



METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN

**“EFICACIA DE LA TECATERAPIA EN LA FLEXIBILIDAD
DE LOS MÚSCULOS ISQUIOTIBIALES”**

- **AUTOR:** Baez, Thomas Roberto
- **TUTOR DE CONTENIDO:** Lic. Bianchi, Sebastián
- **TUTOR METODOLÓGICO:** Dr. Bernardini, Diego
- **FECHA DE LA ENTREGA:** 27/11/2018
- **CONTACTO DEL AUTOR:** tomy_cae@hotmail.com

Contenido

Resumen:	1
Abstract:	1
Introducción:	2
Material y Métodos:	5
Resultados	8
Discusión.....	9
Conclusión.....	10
Referencias Bibliográficas:	12
Anexos.....	15

Resumen:

Introducción: El Fútbol cuenta cada vez con mayor número de practicantes y prima la profesionalización. La flexibilidad es una de las cualidades físicas de mayor relevancia para el bienestar físico y la armonía del movimiento. Presentemente se la considera un factor de suma importancia no solo en el deporte, sino también en el cuidado de la salud y las actividades de la vida diaria. Existen varios métodos para evaluar la flexibilidad de los músculos isquiotibiales, entre los cuales el más fiable y válido es el Sit and Reach Test. Un incremento en la temperatura del tejido, podría provocar modificaciones en la flexibilidad de los mismos. El objetivo del presente estudio fue evaluar la influencia de este agente físico sobre la flexibilidad muscular. **Material y métodos:** Se realizó un estudio analítico, experimental y longitudinal, estratificado por sexo y edad, en jugadores de la primera división del Club Atlético Excursionistas, de sexo masculino con un rango de edad entre 20 a 25 años, que poseían una salud aparente y no tenían enfermedades musculoesqueléticas. Durante este proyecto, se evaluó la flexibilidad de los músculos isquiotibiales, mediante el Sit and Reach Test, a partir de la aplicación de la Tecaterapia de manera inmediata y mediata. **Resultados:** En cuanto a los resultados recolectados pudimos observar que la transferencia eléctrica capacitiva favorece la flexibilidad de los músculos isquiotibiales. **Discusión y conclusión:** A partir de los resultados encontrados, se concluyó que la utilización de la termoterapia profunda es un método eficaz para lograr una diferencia en la búsqueda del aumento de la flexibilidad. **Palabras clave:** Flexibilidad, Fútbol, Fisioterapia, Hipertermia Inducida, Isquiotibiales

Abstract:

Introduction: Football has an increasing number of practitioners and professionalization is a priority. Flexibility is one of the most relevant physical qualities for physical well-being and the harmony of movement. Presently it is considered a very important factor not only in sports, but also in health care and activities of daily life. There are several methods to evaluate the flexibility of the hamstring muscles, among which the most reliable and valid is the Sit and Reach Test. An increase in the temperature of the fabric, could cause modifications in the flexibility of the same. The objective of the present study was to evaluate the influence of this physical agent on muscle flexibility. **Material and methods:** An analytical, experimental and longitudinal study was carried out, stratified by sex and age, in players of the first division of the Club Atlético

Excursionistas, of male sex with a range of age between 20 to 25 years, who had an apparent health and they did not have musculoskeletal diseases. During this project, the flexibility of the hamstring muscles was evaluated, through the Sit and Reach Test, from the application of the Therapy in an immediate and mediate manner. **Results:** Regarding the results collected, we observed that the capacitive electrical transfer favors the flexibility of the hamstring muscles. **Discussion and conclusion:** Based on the results found, it was concluded that the use of deep thermotherapy is an effective method to achieve a difference in the search for increased flexibility.

Keywords: Flexibility, Futsal, Physiotherapy, Induced Hyperthermia, Hamstring

Introducción:

El presente trabajo final de investigación de la Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría perteneciente al alumno Baez Thomas del Instituto Universitario de Ciencias de la Salud Fundación H. A. Barceló constara de un análisis sobre la eficacia de la Tecaterapia en la flexibilidad de los músculos isquiotibiales.

El fútbol sala o Futsal cuenta cada vez con mayor número de seguidores y practicantes. En nuestro país junto con el primer Título Mundial para la Selección Argentina en el año 2016, el siguiente año trajo como novedad la creación de la cuarta categoría del Futsal AFA, la Primera "D". La alta demanda de clubes con intención de participar y la necesidad de un reordenamiento de las divisiones superiores conllevó a la AFA a readmitir a la mayoría de los clubes que habían quedado en condición de desafiliados al cabo del torneo de Primera "C" 2016 y aprobar el ingreso de una decena de aspirantes en una nueva divisional de 23 equipos divididos en dos zonas, se le dio inicio al torneo con la inclusión en el mismo del Club Atlético Excursionistas.⁸ El fútbol sala en particular ha alcanzado una situación en la cual prima la profesionalización de sus jugadores, de la misma manera, todo jugador necesita de un diagnóstico personal de capacidades en lo físico y en lo técnico, y una planificación de trabajos sistemáticos que se ajusten a esa evaluación. Es por esto que se hace importante el desarrollo de investigaciones como esta, la cual permitirá a quienes trabajan en el medio, tener un ejemplo práctico de análisis de una técnica particular, lo que puede ser transferido a sus procesos de formación en esta modalidad o en otras, lo que puede ser un aporte en ese objetivo común de todos los entrenadores de lograr el mejoramiento y perfeccionamiento del gesto particular de su respectiva modalidad deportiva.⁸

Cuando los adolescentes entran en centros de formación futbolísticos, los entrenamientos intensos y tal vez los programas de flexibilización mal elaborados forman un atleta con poca flexibilidad. En consecuencia, el gesto deportivo, en este caso, el pase y remate, se presentan menos precisos y menos potentes, justamente por la deficiencia de flexibilidad, especialmente en la musculatura posterior del muslo, isquiotibiales.^{5 16}

Los músculos isquiotibiales están formados por el bíceps femoral (cabezas larga y corta), semimembranoso y semitendinoso.² Estos músculos se caracterizan por ser biarticulares y por solicitud excéntrica en gran parte del tiempo (por ejemplo, en la fase de desaceleración del remate).⁵ Son los más propensos a lesiones musculares, y en cuanto a la localización más frecuente la evidencia científica refleja al bíceps femoral y, concretamente, a su porción larga.²¹ En cuanto a los factores de riesgo predisponentes para las lesiones de los músculos isquiotibiales se incluyen ROM reducida, aumento de la edad, antecedentes de lesión y una disminución de la fuerza de los mismos. Un antecedente traumático previo aumenta la posibilidad de una lesión adicional debido a la mayor área de tejido cicatricial dentro de la musculatura.²

La flexibilidad se puede definir de diferentes maneras según la disciplina o la naturaleza de la investigación. La palabra deriva del Latín *flectere*, “curvar,” y se define como “la habilidad de curvarse/flexionarse.” En el ámbito médico se define como la capacidad para desplazar una articulación o una serie de articulaciones a través de un rango articular completo, sin restricciones ni dolor.¹

Desde el punto de vista anatómico-funcional está constituida por músculos, tendones, ligamentos, estructuras óseas, tejido graso, piel y tejido conectivo asociado. Asimismo está influenciada por una serie de factores que incluyen: la actividad que el individuo desarrolle, la temperatura ambiental, el sexo, la edad y la articulación involucrada entre otros.¹

La justificación del trabajo de la flexibilidad y la introducción de los estiramientos dentro de las sesiones de acondicionamiento físico vienen dadas por la relación que siempre ha existido entre el entrenamiento de la misma y sus beneficios, entre los que se pueden destacar: el aumento de la temperatura muscular, la disminución del dolor, el

aumento del rango de movimiento de una articulación en sujetos sanos y lesionados, el incremento de la tolerancia al estiramiento, la colaboración en la vuelta a la calma y en la recuperación del organismo tras un esfuerzo intenso, la reducción del riesgo de lesiones y la mejoría del rendimiento deportivo.^{3,20} Al contrario de lo que sucede con la musculatura, la capacidad de estiramiento de tendones, ligamentos y capsulas es muy limitada, debido a su función de estabilización articular. Con el aumento de la flexibilidad muscular, los ejercicios pueden ser ejecutados con mayor fluencia y de modo más eficaz. En fin, la falta de flexibilidad es un factor limitante al desempeño deportivo, siendo un factor facilitante de lesiones musculares.⁵

Se utilizó el Sit and Reach Test (SRT) por su fiabilidad y validación para evaluar la flexibilidad de los músculos isquiotibiales. La razón principal de su gran popularidad reside en la sencillez y rapidez de su proceso de administración, pues consisten en la medición de la distancia existente entre la punta de los dedos de la mano y la tangente a la planta de los pies al realizar la máxima flexión del tronco activa de rodillas extendidas.⁹

Las principales ventajas atribuidas al SRT han sido: (a) presenta un procedimiento simple de administrar, (b) con unas instrucciones muy fáciles de seguir, (c) precisa de escaso entrenamiento previo para su aplicación y (d) un gran número de personas pueden ser testados en un periodo corto de tiempo.¹⁰

La termoterapia (TT) es la aplicación de un dispositivo o sustancia con una temperatura mayor a la corporal con fines terapéuticos. Se puede clasificar en TT superficial, que se usa para calentar estructuras hasta 1 cm de profundidad, y en TT profunda que puede causar un aumento de la temperatura en tejidos que se encuentren a 3-5 cm de profundidad.¹¹

El equipo empleado en este estudio fue la Transferencia Eléctrica Capacitiva o Tecaterapia, el cual corresponde a la categoría de TT profunda. Es un tipo de radiofrecuencia aplicada mediante transferencia eléctrica capacitiva (TEC) en una gama de trabajo entre 0,4 y 0,8 MHz que genera hipertermia profunda en primer lugar en el tejido celular subcutáneo con la consiguiente vasodilatación, aumento de la circulación y estimulación del sistema linfático lo cual permitirá mejorar el metabolismo. A su vez

el aumento de temperatura produce la neocolagenogenesis por estimulación de las proteínas denominadas HSP (Heat Shock Proteins), que se encuentran a nivel intracelular (retículo endoplasmático) y son las encargadas de proteger las células del estrés (aumento de temperatura, isquemia, etc.). En este caso son estimuladas las HSP 47 que inducen a las moléculas de colágeno 1 a su ensamble correcto en disposición tridimensional y al mismo tiempo estimulan la producción de fibroblastos que van a iniciar el proceso de un nuevo colágeno, aumentando las propiedades viscoelásticas del músculo lo que conlleva a un descenso de la contractura muscular.¹⁹ La TEC produce un efecto diatérmico en los tejidos, ya que las moléculas y los iones al ser estimulados por la corriente, comienzan a adquirir mayor movimiento generándose choques entre estos con el consecuente aumento de la temperatura.^{4, 17}

Los tejidos, ante la necesidad de contrarrestar el aumento térmico, responden produciendo vasodilatación seguida de un aumento de la circulación sanguínea, linfática y aumento de la permeabilidad celular; esto tiene como resultado: la estimulación del metabolismo, la reabsorción de edemas y derrames articulares, el incremento del umbral del dolor y un aumento en la tasa de reparación celular. Es importante resaltar que la relación entre el aumento de la temperatura y la resistencia que pone el tejido al paso de la corriente es directamente proporcional.^{4, 11}

El objetivo de este trabajo se basó en realizar una evaluación mediante el SRT sobre la influencia inmediata y mediata de la aplicación de la Transferencia Eléctrica Capacitiva en la flexibilidad de los músculos isquiotibiales.

Material y Métodos:

Tipo, diseño y características del estudio:

Se realizó un estudio de tipo analítico, experimental y longitudinal.¹³

Población y muestra:

La población estuvo conformada por personas de entre 20 a 25 años, de sexo masculino, sin lesiones ⁶, que sean jugadores profesionales de Fútbol del Club Atlético Excursionistas.

La aplicación del tratamiento y recolección de datos se llevó a cabo bajo supervisión del Lic. Sebastián Bianchi (M.N.15.080) en el mes de agosto.

Tamaño de la muestra: se estudiaron un total de 20 personas de 20 a 25 años que realizan Fustal en la Primera División del Club.⁶

Tipo de muestreo: la muestra fue de tipo estratificada por edad y sexo, debido a que se seleccionaron individuos con un límite de edad establecido y de sexo masculino.¹³

Criterios de inclusión:

Serán incluidos los jugadores del plantel de Fustal de la Primera División del Club Atlético Excursionistas de sexo masculino con edades entre 20 a 25 años sin patologías en miembros inferiores que hayan aceptado participar de la investigación mediante el consentimiento informado, que cuenten con salud aparente y sin enfermedades musculo-esqueleticas.⁶

Criterios de exclusión:

Serán excluidos jugadores menores de 20 años o mayores de 25 años, lesiones crónicas musculo esqueléticas de miembros inferiores, lesiones musculares en los músculos isquiotibiales en los últimos 3 meses, uso regular de analgésicos en las últimas dos semanas, alteraciones posturales, intervenciones quirúrgicas de columna vertebral y miembros inferiores⁶, alteraciones sensitivas, cáncer o metástasis, artritis, marcapasos, trastornos circulatorios.⁷

Procedimiento/s

Instrumento(s)/Materiales: Se utilizó un cajón de medición para realizar el SRT y así evaluar la flexibilidad de los isquiotibiales.

Para la aplicación de TT profunda un equipo de teca terapia (TEC) VIP®.^{11,17}

Métodos: La población estuvo conformada por jugadores del Club que entrenen en la Primera División de Futsal, los cuales debieron estar de acuerdo a ser evaluados y cumplir con los criterios de inclusión. Se les brindó una charla previa, a cargo del kinesiólogo responsable de la investigación, en la cual se los invitó a participar de forma voluntaria a ser parte de este estudio, debiendo firmar un consentimiento informado donde encontraron más detalles con respecto al mismo.

El estudio se dividió en 4 fases:

El primer día se llevó a cabo la fase 1, la misma se dividió en 3 fragmentos.

Fase 1a: Evaluación inicial de la flexibilidad de los isquiotibiales

Consistió en realizar el test de flexibilidad sit and reach. Los voluntarios se colocaron sentados con los pies contra el cajón de medición, con sus rodillas extendidas y los pies separados al ancho de sus caderas, con los tobillos en 90° de flexión. Las plantas de los pies se colocaron perpendiculares al suelo, en contacto con el cajón de medición y las puntas de los pies dirigidas hacia arriba. En esta posición se les solicitó que realicen una flexión máxima del tronco con las rodillas y brazos extendidos colocando la mano derecha sobre la izquierda, y se aproximaran lentamente hacia adelante todo lo que fuera posible deslizando sus manos a lo largo de la placa de medición. Se tomó como registro el mejor de 3 intentos y la posición más lejana lograda con la yema de los dedos manteniéndola por lo menos dos segundos. El valor de 0 cm correspondió a la tangente de las plantas de los pies, siendo negativo los valores cuando las falanges distales de la mano no superaban la tangente y positivos cuando si lo superaban.¹⁴

Fase 1b: Aplicación de Tecaterapia

Se procedió a la utilización del mismo en modo capacitivo con una frecuencia de 0,5 MHz, potencia inicial de 10 a 20% que luego se incrementara a un 30% aproximadamente dependiendo de la percepción del calor del paciente hasta alcanzar una sensación agradable y tolerable por un tiempo total de 10 minutos. El paciente se colocara en decúbito supino, el electrodo dispersivo se ubicara en la parte posterior del muslo, se aplicara gel neutro entre el área a tratar y el electrodo activo, durante la aplicación el cabezal deberá moverse dinámicamente en forma continua y se le preguntara al paciente durante la aplicación acerca de la percepción del calor.¹⁷

Fase 1c: Reevaluación de la flexibilidad

Se llevó a cabo de la misma manera que la evaluación inicial.

Luego de una semana se llevó a cabo la fase 2 y transcurridas 2 semanas desde el encuentro inicial se efectuó la fase 3.

Fase 2 y 3: Aplicación de la Tecaterapia

Se empleó el uso del dispositivo de la misma manera que en la fase 1b.

Transitadas las 3 semanas se ejecutó la última fase dividiendo la misma en 2 fracciones.

Fase 4a: Aplicación de la Tecaterapia

Se utilizó el equipamiento de igual modo que en las fases anteriores

Fase 4b: Evaluación final de la flexibilidad de los isquiotibiales

Fue ejecutada de la misma manera que en la fase 1a.

Resultados

En cuanto a los resultados recolectados por el presente estudio podemos observar que la termoterapia profunda favorece a la flexibilidad de los músculos isquiotibiales en este grupo de jugadores, de entre 20 a 25 años, de Futsal de la Primera División del Club Atlético Excursionistas.

Luego de la aplicación inmediata evidenciamos en los resultados una mejora notable en todos las personas evaluadas, aunque transcurridos los 21 días, con una aplicación de una vez por semana, en parte del grupo la flexibilidad alcanzada se mantuvo y no obtuvo un incremento luego de la evaluación final, pero por otro lado en el resto de los jugadores (la mayoría), aumento en relación a su evaluación inicial.

En la tabla 1 (anexos) se observa Nombre y Apellido, edad, y la medición de la flexibilidad en centímetros tomada con el sit and reach test antes de la aplicación (PRE), luego de la aplicación el mismo día (POS INMEDIATO) y a los 21 días (POS 3 SEMANAS).

Mientras que en la tabla 2 y grafico 1 (anexos) se observa la media, desvío estándar, máximo y mínimo de los resultados obtenidos en centímetros a través del sit and reach test, antes de la aplicación (PRE), luego de la aplicación el mismo día (POS INMEDIATO) y a los 21 días (POS 3 SEMANAS).

Se pudo observar una mejora en ambas reevaluaciones, donde la media en relación a la flexibilidad medida a través de SRT PRE fue de 7,60 cm, la media a través del SRT POS INMEDIATO fue de 11,50 cm y la media a través del SRT POS MEDIATO (3 semanas) fue de 12,90 cm.

En relación a los resultados arrojados en la medición POS INMEDIATO vemos un aumento significativo en relación a la evaluación inicial, el mismo fue de 3,90 cm. A diferencia de esto, con lo que respecta a la medición final POS MEDIATO en la media

también hubo aumento, pero no tan considerable como en la primera etapa, el cual fue de 1,40 cm.

Destacamos positivamente que ninguno de los jugadores evaluados en ambos plazos sufrió una disminución en la cualidad física evaluada.

Discusión

Tal como hemos mencionado inicialmente este estudio fue realizado con el objetivo principal de investigar la eficacia de la aplicación inmediata y mediata de la Tecaterapia en la flexibilidad de los músculos isquiotibiales.

Existen autores que detallan la importancia de la flexibilidad tanto en las actividades de la vida diaria, como en la ejecución de la actividad física, a su vez hablan de los beneficios que podría tener el aumento de la misma en el deporte, logrando que los gestos deportivos puedan ser ejecutados con mayor amplitud de movimiento, mayor fuerza, más rápido y fácilmente, con mayor fluencia y de modo más eficaz. Por otra parte relatan que la falta de flexibilidad es un factor restrictivo al desempeño deportivo, siendo al mismo tiempo un factor facilitador de lesiones musculares.⁵

A partir de los hallazgos encontrados se llevó a cabo la idea de realizar este trabajo final de investigación. La hipótesis planteada en referencia a las investigaciones preexistentes fue que la flexibilidad iba a aumentar luego de la aplicación de la termoterapia^{11, 17, 18} esta presunción fue plasmada en los resultados con un incremento en la misma mayormente a plazo inmediato, mientras que el estudio a lo largo del tiempo, evidencio que los números se mantuvieron o aumentaron en menor medida.

Coincidimos en que la termoterapia favorece significativamente la flexibilidad muscular y aunque existen varios procedimientos para aplicar la termoterapia, el método de alcance profundo y el dispositivo de transferencia eléctrica capacitiva, aplicado en forma contra planar hemos confirmado que es muy útil.^{18, 19}

Se ha encontrado que el sit and reach test presentó una alta especificidad y sensibilidad para cuantificar la flexibilidad de los músculos isquiotibiales, al igual que este trabajo

otros autores obtuvieron resultados positivos con respecto a la utilización de este test.^{14,}
15

Remarcamos conjuntamente como positivo que no hubo dificultades relevantes para la ejecución del trabajo de campo, concordando con la información recolectada en correlación al test sit and reach y la aplicación de la transferencia eléctrica capacitiva.^{9,}
10, 17

Es relevante recalcar como limitación, lo dificultosa que sería la inclusión de la Tecaterapia en un programa de trabajo de flexibilidad, ya que es un aparato de última generación y el costo del mismo no es muy accesible. Siendo el Club Atlético Excursionistas un equipo de las categorías del ascenso, y relacionado también a la reciente profesionalización del Fútbol y los limitados recursos económicos en comparación de otros clubes, se vería complicada la inserción del dispositivo a los planes de prevención de lesión o entrenamiento de la cualidad física.¹⁹

En cuanto a la aplicación específica de este equipo de termoterapia profunda y su eficacia sobre la flexibilidad, no se han encontrado artículos científicos que denoten un resultado del mismo sobre los músculos evaluados. A diferencia de esto, hemos encontrado investigaciones relacionadas a la termoterapia y sus efectos beneficiosos sobre esta capacidad, coincidiendo con los resultados obtenidos en el presente estudio.¹⁸

A si mismo, concordamos con la obtención del resultado de manera transversal, sin embargo, a la hora de explorar sobre artículos relacionados a la aplicación de la termoterapia de modo longitudinal, no se halló evidencia.

Conclusión

Tras los resultados obtenidos, la lectura y el análisis de investigaciones previas podemos llegar a las siguientes conclusiones.

Por un lado y como principal conclusión se encontró que la termoterapia profunda, en este caso la transferencia eléctrica capacitiva, genera un aumento en la flexibilidad tanto a corto como a medio o largo plazo, y podría deducirse que este incremento se debe a

los beneficios que produce el dispositivo en las estructuras encargadas del rango articular de movimiento.

Se podría pensar que es conveniente continuar investigando sobre este tema, no solo en la aplicación del agente sobre otros grupos musculares, sino también en un grupo de mayor cantidad de personas, otros deportes y hasta en personas que no realicen actividad física.

Con respecto a la formación de los futbolistas profesionales y sus entrenamientos intensos, la flexibilidad es posiblemente la capacidad menos trabajada y menos entendida de todas, formando un atleta con poca flexibilidad, como posible solución a esto recomendamos intensificar el trabajo en la misma, para disminuir el riesgo de lesión y mejorar el gesto deportivo, ya que a este nivel de exigencia los detalles en las cualidades físicas son muy importantes.

Respecto al mismo tema encontramos en este grupo específico poca información recibida en relación al tema y nos parecería correcto para implementar en planteles profesionales, el interactuar más con el deportista, tratar de tener charlas, clases y demás maneras de llevar información para que sea más consciente a la hora de trabajarla.

A través del análisis de los resultados obtenidos se concluyó que la utilización de la transferencia eléctrica capacitiva es un método eficaz para lograr una diferencia significativa en la búsqueda del aumento de la flexibilidad muscular inmediata y moderada en la exploración del mismo beneficio de manera mediata.

Consideramos como enseñanza principal lo significativo de la flexibilidad en un deportista profesional, no solo para la prevención de lesiones sino también para la mejora en el gesto deportivo. A su vez comprendimos lo importante de la comunicación con el jugador y el dejar en claro cuáles son los beneficios del trabajo a realizar.

Referencias Bibliográficas:

1. Hernández Díaz P.E., Flexibilidad: Evidencia Científica y Metodología del Entrenamiento, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, (Chile), 2006. Publicado en el journal PubliCE Standard.

<https://es.scribd.com/document/203541128/flexibilidad-evidencia-cientifica>

Consultado en Mayo del 2018

2. Osti, L., & Maffulli, N. Prevention in Sports-related Injuries. Orthopedic Sports Medicine (2011), 59–71. Doi: 10.1007/978-88-470-1702-3_6

http://sci-hub.tw/10.1007/978-88-470-1702-3_6

Consultado en Julio del 2018

3. Ayala F., Sainz de Baranda P., Cejudo A., El entrenamiento de la flexibilidad: técnicas de estiramiento, Revista Andaluza de Medicina del Deporte 2012;5(3):105-112

<http://www.redalyc.org/html/3233/323327671004/>

Consultado en Junio del 2018

4. Giménez J. A., Efectos de la Radiofrecuencia sobre el dolor muscular de aparición tardía en el musculo cuádriceps.TFI Fundación H. Barceló, 11/2015.

<http://beta.barcelo.edu.ar/greenstone/collect/tesis/index/assoc/HASH01d9/2d0bc4e0.dir/TFI%20Gimenez%20Jorge%20Agustin.pdf>

Consultado en Julio del 2018

5. Bertolla F., Manfredini Baroni B., Pinto Leal Junior E. C., Oltramari J. D., Efeito de um programa de treinamento utilizando o método *Pilates*[®] na flexibilidade de atletas juvenis de Futsal, Rev Bras Med Esporte vol.13 no.4 Niterói Julio/Agosto 2007

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-86922007000400002

Consultado en Julio del 2018

6. Kawano MM, Ambar G, Oliveira BI, Boer MC, Cardoso AP, Cardoso JR. Influence of the gastrocnemius muscle on the sit-and-reach test assessed by angular kinematic analysis. Brazilian Journal of Physical Therapy. 2010; 14(1):10-5.

http://www.scielo.br/scielo.php?pid=s1809-29502013000300008&script=sci_arttext&tlng=en

Consultado en Julio del 2018

7. Ronzio O. Radiofrecuencia hoy. Identidad Estética. 2009;6(3):12-6.

<http://www.patriciafroes.com.br/gestao/img/publicacoes/radiofrecuenciahoy.pdf>

Consultado en Junio del 2018

8. Sanabria Y., Agudelo C., Análisis Cinemático y Dinámico en el pateo en el fútbol sala, Revista Actividad Física y Desarrollo Humano, Volumen 1, 2015

http://revistas.unipamplona.edu.co/ojs_viceinves/index.php/AFDH/article/view/2264/1095

Consultado en Junio del 2018

9. Ayala F., Sainz de Baranda P., De Croix M. y Santonja F., Fiabilidad y validez de las pruebas sit-and-reach: revisión sistemática, Revista Andaluza de Medicina del Deporte, 2012; 5(2):53-62. <http://www.redalyc.org/html/3233/323327670004/>

Consultado en Julio del 2018

10. Sainz de Baranda P., Ayala F., Cejudo A., Santoja F., Descripción y análisis de la utilidad de las pruebas sit-and-reach para la estimación de la flexibilidad de la musculatura isquiosural, Revista Española de Educación Física y Deportes, N° 396, 119-133, 2012 <http://reefd.es/index.php/reefd/article/viewFile/204/196>

Consultado en Mayo del 2018

11. Draper DO, Hawkes AR, Johnson AW, Diede MT, Rigby JH. Muscle heating with Megapulse II shortwave diathermy and ReBounce diathermy. J Athl Train. 2013; 48(4):477-82. <http://sci-hub.tw/https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23725462>

Consultado en Junio del 2018

12. Molina A, Eschacho B, Molina M, Mariscal Y. Cervicali, lombalgie, sciatalgie: applicazione del Sistema a trasferimento Energetico capacitivo. Servizio di Riabilitazione, Ospedale Universitario di Valladolid, Barcellona. 2003.

<https://portale.ilcentrotirreno.it/pubblicazioni-scientifiche/743-tecarterapia-nella-lombalgia-e-lombosciatalgia-da-discopatia-lombare-review.html>

Consultado en Julio del 2018

13. Hernández-Avila M, Garrido-Latorre F, López-Moreno S. Diseño de estudios epidemiológicos. salud pública de méxico. 2000;42(2):144-54.

<http://www.redalyc.org/pdf/2232/223219928010.pdf>

Consultado en Junio del 2018

14. Lopez-Minarro PA, Vaquero-Cristobal R, Muyor JM, Espejo-Antunez L. Criterion-Related Validity of Sit-and-Reach Test as a Measure of Hamstring Extensibility in Older Women. Nutricion hospitalaria. 2015;32(1):312-7.

https://www.researchgate.net/publication/281814953_Criterion-related_validity_of_sit-and-reach_test_as_a_measure_of_hamstring_extensibility_in_older_women

Consultado en Julio del 2018

15. De Baranda P, Rodrez GP. A comparison of the sit-and reach test and the back-saver sit-andreach test inuniversity students. 2009.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3737781/>

Consultado en Julio del 2018

16. Del Rio Valdivia J. E., Flores Moreno P. J., Gonzalez J. B., Barajas Pineda L. T., Medina Valencia R. T., Gomez E., Efectos de un programa de flexibilidad en el desarrollo de la fuerza muscular en jugadoras de futbol femenino. Educacion Fisicay Ciencia, 17(2), 2015. <http://www.scielo.org.ar/pdf/efyc/v17n2/v17n2a06.pdf>

Consultado en Junio del 2018

17. Parolo E., Onesta M., Ipertermia a trasferimento energetico resistivo e capacitivo nel trattamento di lesione muscolo-scheletriche acute e croniche. Evidenze cliniche. 54-58/2003.

http://www.cmconsulenze.it/pdf/tecar_evidenze_cliniche/lesioni_muscoloscheletriche_acute_croniche.pdf

Consultado en Julio del 2018

18. Castillo Galindo Y. J., Efectos de la aplicacion de la termoterapia en modalidad de empaque y masaje relajante para disminuir tension muscular en el area cervical aplicado a docentes. Campus de Quetzaltenango. 2014

<http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2014/09/01/Castillo-Yesica.pdf>

Consultado en Julio del 2018

19. Paciulli C. M., Tecarterapia en epicondilitis, Universidad FASTA, 33-44/2013

http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1077/2013_K_014.pdf?sequence=1

Consultado en Julio del 2018

20. Cejudo Palomo A., Deporte y Flexibilidad: Rendimiento Deportivo sin Riesgo de Lesion. Departamento de Actividad Fisica y Deporte (Universidad de Murcia), 2015

<https://digitum.um.es/xmlui/bitstream/10201/47763/1/Tesis%20combinada.pdf>

Consultado en Julio del 2018

- 21 De Hoyo M. et al., Revista andaluza de Medicina del Derpote. 2013;6(1):30-37

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1888754613700327>

Consultado en Agosto del 2018

Anexos

Tabla 1

Nombre y Apellido	Edad	SRT PRE (CM)	SRT POS INMEDIATO (CM)	SRT POS 3 SEMANAS (CM)
Nahuel Inostroza	20	-2	5	7
Juan Chaknu	20	5	10	11
Matias Ricieri	20	7	11	11
Alejandro Montero	24	-3	1	4
Nicolas Corregidor	23	3	10	10
Alfredo Bernachea	24	18	20	21
Lucas Chesini	24	14	16	18
Exequiel Sosa	24	8	12	14
Facundo Parejas	25	11	14	15
Ivan Doria	25	6	8	9
Ignacio Baldan	22	10	15	17
Mauro Barrios	24	10	15	18
Alexis Fabian Aguilar	24	8	13	13
Ramiro Gil Rivera	25	9	13	15
Andres Gustavo Mayer	21	0	4	6
Maximiliano Ramirez	22	9	11	13
Matias Discioscia	24	11	13	15
Juan Cruz Gregorio	24	5	9	10
Juan Espindola	24	13	16	17
Juan Pablo Lorenzo	23	10	14	14
	MEDIA	7,60	11,50	12,90
	DESV. EST	5,25	4,52	4,40
	MÁX	18	20	21
	MÍN	-3	1	4

Tabla 2

	SRT PRE (CM)	SRT POS INMEDIAT O (CM)	SRT POS 3 SEMANAS (CM)
MEDIA	7,60	11,50	12,90
DESV. EST	5,25	4,52	4,40
MÁX	18	20	21
MÍN	-3	1	4

Grafico 1

