Porque entre todos los hombres nadie tiene más que yo, porque todo me lo has dado Tú. Porque por ti soy, para ti soy y en ti soy.

A mi mamá

Por ser el pilar más fuerte e inquebrantable en mi vida.

A mi papá

Por el esfuerzo que implico para ti este proceso, el cual reconoceré siempre.

DEDICATORIAS

A Dios

Porque con El todo, sin El nada.

A mi mamá

Gracias por hacer tuyos mis sueños y mis proyectos, por ser el ejemplo de amor y entrega. Gracias por cada taza de café, por el uniforme con olor a suavitel, por el lunch siempre rico. Lo hicimos, lo hicimos muy bien.

A mi papá

Por confiar en que la inversión valdría la pena. Por ser el ejemplo de trabajo y lucha, aun en los momentos en que quieres abandonar.

A Many y Ana

Parte importante en mi vida, mis sueños y mis planes. Gracias por ser mi compañía en el camino y así hacerlo más divertido y ligero. Están siempre en mi corazón.

A mi familia, mis abuelitos y tíos

Gracias por confiar siempre en mí, por apoyarme en mis decisiones, por ayudarme a soñar y lograr.

RESUMEN

Introducción. Las contracturas son un acortamiento muscular fijo de uno o varios músculos, estas afectan con frecuencia a los deportistas y en la natación no es la excepción, se ha demostrado que uno de los tratamientos más frecuentes para su disminución son los estiramientos facilitados que ofrecen mejores resultados.

Objetivo. Determinar la frecuencia de contracturas y sus cambios con estiramientos facilitados en los alumnos que integran el equipo juvenil de natación del Centro de desarrollo para el deporte "Gral. Agustín Millán Vivero".

Material y métodos. Se llevo a cabo un estudio de tipo descriptivo, transversal y prospectivo en el cual se analizaron las contracturas de pectoral mayor, esplenio del cuello y de la cabeza e isquiotibiales antes y después de realizar un programa de estiramientos musculares a un grupo de 18 adolescentes entre 13 y 18 años que practican natación con la finalidad de disminuir contracturas musculares en un programa de 24 sesiones.

Resultados. Después del tratamiento de estiramientos se logró disminuir en el 100% de los alumnos al menos una de las tres contracturas musculares presentadas al momento de la medición.

Conclusiones. Un adecuado programa de estiramientos permite la disminución de las contracturas musculares y brinda beneficios en la flexibilidad y movilidad del deportista al momento de realizar su actividad.

Palabras clave: contracturas, natación, estiramientos.

SUMARY

Introduction. Contractures are fixed muscle shortening of one or more muscles, they often affect athletes and swimming athletes are not the exception. It has been shown that one of the most common treatments for the reduction of contractures are facilitated stretching, they offer good results. **Objective.** Determine the frequency of contractures and change after a facilitated stretching program in students in a swimming team. **Material and methods.** We conducted a descriptive, transversal and prospective study. We analyzed contractures from pectoralis major, splenius of the neck and head and hamstrings before and after a stretching program in a group of 18 swimmer adolescents between 13 and 18 years in order to decrease muscle contractures in a program of 24 sessions. **Results.** After stretching treatment was achieved a decrease in 100% of the students at least one of three muscle contractures made at the time of measurement. **Conclusions.** A proper stretching program allows the reduction of muscle contractures and provides benefits in the flexibility and mobility of the athlete.

Key words: contractures, swimming, stretching.

ÍNDICE

CAPÍTULO	PÁGINA
I. MARCO TEÓRICO.....	1
I.1. Contractura muscular.....	1
I.1.2. Clasificación.....	1
I.1.3. Fisiopatología.....	2
I.2. Estiramientos.....	2
I.2.1. Definición.....	2
I.2.2. Beneficios.....	3
I.2.3. Factores para un buen estiramiento.....	4
I.2.4. Indicaciones.....	5
I.2.5. Tipos de estiramiento.....	6
I.3. Estiramientos facilitados.....	6
I.3.1. Definición.....	6
I.3.2. Fases.....	7
I.3.3. Tipos.....	8
I.4. Natación.....	8
I.4.1. Estilos natatorios.....	9
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	13
II.1. Argumentación.....	13
II.2. Pregunta de investigación.....	13
III. JUSTIFICACIONES.....	14
III.1. Académica.....	14
III.2. Científica.....	14
III.3. Clínica.....	14
III.4. Económica.....	14
III.5. Social.....	14
III.6. Política.....	14
IV. HIPÓTESIS.....	15
IV.1. Elementos de la hipótesis.....	15
IV.1.1. Unidad de observación.....	15

IV.1.2. Variables.....	15
IV.1.2.1. Variable dependiente.....	15
IV.1.2.2. Variable independiente.....	15
IV.1.3. Elementos lógicos o de relación.....	15
V. OBJETIVOS.....	16
V.1. General.....	16
V.2. Específicos.....	16
VI. MÉTODO.....	17
VI.1. Diseño de estudio.....	17
VI.2.Operacionalización de variables.....	18
VI.3. Universo de trabajo.....	19
VI.3.1. Criterios de inclusión.....	19
VI.3.2. Criterios de exclusión.....	19
VI.3.3. Criterios de eliminación.....	20
VI.4. Instrumento de investigación.....	20
VI.5. Desarrollo del proyecto.....	20
VI.6. Límite de tiempo y espacio.....	21
VI.7. Diseño de análisis.....	21
VII. IMPLICACIONES ÉTICAS.....	22
VIII. RESULTADOS.....	23
IX. CONCLUSIONES.....	28
X. RECOMENDACIONES.....	29
XI. BIBLIOGRAFIA.....	30
XII. ANEXOS.....	32

I. MARCO TEÓRICO

I.1. Contractura Muscular

I.1.1. Definición

La definición de una contractura muscular, es en realidad imprecisa, debido a la multiplicidad de las causas. Puede decirse entonces que la contractura es un acortamiento muscular fijo, involuntario, doloroso o no, de uno o varios músculos estriados. Es un estado anormal de la longitud del musculo que no coincide con la despolarización de la membrana, lo que significa que es eléctricamente silenciosa o sin potenciales motores, da como resultado una limitación en el rango de movimientos. Las contracturas que son desencadenadas por el ejercicio suelen ser muy dolorosas (1), (2), (3), (4), (5).

I.1.2. Clasificación

Una contractura, además de ser el acortamiento de un músculo, también lo es de tejidos blandos, encontramos distintos tipos de contracturas según las partes afectadas (4).

A estos tipos de contracturas se les llama contracturas adquiridas, debido a que pueden originarse por una gran variedad de causas y pueden aparecen en cualquier momento, es decir no son congénitas. Se distinguen las siguientes formas de contractura adquirida (4), (6).

Contractura dermatógena, de la fascia, tendomiógena, capsuloligamentosa, cartilaginosa (4), (6), (7).

Según su sintomatología y mecanismo se diferencia tres tipos de contracturas:

Contracturas antálgicas: Secundarias al dolor que compensan. Los músculos se contraen para crear una actitud postural que reduce el dolor. Los músculos contracturados son visibles y forman una masa palpable. La sintomatología varía en función de la localización y la fisiopatología es debido a un reflejo nociceptivo (5), (6).

Contracturas álgicas: El dolor es el estímulo primario que genera la contractura. El punto de partida no es una articulación sino el propio músculo o una actividad anormal del SNC que induce la contracción muscular. Su mecanismo fisiopatológico puede ser tanto central como periférico (5), (8).

Contracturas análgicas: No implican dolor. Abarca formas diversas entre la contractura miostática y miotática.

Contractura miostática: Cuando la inmovilización de las piezas óseas fija los músculos que se insertan en ellas a la misma longitud. Inicialmente es reversible pero se vuelve irreversible después de varias semanas.

Contractura miotática: Caracteriza la rigidez de la espasticidad (5).

I.1.3. Fisiopatología

- Inervación alterada: central o periférica
- Trastornos metabólicos
- Enfermedades reumáticas
- Parálisis cerebral
- Reflejo nociceptivo
- Miopatías crónicas
- Síndrome de inmovilización
- Sobreactividad del SNC (1), (9).

I.2. Estiramientos

I.2.1. Definición

En lo que al buen estado físico se refiere, un estiramiento es el proceso de colocar partes específicas del cuerpo en una posición de forma que se estiren los músculos y los tejidos blandos asociados, como son los ligamentos, los tendones, la fascia y la piel. Al seguir un programa regular de estiramientos, comienzan a aparecer diversos cambios en el cuerpo y más concretamente en los músculos (10).

I.2.2. Beneficios

Los estiramientos son actividades sencillas y efectivas que pueden ayudar a mejorar el rendimiento deportivo y a disminuir la posibilidad de sufrir lesiones. Esta utilidad de los estiramientos se logra a través de los siguientes beneficios:

Mejora de la amplitud de movimiento: Se aumenta la longitud de los músculos, como resultado se consigue la reducción de la tensión muscular general y finalmente mejora el grado de movilidad y amplitud de las articulaciones, creando un estado de mayor dinamismo que afecta a todo el cuerpo (10), (11).

Aumento de la potencia: Al aumentar la longitud muscular, aumenta también la distancia sobre la que los músculos pueden contraerse. Esto produce un potencial aumento de la potencia muscular, por lo tanto aumenta la capacidad atlética y mejora el equilibrio dinámico.

Reducción del dolor muscular: Después del ejercicio: los estiramientos, como parte de una vuelta a la calma efectiva, ayudan a aliviar el dolor porque alargan las fibras musculares individuales, aumentan la circulación sanguínea y eliminan los productos de desecho como el ácido láctico.

Reducción de la fatiga: El aumento de la flexibilidad ayuda a prevenir los efectos de la fatiga al eliminar presión en los músculos que trabajan; los agonistas. Si los músculos antagonistas son más flexibles, los agonistas no tienen que ejercer tanta fuerza contra ellos. Por lo tanto cada movimiento de los músculos cuesta menos esfuerzo (10).

Además de los beneficios ya descritos, un programa regular de estiramientos ayuda a mejorar la postura, mejora la coordinación neuromuscular, aumento del riego sanguíneo, aumenta la energía y la relajación, atenúa el estrés general y brinda la capacidad para conocer e interpretar las sensaciones profundas provenientes del propio cuerpo (10), (11).

I.2.3. Factores para un buen estiramiento

La obtención de resultados positivos por la práctica del estiramiento, depende de algunos factores, como son:

Aislamiento muscular: Es fundamental tratar de trabajar sólo en el músculo interesado para evitar poner una resistencia al trabajo activada por un grupo de músculos que se convertirían en antagonistas del movimiento previsto (12).

Posturas: Una mala alineación puede provocar desequilibrios en los músculos y producir una lesión. La postura adecuada nos asegura que el músculo o grupo muscular escogido recibirá un correcto estiramiento. Cuando el estiramiento es pasivo, una correcta postura permite que la persona que aplica el estiramiento controle mejor la intensidad sin tener que emplear más fuerza para percibir el efecto buscado (10), (11).

Duración de los ejercicios: Aunque no hay leyes precisas que regulen el tiempo que debe mantenerse una postura de estiramiento existen diversas teóricas que proponen distintos tiempos, en general, se dice que 10" es el tiempo mínimo necesario para que los músculos se relajen y comiencen a elongarse. Aunque comienzan a aparecer mejores resultados a partir de los 20 a 30" (10), (11), (12).

La frecuencia con la que se debe estirar, dependerá de si la persona solo quiere aumentar su nivel general de salud y estado físico, o si se trata de una persona que esta involucrada en el deporte, por ello se deberá estirar cada grupo muscular entre tres y cinco veces (10), (12).

El estiramiento brinda resultados a largo plazo, y estos se notan de forma progresiva en la persona que los practica, se ha observado que algunos grupos musculares pueden necesitar un mínimo de tres meses de estiramientos para que se observe cualquier mejora real.

I.2.4. Indicaciones

Como en la mayoría de las actividades, las reglas sirven para asegurarse de que lo que se hace, es de forma segura. Los estiramientos pueden ser peligrosos y perjudiciales si se hacen incorrectamente, pero también pueden maximizar los posibles beneficios si se aplican de forma correcta. Por lo tanto es vital respetar las siguientes para la práctica de los estiramientos:

Aplicar el estiramiento adecuando según las necesidades específicas de cada persona (10).

Calentar antes de estirar, es la fase preparatoria debido a que el calentamiento sirve para mejorar la contractibilidad y elasticidad del músculo, aumenta la temperatura central del cuerpo al mismo tiempo que se aumenta la temperatura de los músculos. También aumenta la frecuencia cardiaca y respiratoria. Aumenta el flujo sanguíneo, lo que a su vez aumenta el aporte de oxígeno y nutrientes a los músculos en funcionamiento (10), (11).

Estirar antes y después del ejercicio, en ambos momentos es esencial y tiene objetivos totalmente distintos. Antes del ejercicio ayudan a prevenir lesiones y después del ejercicio asisten a la reparación y recuperación de músculos y tendones y retrasa el dolor muscular que suele acompañar al ejercicio extenuante (10), (13).

Estirar los músculos principales y sus grupos musculares opuestos (10).

Estirar suave y lentamente porque ayuda a evitar que haya roturas y se lesionen los músculos a causa de los movimientos rápidos y los tirones.

Estirar sólo hasta el punto en el que la tensión se pueda sentir en los músculos, no son una actividad que tenga que ser dolorosa (10), (11).

Respirar lenta y profundamente mientras se estira, debido a que una respiración agitada puede provocar tensión en los músculos (10), (13).

Sírvase solo del peso del cuerpo, evitando pesos mayores (11).

I.2.5. Tipos de estiramiento

Pueden clasificarse, según la fuerza que se aplica sobre el músculo en activos, pasivos o asistidos. Estas categorías pueden subdividirse, sobre la base de características del movimiento, en balísticos, dinámicos o estáticos (14), (15).

Un tipo de estiramiento que se practica de manera pasiva o activa- asistida, son los estiramientos con FNP, o también llamados estiramientos facilitados, estos a su vez pueden clasificarse como estiramientos dinámicos (10), (12).

I.3. Estiramientos facilitados

I.3.1. Definición

Los estiramientos facilitados se basan en los principios de la FNP (facilitación neuromuscular propioceptiva), es una forma más avanzada de entrenamiento de la flexibilidad en la que se incluye el estiramiento y la contracción de los grupos musculares (10), (16)

Este tipo de estiramientos se practican más comúnmente en forma pasiva o activo asistida, aunque también pueden realizarse de manera activa (16)

Los estiramientos facilitados están pensados para aumentar la coordinación y la flexibilidad en toda la amplitud de movimiento. Esta técnica introduce mayores mejoras en la amplitud de movimiento que los métodos estáticos o balísticos (10), (12).

Cuando se aplican los estiramientos facilitados lo que se pretende es que el músculo se relaje y de esta manera ofrezca menos resistencia a la fuerza del estiramiento. Debido a que utiliza la contracción isométrica del músculo antes de realizar el estiramiento, este método puede producir resultados con rapidez (11), (17).

A partir de los años setenta, los estiramientos facilitados se han adquirido popularidad entre entrenadores y atletas que buscan optimizar su rendimiento deportivo (18).

La base neurofisiológica de los estiramientos facilitados es el reflejo de estiramiento que se inicia como respuesta a un estiramiento y ayuda a proteger los músculos y articulaciones de las lesiones causadas por sobreestiramientos o tensiones excesivas. Para que pueda darse este reflejo se requiere de dos receptores, los husos neuromusculares receptores que se hallan situados en el vientre muscular y son sensibles a los cambios de longitud del musculo y a la velocidad de este cambio, y los órganos tendinosos de Golgi receptores situados en el límite entre el músculo y el tendón que detectan los cambios de tensión y son sensibles al estiramiento y a la contracción.

Este reflejo impide que los músculos se estiren demasiado y con excesiva rapidez, al practicar los estiramientos facilitados, el practicante elonga de forma activa el músculo deseado solo hasta el límite del estiramiento y no más allá, lo cual evita la activación de este reflejo. Una correcta utilización de los receptores que provocan este reflejo ayuda a provocar la relajación muscular (16), (19).

I.3.2. Fases

Para una correcta ejecución de este método de estiramiento se debe seguir la siguiente secuencia de pasos:

1. Movimiento pasivo forzado o elongación del músculo deseado: llevar la articulación hasta el actual limite articular no doloroso. En esta posición relajarse y no realizar ninguna contracción muscular. El músculo puede ser llevado hasta el límite articular de manera activa y no forzosamente pasiva.
2. Movimiento activo resistido o contracción isométrica del músculo deseado: el practicante tensa el músculo o grupo muscular estirado con la mayor intensidad posible contra la oposición de un obstáculo. La contracción debe duran entre 5 y 6 segundos, no debe duran más de 10 segundos.
3. Movimiento pasivo forzado: conducir lentamente la articulación hasta el nuevo limite articular (16), (19).

I.2.3. Tipos

Los dos tipos principales de estiramientos con FNP, llamada también técnicas de relajación son:

Técnica de sostener- relajar o mantenimiento- relajación: Se utiliza por lo general si el rango de movimiento esta muy limitado o si el movimiento activo no es posible debido a la debilidad y/o dolor. El músculo se lleva a un grado de movilidad que produce una tensión suave de estiramiento, a continuación se contrae el músculo durante algunos segundos y luego se relaja unos instantes y se lleva de nuevo a un estiramiento moderado.

El proceso se puede repetir varias veces, y cada vez se producirá una liberación de tensión en el músculo.

Técnica de contraer- relajar: Esta técnica utiliza el principio de contracción y relajación de músculos opuestos, es decir combina el trabajo isotónico e isométrico.

El fisioterapeuta mueve la extremidad hasta el punto de la limitación, luego pide al practicante que trate de mover la extremidad hacia un punto por debajo de este límite. El fisioterapeuta opone resistencia pero permite que la extremidad se mueva. A continuación el terapeuta mueve la extremidad pasivamente hasta alcanzar la nueva amplitud de movimiento. Después de varias repeticiones el practicante es instruido para que mueva de forma activa la extremidad hasta el nuevo punto de amplitud de movimiento (16), (18), (20).

I.4. Natación

Entendida como la habilidad para desplazarse por el agua moviendo brazos y piernas de forma sincrónica, procurando estar lo más horizontal posible para un mejor deslizamiento por el medio (19), (21), (22).

Es un deporte individual de tipo aeróbico en el que la técnica de desplazamiento resulta fundamental. Por los beneficios que aporta la actividad aeróbica, todo

planteamiento acuático pasará, indefectiblemente, por una metodología de este tipo. (19).

Al nadar se desarrollan todas las cualidades físicas, en todos los grupos de edad y con un riesgo mínimo de lesión, en su ejecución interviene la mayor parte del aparato locomotor y cabe esperar que a su vez se desarrollen todas las capacidades físicas básicas (19), (23), (24).

Con la práctica de la natación se obtienen los siguientes beneficios en el cuerpo:

- Coordinación neuromuscular
- Fuerza muscular
- Flexibilidad articular
- Resistencia (capacidad aeróbica)
- Velocidad (capacidad anaeróbica)
- Disminución de la frecuencia cardiaca
- Elasticidad de los vasos sanguíneos
- Capacidad pulmonar
- Tonicidad muscular
- Equilibrio
- Eliminación de grasas
- Corrección de defectos físicos
- Rehabilitación de lesiones
- Simetría corporal (22), (25).

I.4.1. Estilos natatorios

Estilo Crol

También conocido por estilo libre, es el estilo más rápido, eficaz y el de mayor práctica. Requiere de buena posición hidrodinámica y se requiere una coordinación relativamente fácil de los movimientos de brazos y piernas. Exige grandes requisitos de fuerza y condición física (26), (27).

Es de carácter asimétrico, ya que la parte derecha del cuerpo efectúa los movimientos inversos a los que realiza la parte izquierda, y el eje vertical del cuerpo constituye la separación. Esto es válido tanto para los brazos como para las piernas. Probablemente es el estilo más horizontal. El nadador nada hacia delante y abajo, con el agua por la parte superior de la frente, las caderas están cerca de la superficie del agua y existe cierto giro del cuerpo (26).

El movimiento de los brazos es alternativo y mientras uno de ellos se mueve hacia adelante por el aire con la mano dispuesta a entrar en el agua, y el codo relajado, el otro brazo se mueve avanzando bajo el agua en sentido contrario al otro brazo.

El movimiento de piernas también se denomina "patada oscilante" y consiste en un movimiento alternativo de las piernas que parte de la cadera, en un movimiento de arriba y abajo, con las piernas relajadas, los pies hacia adentro y los dedos de punta. La pierna permanece estirada durante la patada hacia arriba, se flexiona en el punto más alto de este movimiento y vuelve a estirarse al dar la patada hacia abajo (19), (26), (27).

Estilo Braza o pecho

Estilo que permite nadar largas distancias, siendo adecuado también para bucear. Se trata del estilo simétrico y es el más lento de los cuatro, debido a que en la fase de recobro de las piernas, al preparar la patada, se produce una importante desaceleración del cuerpo. Requiere una muy buena coordinación de movimientos. Puede producir fácilmente una posición de deslizamiento defectuosa por llevar la cabeza alta y las piernas bajas (19), (26)

Es el estilo de natación en que el movimiento de las piernas tiene tanta importancia como la acción de los brazos. La sincronización entre extremidades inferiores y superiores es fundamental para incrementar la velocidad dentro del agua. El nadador respira en cada brazada, cuando la cara se eleva fuera del agua (19), (28).

Los movimientos de los brazos se efectúan delante de los hombros (solo hay una fase de tracción y no hay fase de empuje). Los movimientos de las piernas se efectúan después de las caderas (solo hay empuje) (19).

Es un estilo vertical con alargamiento no constante. Se nada sobre el vientre, pero el cuerpo no está estirado de una manera constante. El cuerpo se endereza durante la tracción de los brazos y se alarga durante la fase de vuelta de las manos hacia adelante. Este estilo hace que los músculos pectorales estén hiperactivos y tensos (8), (19).

Estilo espalda o dorso

Como en el crol, el estilo espalda consiste en una acción alternativa de los brazos y de las piernas. Sin embargo, a diferencia del crol, los nadadores nadan sobre su espalda. Esto les obliga a realizar las brazadas con una trayectoria más lateral debido a la imposibilidad anatómica de poder propulsarse por debajo del cuerpo (26).

Es un estilo asimétrico, es de fácil respiración por ir la cara fuera del agua e implica una coordinación brazos/ piernas simple. Es el tercer estilo más rápido después del crol y la mariposa (19), (26).

La posición del cuerpo es casi horizontal en tendido supino, con las caderas justo bajo la superficie del agua. La cabeza está casi en línea recta con el cuerpo o a la altura de las orejas. Los movimientos hacia abajo y arriba de la mano describen en el agua una trayectoria en forma de "s", lo que provoca una pequeña rotación en el cuerpo, el reglamento actual de natación exige que el nadador de espalda permanezca sobre su espalda mientras nada y no supere este giro o rolido más de 90 grados. Los movimientos propulsores de las piernas es un movimiento alternativo, de arriba abajo, la propulsión se realiza con el movimiento ascendente de cada pierna (24), (27), (29).

Estilo mariposa

Estilo de natación que reclama más fuerza, soltura, flexibilidad y una sincronización perfecta. La característica fundamental del nado a mariposa es la coordinación del movimiento ondulatorio del cuerpo el cual debe comenzar en la cabeza para finalizar en los pies. Es un estilo natatorio simétrico (27).

El reglamento de mariposa establece que los dos brazos deben ser llevados al frente simultáneamente sobre el agua y dirigidos hacia atrás juntas, simultáneamente y simétricamente. El nadador debe mantenerse completamente de frente con los hombros situados paralelamente a la superficie del agua (26), (30).

La realización de la mariposa emplea un batido o patada de delfín con las piernas simultáneamente hacia abajo y hacia arriba, es decir, con las dos piernas juntas y a la vez, siendo la acción hacia abajo la que proporciona la propulsión (19), (26), (30), (31).

Por cada acción de brazos o brazada se realizan dos patadas: La primera patada hacia abajo se realiza cuando las manos salen del agua (facilita la salida de la cabeza y la recuperación de brazos) y la segunda patada hacia abajo se produce cuando las manos entran en el agua (para no perder velocidad) (19), (26), (30).

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

II.1. Argumentación

El siguiente trabajo de investigación surge de la inquietud de saber en qué músculos desarrollan contracturas los deportistas que entrenan natación, debido a que es un tipo de deporte que implica utilizar distintos grupos musculares simultáneamente, además que como en todo deporte, las posturas que adaptan los deportistas al momento de realizar su actividad, aunado a la intensidad del ejercicio lo conlleva a que se utilicen ciertos músculos más que otros provocando así un desequilibrio muscular, por lo tanto esto predispone a la formación de contracturas, que en algún momento puede implicar para el deportista un riesgo de sufrir alguna lesión o de provocar una disminución en el rendimiento.

Así mismo los estiramientos realizados como parte del entrenamiento son de gran importancia para que el deportista pueda tener movimientos más amplios y libres al momento de realizar se deporte. Lo cual llevo a realizar la siguiente pregunta:

II.2. Pregunta de investigación

¿Cuál es la frecuencia de contracturas y sus cambios con estiramientos facilitados en los alumnos del equipo juvenil de natación del Centro de desarrollo del deporte “Gral. Agustín Millán Vivero” de Mayo a Julio del 2012?

III. JUSTIFICACIÓN

Académica: el presente trabajo de investigación se lleva a cabo con la pretensión de obtener el título de la Licenciatura en Terapia Física.

Científica: Dar a conocer cuáles son los efectos que producen los estiramientos facilitados en las contracturas presentes en los deportistas, debido a los escasos de evidencia que lo compruebe.

Clínica: Resaltar la importancia de la práctica de la terapia física en el deporte.

Económica: La importancia de que el deportista aprenda a reconocer sus contracturas y sepa que por medio de técnicas adecuadas de estiramientos se reduzca la posibilidad de lesiones que a su vez reduce los costos del tratamiento rehabilitatorio, en caso de ser requerido.

Social: Evitar que el deportista debido a las molestias o lesiones que se generan, prefiera abandonar el deporte o la actividad física.

Política: Que los deportistas al encontrarse en óptimas condiciones, alcancen el éxito deportivo en sus competencias.

IV. HIPÓTESIS

Se disminuirán en el 50% de los deportistas al menos una de las contracturas presentes en los integrantes del equipo juvenil de natación del Centro de desarrollo del deporte “Gral. Agustín Millán Vivero” a través de los estiramientos facilitados.

IV.1. Elementos de la hipótesis

IV.1.1. Unidad de observación

Alumnos del equipo juvenil de natación del Centro de desarrollo para el deporte “Gral. Agustín Millán Vivero”.

IV.1.2. Variables

IV.1.2.1. Variable dependiente

Contracturas

IV.1.2.2. Variable independiente

Estiramientos facilitados

IV.1.3. Elementos lógicos o de relación

De, y, sus, con, en los, del, de, del, de, del, de, de, a, de.

V. OBJETIVOS

V.1. Objetivo General

Determinar la frecuencia de contracturas y sus cambios con estiramientos facilitados en los alumnos que integran el equipo juvenil de natación del Centro de desarrollo para el deporte “Gral. Agustín Millán Vivero”.

V.2. Objetivos específicos

Determinar la frecuencia de contracturas en los alumnos por edad y sexo.

Determinar el tipo de cambio que presentaron los alumnos en las contracturas por grupo de edad y sexo.

VI. MÉTODO

VI.1. Diseño de estudio

El presente estudio es de tipo descriptivo, transversal y prospectivo.

VI.2.Operacionalización de las variables

Variable	Definición teórica	Definición operacional	Nivel de medición	Indicadores	Ítem
Contractura	Acortamiento muscular fijo, involuntario, doloroso o no.	-Pectoral mayor: sin contractura= 0 cm -Esplenios de la cabeza y el cuello: Sin contractura 24. 5 cm -Isquiotibiales: Sin contractura= 0 cm	Cuantitativa continua	Con contractura Sin contractura	3
Cambios en las contracturas	Acortamiento adaptado del músculo o de otros tejidos blandos que cruzan una articulación y que da como resultado una limitación en el rango de movimientos.	Contracción muscular persistente, dolorosa o no de un músculo. Cambios en las contracturas: Buenos= B Regulares= R Malos= M	Cuantitativa continua	-Pectoral mayor: Buenos- 5 o mas cm Regulares- 3 a 4 cm Malos- menos de 3 cm -Esplenio de la cabeza y el cuello: Buenos- 2 o mas cm Regulares- 1 cm Malos- menos de 1 cm Isquiotibiales Buenos- 5 o mas cm Regulares- 3a 4 cm Malos-	3

				menos de 3 cm	
Sexo	Conjunto de seres que tienen uno o varios caracteres comunes.	Diferencia entre hombre y mujer	Cualitativo Nominal	Femenino Masculino	2
Edad	Tiempo que ha vivido una persona.	Años que tiene una persona.	Cuantitativo Discreto	13- 15 años 16- 18 años	1

VI.3. Universo de trabajo

Todos los alumnos del equipo juvenil de natación del Centro de desarrollo del deporte “Gral. Agustín Millán Vivero”, Toluca, estado de México, en el periodo de Mayo a Julio de 2012.

VI.3.1. Criterios de inclusión

1. Pertener al equipo juvenil de natación.
2. Tener al menos una contractura muscular de las que serán evaluadas.
3. Realizar calentamiento previo a los estiramientos y a la actividad física.
4. Tener disposición para realizar los estiramientos indicados.
5. Que el alumno se encuentre dentro del rango de edad de 13 a 18 años.
6. Haber firmado el consentimiento informado.

VI.3.2. Criterios de exclusión

1. No pertenecer al equipo juvenil de natación.
2. No presentar ninguna contractura muscular.
3. Que no acepten realizar los estiramientos.
4. Que no entre en el rango de edad solicitado.

VI.3.3. Criterios de eliminación

- 1.No acudir regularmente a los entrenamientos.
- 2.Renuencia para realizar los estiramientos.
- 3.Presentar alguna lesión que no permita al alumno continuar con el entrenamiento.

VI.4. Instrumento de investigación

La recopilación de la información se hizo a través de una hoja de recolección de datos (Anexo1).

La hoja de recolección de datos consto de dos secciones, la primera sección fue llenada con los datos personales del paciente, nombre, edad, género. En la segunda sección se indicó si presenta contractura en alguno de los músculos valorados y si presentó algún cambio al finalizar las sesiones de estiramientos.

La hoja de recolección de datos no requirió de validación ya que se trata de una hoja que fue aplicada y llenada por el terapeuta, únicamente para conocer los datos del paciente.

VI.5. Desarrollo del proyecto

Se comenzó por pedir permiso en el Centro de desarrollo del deporte “Gral. Agustín Millán Vivero” para poder realizar el estudio en los alumnos del equipo juvenil de natación. Después se les dio una plática a los alumnos para explicarles cuál sería el procedimiento a seguir durante el desarrollo de la investigación. Una vez hecho lo anterior, se les dio a los jóvenes de 13 a 17 años una carta de asentimiento informado (Anexo 2) y a los jóvenes de 18 una carta de consentimiento informado (Anexo 3), los padres de los alumnos que son menores de edad también firmaron una carta de consentimiento informado (Anexo 4).

Durante la primera sesión de trabajo, se les hizo una evaluación a los alumnos para encontrar las contracturas en los músculos más utilizados durante ejercicio que realizan siendo estos pectoral mayor, esplenio de la cabeza y el cuello e

isquiotibiales, y se procedió a medir las contracturas con cinta métrica para saber cuantos centímetros de contractura presentaban.

Una vez identificadas las contracturas en cada uno de los alumnos se les indicó cual sería el tipo de estiramiento que debían realizar, se les enseñó la forma correcta de hacerlo y se les explicó en qué momentos del entrenamiento los debían realizar y por cuánto tiempo.

Los estiramientos se realizaron en 24 sesiones con días intermedios de descanso.

Al concluir el tiempo establecido de la investigación se les hizo una segunda medición para saber si hubo algún cambio o disminución en las contracturas.

VI.6. Límite de tiempo y espacio

El desarrollo del proyecto se realizó en un tiempo de 8 semanas, iniciando en Mayo y terminando en Julio de 2012. Y se llevó a cabo en las instalaciones del Centro de desarrollo del deporte “Gral. Agustín Millán Vivero”.

VI.7 Diseño de análisis

Una vez obtenida la información, se realizó un vaciamiento en una base de datos (Excel), se agrupó y proyectó la información en gráficas y tablas donde se muestran los resultados. El tipo de estadística a utilizar fue descriptiva.

VII. IMPLICACIONES ÉTICAS

Los datos obtenidos en el presente trabajo de investigación fueron manejados de manera confidencial, los resultados fueron entregados y explicados a cada uno de los alumnos al final de la investigación.

La recopilación de datos fue con previo consentimiento informado, tomando como base la declaración de Helsinki.

VIII. RESULTADOS

Se incluyeron 18 sujetos con un rango de edad de 13 a 18 años, con una distribución de 13 alumnos (72.22%) con edades entre 13 y 15 años y 5 alumnos (27.77%) con edades entre 16 y 18 años. En cuanto al sexo, se encontró que el 50% fue del sexo masculino y 50% femenino. El 100% de los sujetos presentó contractura en al menos uno de los músculos estudiados.

TABLA 1. DISTRIBUCIÓN DE PARTICIPANTES DE A CUERDO AL GRUPO DE EDAD Y EL SEXO

Edad	Número de alumnos	Porcentaje
13- 15 años	13	72.22
16-18 años	5	27.77
Sexo		
Masculino	9	50
Femenino	9	50

Fuente: Hoja de recolección de datos

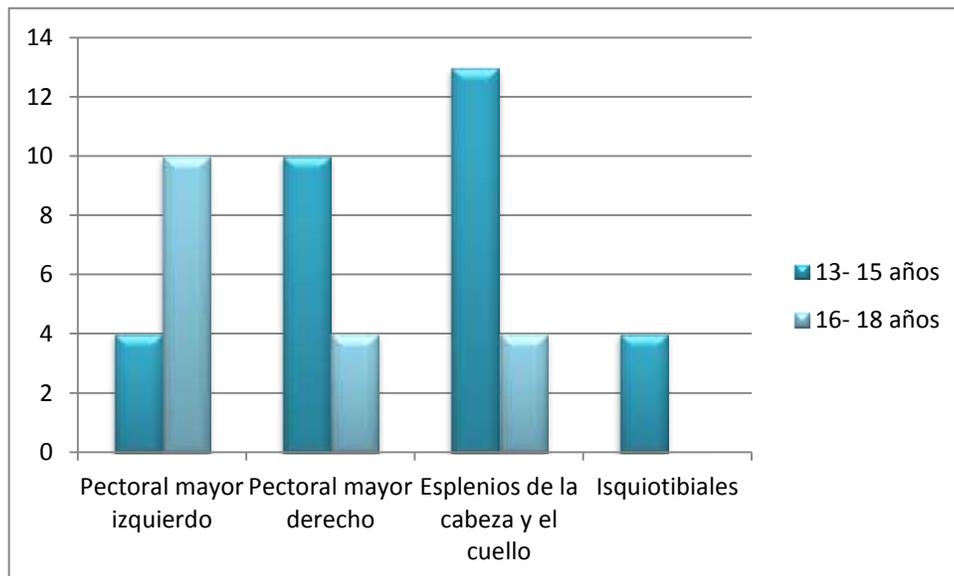
Al determinar la frecuencia de contracturas en los alumnos por edad se encontró que para el musculo pectoral mayor derecho es más frecuente la contractura en aquellos con una edad de 13 a 15 años siendo 10 alumnos (55%) los que la presentan y para el pectoral mayor izquierdo la contractura se presenta más frecuente en alumnos con edades entre 16 y 18 años también con 10 alumnos. Las contracturas en el musculo esplenio de la cabeza y del cuello fueron más frecuentes en el grupo de edad de 13 a 15 años presentándola 13 alumnos (72%) y solo 4 alumnos (22%) en el grupo de edad de 16 a 18 años. Únicamente hubo 4 (22%) alumnos con contractura de isquiotibiales, todos pertenecientes al grupo de edad entre 13 y 15 años. (Tabla 2 gráfica 1)

TABLA 2. FRECUENCIA DE CONTRACTURAS EN LOS ALUMNOS POR GRUPO DE EDAD

Músculo	Edad			
	13- 15 años		16- 18 años	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Pectoral mayor izquierdo	4	22	10	55
Pectoral mayor derecho	10	55	4	22
Esplenios de la cabeza y el cuello	13	72	4	22
isquiotibiales	4	22	0	

Fuente: Hoja de recolección de datos

GRAFICA 1. FRECUENCIA DE CONTRACTURAS EN LOS ALUMNOS POR GRUPO DE EDAD



Fuente: Tabla 2

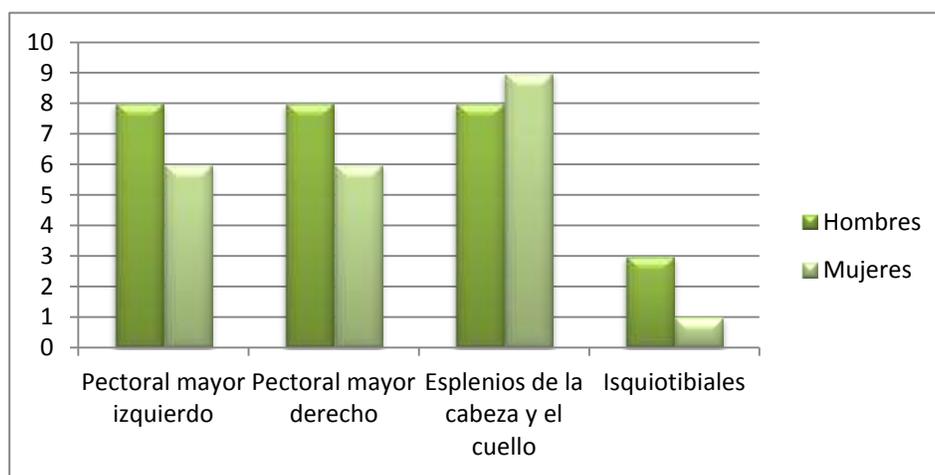
En cuanto al sexo se encontró que tanto en el pectoral mayor izquierdo como en el derecho predomina la contractura en hombres siendo de 8 alumnos la frecuencia (44%) en ambos casos. En el esplenio de la cabeza y del cuello predominan las mujeres siendo 9 sujetos (50%) las que la presentan contra 8 hombres (44%). En cuanto a isquiotibiales 3 hombres (16%) presentan contractura y solo una mujer (5%). (Tabla 3 gráfica 2)

TABLA 3. FRECUENCIA DE CONTRACTURAS SEGÚN EL SEXO DE LOS PARTICIPANTES

Músculo	Sexo			
	Hombres		Mujeres	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Pectoral mayor izquierdo	8	44	6	33
Pectoral mayor derecho	8	44	6	33
Esplenios de la cabeza y el cuello	8	44	9	50
isquiotibiales	3	16	1	5

Fuente: Hoja de recolección de datos

GRÁFICA 2. FRECUENCIA DE CONTRACTURAS SEGÚN EL SEXO DE LOS PARTICIPANTES



Fuente: Tabla 3

A continuación se presenta el tipo de cambio que presentaron los alumnos en las contracturas de a cuerdo a los indicadores, se señala el número de alumnos que presentó cada contractura según el grupo de edad al que pertenecieron. En la tabla se incluye a los sujetos que no presentaron cambios en las contracturas. En cuanto al músculo pectoral mayor izquierdo los cambios más notables fueron malos donde 6 alumnos del grupo de edad entre 13- 15 años presentaron dichos cambios. En el músculo pectoral mayor derecho también prevalecieron los cambios malos y fue en el grupo de edad de 13 a 15 años donde hubo más alumnos con este tipo de cambio. Por el contrario en los músculos esplenios de la cabeza y del cuello la mayor parte de los cambios fueron buenos y los alumnos una vez más pertenecieron al grupo de edad de 13 a 15 años, ningún alumno obtuvo cambios malos de ninguno de los grupos de edad. Lo mismo sucede con los isquiotibiales, ningún alumno presenta cambios malos, los cambios fueron buenos y regulares en la misma frecuencia en el grupo de edad de 13 a 15 años. (Tabla 4)

TABLA 4. CAMBIOS EN LAS CONTRACTURAS POR GRUPO DE EDAD

Músculo	Tipo de cambio									
	Bueno		Regular		Malo		Sin cambio		Sin contractura	
	13-15 años	16- 18 años	13-15 años	16- 18 años	13-15 años	16- 18 años	13-15 años	16- 18 años	13-15 años	16- 18 años
Pectoral mayor izquierdo	3	0	0	1	6	3	1	0	3	1
Pectoral mayor derecho	1	0	3	1	6	2	0	1	3	1
Esplenios de la cabeza y el cuello	6	1	3	2	0	0	4	1	0	1
Isquiotibiales	2	0	2	0	0	0	0	0	9	5

Fuente: Hoja de recolección de datos

En la siguiente tabla se muestra el tipo de cambio que presentaron los alumnos en las contracturas en cada musculo, de a cuerdo al sexo.

Tanto el músculo pectoral mayor izquierdo como el derecho presentan cambios malos en su mayoría en los hombres. En los músculos esplenios de la cabeza y del cuello los cambios más notables fueron buenos siendo 5 hombres con este tipo de cambio y solo 2 mujeres, ningún alumno presento cambios malos, sin embargo 4 mujeres y un hombre no presentaron ningún cambios. Finalmente los isquiotibiales no presentan cambios malos, dos alumnos hombres tuvieron cambios regulares y dos alumnos cambios buenos, una mujer y un hombre. (Tabla 5)

TABLA 5. CAMBIOS EN LAS CONTRACTURAS SEGÚN EL SEXO DE LOS PARTICIPANTES

Músculo	Tipo de cambio									
	Bueno		Regular		Malo		Sin cambio		Sin contractura	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Pectoral mayor izquierdo	2	1	0	1	6	3	0	1	1	3
Pectoral mayor derecho	1	0	1	3	5	3	1	0	1	3
Esplenios de la cabeza y el cuello	5	2	3	2	0	0	1	4	1	0
Isquiotibiales	1	1	2	0	0	0	0	0	6	8

Fuente: Hoja de recolección de datos

IX. CONCLUSIONES

En el presente estudio se corroboró que todos los sujetos tuvieron algún tipo de contractura siendo predominante las que afectan cintura escapular y columna cervical (esplenios de la cabeza, el cuello y pectoral mayor) y de estos los más propensos a desarrollarlas fueron los hombres, después del programa de estiramientos se comprueba la hipótesis pues en el 100% de los casos las contracturas disminuyeron o desaparecieron aunque no hubo una relación comprobable con la edad y sexo, esto nos lleva a concluir que un buen programa de estiramiento supervisado y de manera constante le permitirá al nadador mantener en óptimas condiciones su musculatura.

El entrenamiento de un deporte resulta más eficaz cuando se incluye en él un adecuado programa de estiramientos que además no exige mucho tiempo para su realización en relación con los beneficios que ofrece.

X. RECOMENDACIONES

A través de este trabajo se pretende dar a conocer a los nadadores la importancia de los estiramientos como parte fundamental en la práctica del deporte, así mismo los riesgos que se pueden correr al no realizarlos.

Que sea implementado un programa de estiramientos de acuerdo a las necesidades y demandas de la natación en relación a los músculos que más se usan para realizar dicha actividad.

Que el programa de estiramientos se realice antes y después de practicar la natación, incluyéndolo como parte del calentamiento y enfriamiento.

Enseñar la manera correcta de estirar cada musculo con el fin de evitar una lesión o que se estire un músculo en vez de otro.

Crear nuevas líneas de investigación para conocer como las contracturas afectan al rendimiento del deportista.

XI. BIBLIOGRAFÍA

1. Guerra JL. Manual de Fisioterapia. México: Ed. El Manual Moderno; 2004.
2. Rothstein JM, Roy SH, Wolf SL. Manual del especialista en rehabilitación. España: Ed. Paidotribo; 2005.
3. Chaitow L, Walter DJ. Aplicación clínica de las técnicas neuromusculares: Vol. 2. España: Ed. Paidotribo: 2007.
4. Porter S. Tidy. Fisioterapia. 14 ed. España: Ed. Elsevier: 2009.
5. Laffont A. Durieux F. Enciclopedia EMC.Kinesiterapia. Medicina Física: Tomo 1. Francia: Ed. ElviesierMasson; 2009.
6. Valverde LLE. Tratado de rehabilitación: Vol. 2. 3ª ed. España: editorial Jim;1980.
7. Chaitow L, Walter DJ. Aplicación clínica de las técnicas neuromusculares: Vol. 1. España: Ed. Paidotribo: 2007.
8. Prieto MJ. Exploración del aparato locomotor. España: Ed. Universidad de Sevilla; 1998.
9. Kolster B, Ebel- Paprothy G. Fisioterapia. Exploración, técnicas, tratamientos y rehabilitación. España: Ed. Bellaterra; 1999.
10. Walker B. Anatomía y estiramientos. España: Ed. Paidotribo; 2009.
11. Maccadanza R. Stretching. Ejercicios de estiramiento. España: Ed. Susaeta; 2002.
12. Norris CM. La guía completa de los estiramientos. España: Ed. Paidotribo; 2001.
13. Walker B. La anatomía de las lesiones deportivas. España: Ed. Paidotribo; 2010.
14. Frost S. Estiramientos. Bogotá: Ed. Panamericana; 2004.
15. Alter JM. Los estiramientos. Desarrollo de ejercicios. 6ª ed. España: Ed. Paidotribo; 2004.
16. Charland J, McAtte RE. Estiramientos facilitados. España: Ed. Paidotribo; 2000.
17. Nash R. Total stretch. Madrid: Ed. Pearson Education; 2004

18. Anderson B. Estirandose. España: Ed. RBA Integral; 2000.
19. Bennassar TM. Manual de educación física y deportes: técnicas y actividades. España: Ed. Oceano; 2003.
20. McAtee RE, Charland J. Estiramientos facilitados. Estiramientos y fortalecimiento con Facilitación Neuromuscular Propioceptiva. 3ª ed. España: Ed. Médica Panamericana; 2010.
21. Ezquerro AE, Viscarret M, Barrero AE. Clínica Universitaria de Navarra. Ejercicio físico: el talismán de la salud. España: Ed. Everest; 2002.
22. Perea PM. Natación. Teoría y práctica. México D.F.: Ed. Trillas; 1997.
23. Sanz AI. Natación y flexibilidad. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. 2002; 2 (6): 128- 142.
24. Burns AR, Latham GC. Seleccione su deporte. España: Ed. Paidotribo; 1991.
25. Chollet D. Natación deportiva. España: Ed. Inde; 2003.
26. Camiña FF, Cancelo CJ, Pariente BS, Lorenzo BR. Tratado de natación. De la iniciación al perfeccionamiento. España: Ed. Paidotribo; 2008.
27. i. Natación: <http://www.i-natacion.com/index.php> (consultada el 10 de Abril del 2012).
28. Hannula D, Thornton N. Entrenamiento óptimo en natación. España: Ed. Hispano Europea; 2007.
29. Counsilman EJ. La natación. Ciencia y técnica. 10ª ed. España: Ed. Hispano Europea; 2007.
30. Katz J. Natación para todos. España: Ed. Tutor; 1995.
31. Vilte E, Gómez J. La enseñanza de la natación. Argentina: Ed. Stadium; 1995.

Anexo 2

Carta de asentimiento informado

Fecha: _____

Yo _____ alumno de entre 13 y 17 años que asisto al Centro de desarrollo del deporte "Gral. Agustín Millán Vivero" a los entrenamientos de natación, acepto participar en la realización de estiramientos musculares con fines de investigación para proyecto de tesis.

Dicho estudio se realizara en un tiempo de ochos semanas, durante los meses de Junio y Julio del 2012.

Los datos que se proporcionan a continuación serán utilizados únicamente en caso de que se solicite al alumno su presencia en las instalaciones antes mencionadas para los fines del proyecto.

Dirección:

Teléfono:

P.L.T.F. María Fernanda Ibarra Mancera

Anexo 3

Carta de consentimiento informado

Fecha: _____

Yo _____ acepto formar parte del estudio que se realizará en el Centro Deportivo Agustín Millán, mismo al que asisto a los entrenamientos de natación, consciente de las actividades que debo realizar para colaborar con dicho estudio.

El tiempo que participare en el estudio será de ochos semanas, durante los meses de Junio y Julio del 2012.

Los datos que se proporcionan a continuación serán utilizados únicamente en caso de que se solicite al alumno su presencia en las instalaciones antes mencionadas para los fines del proyecto.

Dirección:

Teléfono:

Firma del Alumno

P.L.T.F. María Fernanda Ibarra Mancera

Anexo 4

Carta de consentimiento informado
para padres

Fecha: _____

Yo _____, responsable directo del (la) joven _____, de _____ años de edad, manifiesto que se ha obtenido su asentimiento y otorgo de manera voluntaria mi permiso para que se le incluya como sujeto de estudio en el Proyecto de tesis, luego de haber conocido y comprendido en su totalidad, la información sobre dicho proyecto y sobre los riesgos y beneficios directos e indirectos de su colaboración en el estudio, y en el entendido de que:

- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para ambos en caso de no aceptar la invitación;
- Puedo retirarlo del proyecto si lo considero conveniente a sus intereses, aun cuando el investigador responsable no lo solicite, informando mis razones para tal decisión en la Carta de Revocación respectiva;
- No haremos ningún gasto, ni recibiremos remuneración alguna por la colaboración en el estudio;
- Se guardará estricta confidencialidad sobre los datos obtenidos producto de la colaboración;
- En caso de que se presentaran efectos adversos para la salud de mi representado, recibirá la atención médica requerida y una indemnización a que legalmente tiene derecho, siempre que éstos sean producto de su colaboración en el estudio;
- puedo solicitar, en el transcurso del estudio, información actualizada sobre el mismo al investigador responsable.

Nombre y firma del responsable _____

Parentesco o relación con el participante _____