FUNDACIÓN H. A.
BARCELÓ
FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN FINAL
CARRERA: KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA

DIRECTOR DE LA CARRERA:

Lic. Diego Castagnaro

NOMBRE Y APELLIDO:

Mayra Quevedo

TUTOR:

Lic. Prof. Hisas, Leandro; Dr. Klgo. Bernardini, Diego

FECHA DE PRESENTACIÓN

12 de Diciembre de 2018

FECHA DE DEFENSA DE TRABAJO FINAL:

19 de Diciembre de 2018

TÍTULO DEL TRABAJO:

Efecto del estiramiento estatico en la flexibilidad de los isquiotibiales en jugadores y jugadoras de hockey sobre cesped y las posibles diferencias entre ambos sexos

SEDE:

Buenos Aires

Sede Buenos Aires
Av. Las Heras 1907
Tel./Fax: (011) 4800 0200
(011) 1565193479

Sede La Rioja
Benjamín Matienzo 3177
Tel./Fax: (0380) 4422090 / 4438698
(0380) 154811437

Sede Santo Tomé
Centeno 710
Tel./Fax: (03756) 421622
(03756) 15401364

FUNDACIÓN H. A.
BARCELÓ
FACULTAD DE MEDICINA

Efecto del estiramiento estatico en la flexibilidad de los isquiotibiales en jugadores y jugadoras de hockey sobre cesped y las posibles diferencias entre ambos sexos

AUTORA: Quevedo, Mayra

Lic. en Kinesiología y Fisiatría

Efecto del estiramiento estatico en la flexibilidad de los isquiotibiales en jugadores y jugadoras de hockey sobre cesped y las posibles diferencias entre ambos sexos

AUTORA: Quevedo, Mayra
TUTOR METODOLOGICO: Dr. Bernardini, Diego
TUTOR: Lic. Hisas, Leandro
CONTACTO: mayra-quevedo@hotmail.com

Tabla de contenido

RESUMEN 3
ABSTRACT 4
INTRODUCCION: 5
METODOS Y MATERIALES 8
RESULTADOS: 13
DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN: 15
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 18
ANEXOS 22

RESUMEN

Introducción: por la postura característica del hockey sobre césped, los jugadores poseen mayor riesgo de sufrir una lesión musculo esquelética a nivel de los isquiotibiales, de aquí la importancia de trabajar la prevención. En esta investigación se eligió el método de estiramiento estático para observar los efectos del mismo sobre la flexibilidad muscular utilizando como parámetro el índice de elasticidad y el rango articular.

Material y métodos: para este estudio se utilizaron dos métodos de evaluación: los saltos CMJ y SJ para calcular el índice de elasticidad obtenida a través de la app My Jump 2 y el test EAPR para el ROM. Se utilizó el método de EE durante seis semanas para observar su impacto en la flexibilidad.

Resultados: previo a la aplicación del EE las mujeres ya contaban con una flexibilidad mucho mayor, reflejada en el test EAPR que era de esperarse pero no es así al momento del ÍE, donde se observan mejores resultados en los hombres. Post tratamiento los hombres lograron diferencias porcentuales más altas en el test EAPR (19% hombres y 15% mujeres) pero las mujeres lograron una diferencia más alta en el IE (27,03% mujeres contra un 3,24%).

Discusión y conclusión: los resultados revelaron que el EE genera una mejoría en la flexibilidad de los isquiotibiales en ambos sexos. Es importante tener en cuenta las variables que se manejaron en esta investigación como son la diferencia de género, la temperatura del ambiente y el tiempo de aplicación del EE. Se suma a esto que el tamaño de la muestra fue pequeño, por lo tanto, se requiere realizar estudios a mayor escala y comparando con otras técnicas de estiramiento.

Palabras clave: hockey, isquiotibiales, flexibilidad, índice de elasticidad, estiramiento estático, elongación, CMJ, SJ, lesiones, genero.

ABSTRACT

Introduction: By the characteristic posture in field hockey, players have a higher risk of suffering a musculoskeletal injury at the level of the hamstrings, hence the importance of working prevention. In this research, the static stretch method was chosen to observe its effects on muscle flexibility using elasticity index and joint range as a parameter.

Material and methods: two evaluation methods were used: the CMJ and SJ jumps to calculate the elasticity index through the My Jump 2 application and the EAPR test for the ROM. The EE method is used for six weeks to observe its impact on flexibility

Results: prior to the application of EE, women already had a much greater flexibility, reflected in the EAPR test that was expected but not at the time of the EI, where better results were seen in man. After treatment, men achieved higher percentage differences in the EAPR test (19% men and 15% women) but women achieved a higher difference in EI (27.03% women vs. a 3.24%)

Discussion and conclusion: the results revealed that the EE generates an improvement in the flexibility of the isquitoibial in both sexes. It is important to take into account the variables that were handled in this investigation such as the gender difference, the temperature of the environment and the time of application of EE. In addition to this, the size of the sample was small, therefore, studies on a larger scale and comparing with other stretching techniques are required.

Keywords: hockey, hamstring, flexibility, elasticity index, static stretch, elongation, CMJ, SJ, injuries, gender

INTRODUCCION:

El hockey de campo es un deporte olímpico jugado por hombres y mujeres a nivel recreativo y profesional.

Como toda actividad física, el hockey contribuye a la salud de los individuos, sin embargo también puede incrementar el riesgo de sufrir una lesión lo que conllevaría costos individuales y sociales, obstaculizando el rendimiento y el éxito del equipo, de aquí la importancia de trabajar en la prevención.[1]

Es un juego en equipo, que requiere óptimas características físicas de los jugadores por su gran demanda fisiológica. Entre ellas, encontramos la fuerza y la potencia que son muy importantes ya que el juego implica una gran cantidad de cambios de dirección, aceleraciones, desaceleraciones, carreras de velocidad y otras habilidades con el palo y la bocha. La flexibilidad de la espalda y los isquiotibiales, además de la fuerza y la resistencia de los mismos, son esenciales en el hockey de campo no solo para un máximo rendimiento sino para evitar lesiones relacionadas al deporte.[2]

Dentro de las lesiones podemos encontrar aquellas producidas por contacto directo (golpe con palo, golpe con bocha o colisión entre jugadores) o sin contacto (por aceleración o frenada abrupta del jugador).[3]

Por la postura característica que adquieren los jugadores de este deporte para un trabajo de campo máximo y un alcance más amplio durante el juego, que consiste en la inclinación del tronco hacia adelante con flexión constante de piernas y caderas, es que los músculos de la espalda, pueden fatigarse y tensarse, se puede producir un desequilibrio motor con flexores de caderas e isquiotibiales acortados, lo que predispone a lesiones musculo esqueléticas.[2]

En esta investigación se hizo hincapié en las lesiones sin contacto de los músculos isquiotibiales y se evaluó la flexibilidad de los mismos ya que una de las causas más comunes de lesión de la fibra muscular es el déficit de flexibilidad. [4, 5, 6]

La distensión de los Isquiotibiales es la lesión más frecuente y sucede en la mayoría de los casos durante las practicas[3,] y resulta en una pérdida de tiempo competitivo para el jugador y pérdida económica para el club, debido a que la rehabilitación es larga y hay un periodo de susceptibilidad; aproximadamente un tercio de los individuos vuelven a lesionarse, sobre todo en las primeras dos (2) semanas de vuelta a la competición y esta recurrencia trae consigo un tiempo aun mayor de rehabilitación; de aquí la importancia de la prevención.[7]

La flexibilidad "representa la capacidad para mover una articulación o serie de articulaciones a través de un completo ROM (*Range Of Motion*) sin restricciones y sin dolor."[8] Está influenciada por una serie de factores intrínsecos y extrínsecos, que incluyen el nivel o el tipo de actividad que el individuo desarrolle, la temperatura, el sexo, la edad, la piel, el tejido adiposo, la rigidez muscular, ligamentosa y tendinosa y la articulación involucrada, entre otros.[8, 9]

Una buena flexibilidad aporta grandes beneficios, como mayor elasticidad muscular y movimiento articular, ayuda a prevenir lesiones, reducir dolor muscular y mejora la eficiencia en todas las actividades físicas.[10]

Existen distintas técnicas para trabajar la flexibilidad que incluyen estiramiento estático (EE), dinámico, balístico, facilitación neuromuscular propioceptiva entre otros.[11]

Estiramiento Estático

Como ya dijimos la falta de flexibilidad de los isquiotibiales es una de las causas más comunes de lesión y el EE es uno de los métodos más utilizados ya que según estudios se ha demostrado que reduce el número de individuos afectados además de incrementar el ROM y ser de fácil realización.[11,12,13]

El EE puede ser pasivo, pasivo-asistido o activo. Durante esta investigación utilizaremos el método activo el cual se realiza llevando a los músculos a su mayor longitud, de manera lenta y sostenida, y mantener esa posición por un período de tiempo gracias a la activación isométrica de la musculatura agonista al movimiento mejorando la coordinación agonista-antagonista; no se deben realzar rebotes ni balanceos ni ayuda de terceros.[9,12,13]

Como métodos de evaluación de la flexibilidad podemos encontrar, la prueba de elevación de la pierna recta, la prueba de ángulo de la articulación de cadera, la prueba del ángulo de extensión de rodilla y distintas variedades de sentado y alcance (*seat and reach*)[6].

Se debe tener en cuenta que todas las pruebas de sentado y alcance implican flexión de cadera y columna lumbar y torácica, por lo tanto son una medida indirecta de la flexibilidad de los isquiotibiales.

En este estudio se consideraron la prueba de elevación activa de la pierna recta (EAPR) ya que involucra el movimiento de la articulación de cadera en contraste con las pruebas de sentado y alcance que involucren todo el cuerpo.[6]

El EAPR se utiliza en el deporte como uno de los siete test que componen el método FMS *(Functional Movement Screen)* para determinar los déficits que pueden resultar en una lesión. Evalúa la capacidad de disociar la extremidad inferior del tronco mientras se mantiene la estabilidad en el torso y así valorar la flexibilidad de los isquiotibiales.[14,15]

El otro método que se utilizó para medir la elasticidad fue el salto vertical o *Vertical Jump* (VP). El VP es una de las formas de medición más comunes no solo en el deporte de alta competición sino también en jóvenes atletas e incluso población no atleta.

Según el Dr. Balsalobre-Fernàndez[16] la altura del salto se asocia con la potencia muscular, la fatiga neuromuscular y los marcadores metabólicos como el lactato, el amoníaco y el cortisol, y con índices psicobiológicos de esfuerzo percibido.

Si bien la forma más utilizada para medir el salto es la Plataforma de Salto, se decidió utilizar una aplicación para teléfono celular que podría reemplazarla, siendo ésta última más económica, portátil y recientemente validada científicamente.

Esta aplicación llamada *My Jump 2*, creada por el medico e investigador Balsalobre[16] mide la altura de diferentes saltos verticales entre los cuales están el: salto contra movimiento, con y sin brazos (*Counter Movement Jump)*, el Salto de media sentadilla *(Squad Jump)* y el salto en caída *(Drop Jump).*[16] En este estudio se utilizaron particularmente los primeros dos el CMJ sin brazos y el SJ.

Con los datos obtenidos de estos dos saltos se calculó el Índice de Elasticidad (IE), este representa la diferencia porcentual en la altura lograda entre los mismos.[17,18] Según Basan[18], la altura del CMJ debería ser ligeramente superior debido al efecto elástico por la interacción entre los elementos contráctiles y elásticos de la musculatura, que permite que en la fase de flexión inicial haya un almacenamiento de energía elástica potencial, permitiendo así evaluar el uso de la energía elástica debido al ciclo estiramiento – acortamiento. La biomecánica de estos dos saltos permite estudiar la contractibilidad de un musculo y los efectos de su extensibilidad mediante el IE.[18,19]

El objetivo de esta investigación fue valorar los efectos del método de EE en la flexibilidad de los músculos isquiotibiales en jugadores/as de hockey y comparar los resultados entre hombres y mujeres.

METODOS Y MATERIALES

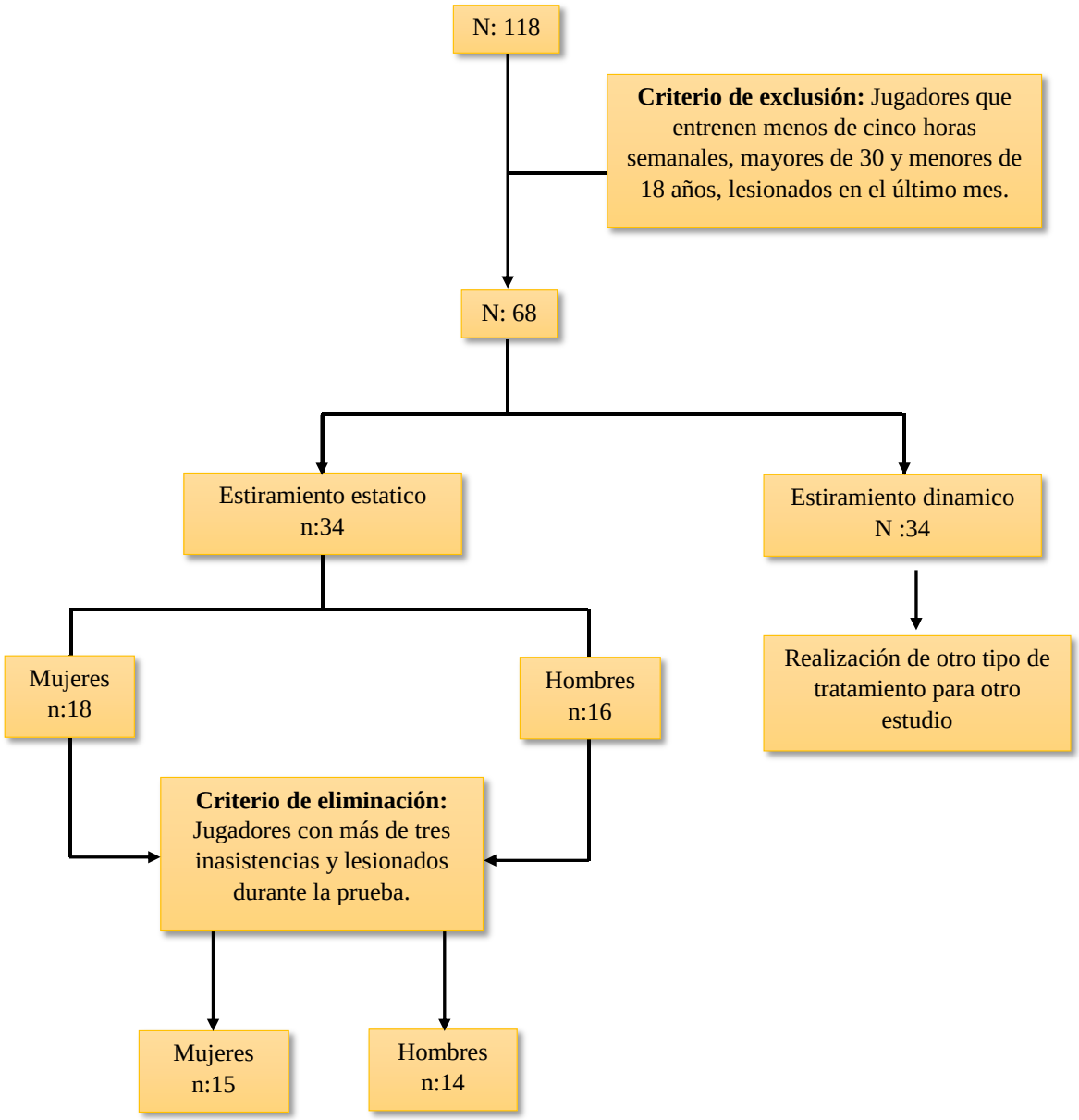
Este es un diseño experimental y longitudinal en el cual participaron jugadores de Hockey sobre césped del Club Atlético Lanús, que incluyen 18 mujeres y 16 varones, de entre 18-30 años de edad, con una media de 24 años. Todos ellos recibieron un consentimiento informado (Anexo A) donde se manifiesta la voluntad de participar de este estudio y la libertad de retirarse en caso que así lo deseen, manteniendo en todo caso la confidencialidad de sus datos personales. Previo a esto se les informó de manera específica en qué consistía el estudio y cuál iba a ser su función en el mismo.

Quedaran excluidos aquellos jugadoras/es que entrenen menos de 5 horas semanales, que sea mayores de 30 y menores de 18 y aquellos que cursen o hayan cursado en el último mes con alguna lesión en miembros inferiores y/o tronco.

Una vez iniciado el estudio quedaran eliminados aquellos jugadores que hayan faltado a más de tres entrenamientos y/o que hayan sufrido una lesión durante el periodo de prueba.

Esta investigación fue aprobada por el Comité de Ética del Instituto Universitario De Ciencias De La Salud, Fundación H. A. Barceló.

Diagrama de flujo:


N: 118
Criterio de exclusión: Jugadores que entrenen menos de cinco horas semanales, mayores de 30 y menores de 18 años, lesionados en el último mes.
N: 68
Estiramiento estatico n:34
Estiramiento dinamico N :34
Realización de otro tipo de tratamiento para otro estudio
Mujeres n:18
Hombres n:16
Criterio de eliminación: Jugadores con más de tres inasistencias y lesionados durante la prueba.
Mujeres n:15
Hombres n:14

Los instrumentos utilizados durante este trabajo fueron una colchoneta, una espiga de madera, un metro de medición y la app de My Jump 2 en un Iphone 6s Plus.
El procedimiento se realizó de la siguiente manera. El día 24 y 25 de julio 2018 se tomó una primera muestra con la población femenina y masculina respectivamente que consistió en la ejecución del test EAPR y el CMJ y SJ luego de haber realizado la entrada en calor habitual planteada por sus preparadores físicos.

Para la prueba de EAPR el sujeto debe estar acostado en posición supina y con los brazos en posición anatómica. Luego el investigador identifica el punto medio entre la Espina Iliaca antero superior (EIAS) y el punto medio de la rótula de la extremidad opuesta a la que se evalúa. En este punto se coloca una espiga perpendicular al suelo. Luego se le indica al individuo elevar el miembro inferior de manera activa con tobillo en dorsiflexión y rodilla extendida, manteniendo la rodilla opuesta en contacto con el suelo y los dedos de los pies apuntando hacia arriba.

El resultado de esta prueba está dado por la posición del maléolo de la pierna elevada y su relación con el punto medio marcado anteriormente. Si la línea vertical del maléolo se encuentra entre la mitad del muslo y la EIAS corresponde a puntuación TRES; si esta línea se encuentra entre la mitad del muslo y la rodilla corresponde a puntuación DOS y si se encuentra por debajo de la línea de la articulación de la rodilla corresponde a puntuación UNO. A cada extremidad se le asigna el valor más alto luego de haber realizado tres (3) mediciones, y el resultado que se registra es el menor entre ambos miembros. [15] (Anexo B)

En el test de CMJ se les indico a los jugadores que con las manos en la cintura y desde una posición de bipedestación realicen un movimiento lo más rápido posible de flexo-extensión de rodillas para realizar el salto vertical manteniendo las extremidades extendidas también durante la fase de vuelo.[16, 17]

En el test de SJ se les indico a los jugadores que con las manos en la cintura y desde una posición inicial de bipedestación y genuflexión de 90 grados sostenida durante cinco segundos realizaran un salto “lo más alto posible”.

Las tres evaluaciones se repitieron tres veces consecutivas y se registró la mejor marca de cada una.

Ambos saltos fueron registrados con la aplicación *My Jump 2* que utiliza la cámara del celular (Iphone 5s en adelante) que debe ser de alta velocidad. La aplicación requiere como información previa el peso en kilogramos; y la longitud en centímetros de las piernas desde el trocánter mayor hasta el hallux y desde el trocánter mayor hasta el suelo con genuflexión de 90 grados del sujeto a evaluar.[16, 20](Anexo C)

Con estos resultados se calcula el IE a través de la siguiente formula[17,18,19,21]:

$$IE = \frac{(CMJ - SJ) * 100}{SJ}$$

Luego de evaluarlos se les explico y mostro como realizar los dos ejercicios de elongación estática. El primero consistía en sentarse en el piso con las extremidades lo más abiertas posibles, tratando de que el hueco poplíteo este lo más cerca del piso posible (se debe tener en cuenta que el volumen de masa muscular del muslo y de los gemelos dificulta el contacto en un cien por ciento) y los pies en dorsiflexión, y desde esta posición lo más lento posible y acompañado con una espiración lenta llevar las manos una al lado de la otra, en contacto con el suelo, lo más lejos posible acompañado con flexión de tronco, tratando de alcanzar la línea de los tobillos o incluso traspasarla siempre manteniendo las rodillas en extensión y le columna alineada desde el sacro hasta la cabeza y mantener esta posición durante 30 segundos y repetir 3 veces.

El segundo ejercicio comienza desde la misma posición de sentado con las extremidades lo más abiertas pero con una de las piernas en flexión hacia adentro hasta que el talón haga contacto con la ingle. Desde esta posición tratar de hacer contacto con el piso con ambas piernas (la flexionada y la extendida), a continuación el individuo debe inclinarse hacia delante para agarrarse el tobillo de la pierna extendida con ambas manos. Se le indico que espire el aire lentamente, mientras baja la parte superior del tronco hacia el muslo, manteniendo la pierna estirada. Mantener esta posición por 30 segundos repetir el ejercicio con la otra pierna. Esto se les pidió que lo realizaran tres veces en total con cada pierna. (Anexo D)

Se corroboro que los jugadores los realicen de manera correcta y se indicó incluirlos al final de cada entrenamiento.

Seis semanas más tarde repetimos los protocolos de evaluación respetando la misma entrada en calor para obtener los datos después de la aplicación del método de estiramiento.

RESULTADOS:

Luego de los criterios de exclusión, quedaron un total de 68 jugadores y jugadoras de hockey para realizar la evaluación. De éstos, 34 fueron sometidos a la aplicación de otro método de estiramiento, y 34 a la aplicación del método estático, este último grupo estaba conformado por 18 mujeres y 16 hombres.

Del total de los jugadores que se expusieron a la evaluación y aplicación del método estático, tres mujeres y dos hombres, fueron eliminados por tener más de tres faltas a los entrenamientos, quedando un total de 15 mujeres y 14 hombres para la investigación.

En las tabla 1 y 2 se observan las medias, máximas, mínimas y el desvío estándar de las todas las variables tanto del momento previo como posterior a la aplicación del método estático en ambos sexos.

TABLA 1 Masculino	CMJ-PRE	CMJ-POST	SJ-PRE	SJ-POST	EAPR-PRE	EAPR-POST	I.E.-PRE	I.E.-POST
MEDIA	31,44	32,03	29,28	29,96	2,00	2,38	6,48	6,69
DESV.EST.	6,09	5,79	4,77	4,51	0,82	0,77	8,63	7,06
MAX.	45,2	45,4	37,9	38,2	3	3	28,44	19,56
MIN.	24,37	25,12	22,45	23,7	1	1	-3,64	-1,40

TABLA 2 Femenino	CMJ-PRE	CMJ-POST	SJ-PRE	SJ-POST	EAPR-PRE	EAPR-POST	I.E.-PRE	I.E.-POST
MEDIA	23,49	24,53	22,72	23,59	2,20	2,53	3,44	4,37
DESV.EST.	3,51	3,41	3,42	3,67	0,68	0,64	2,51	5,64
MAX.	32,73	33,1	31,17	23,59	3	3	9,44	13,78
MIN.	16,03	17,09	15,38	15,02	1	1	0	0,13

A partir de estas tablas se observa que la media de SJ en los hombres aumento un 0.68cm entre la primera y segunda evaluación mientras que en las mujeres hubo un aumento de 0.87cm. En los valores de CMJ de los hombres encontramos una diferencia de 0.59 cm. Pero en las mujeres encontramos una diferencia de 1,04 cm. A su vez se pudo ver un

aumento en el índice de elasticidad en ambos sexos pero con una marcada diferencia porcentual ya que en los hombres aumento solo un 3,24% mientras que las mujeres aumentaron un 27,03%. También se observa una mejora en la flexibilidad medida por el test de EAPR siendo un 15% mayor en las mujeres y un 19% mayor en los hombres en la segunda evaluación.

La media más alta en los datos EAPR del pre en las mujeres se debe a que muchas de ellas llegaron al nivel de máxima flexibilidad (tres) incluso antes de que hicieran los ejercicios por lo tanto aunque mejoraran no se refleja en los datos obtenidos. Esto se debe a que la mujer tiene mayor desarrollo de la flexibilidad; diferencias en la masa muscular, la geometría articular o la estructura del colágeno muscular.[22]

El hecho se explica por las diferencias hormonales; el mayor nivel de estrógenos produce, por una parte, una retención de agua algo mayor (Ganong, 1972, 413), y por otra parte, un porcentaje mayor de tejido adiposo, y consecuentemente menor densidad de masa muscular.[23]

En la sección “Anexos” se encuentran los gráficos comparativos con los distintos parámetros de medición. (Anexo E)

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN:

El propósito de esta investigación fue corroborar la incidencia de el estiramiento estático (EE) en la flexibilidad de los isquiotibiales y al mismo tiempo comparar entre hombres y mujeres, jugadores de hockey sobre césped.

La elección de este método surgió a partir de la popularidad del mismo entre deportistas, y los que no lo son también, por su fácil ejecución ya que no se necesita asistencia pero al mismo tiempo por las controversias que se han generado sobre su efectividad y posibles efectos negativos sobre el músculo.

Si bien hay distintos opiniones con respecto al EE la mayoría de ellos coinciden en la incidencia de este método en la flexibilidad y el aumento del ROM ya que da como resultado una unión miotendinosa más larga y relajada además de aumentar el umbral de excitabilidad del órgano tendinoso de Golgi. [24,25,26]

Este estudio a diferencia de otros se realizó en el transcurso de seis semanas; como contrapunto no se pudo realizar un seguimiento exhaustivo de los individuos testeados por razones ajenas a los investigadores por lo que hubo que confiar esa responsabilidad a los respectivos entrenadores. Otra situación a tener en cuenta fue el hecho de que los jugadores luego del pre-calentamiento hacían entrenamiento con palo por lo que mientras se testeaban a algunos, otros ya se adelantaban a la cancha y luego eran interrumpidos para ser testeados, de esta manera se evitaba el enfriamiento por hacerlos esperar pero de todas maneras se debe tener en cuenta ya que en este tipo de investigaciones es difícil estandarizar y controlar todos los aspectos del estudio.

Es necesario remarcar que la elección de los ejercicios no fue específica para mejorar el salto sino la flexibilidad ya que no estamos evaluando un deporte que necesite del salto, como el básquet; pero si se utilizó el salto para obtener el IE.

Esta investigación se basó en el uso de dos métodos modernos de medición. El primero, el test EPAR y el segundo la aplicación *My Jump 2* que reemplazaría la placa de salto.

El primer método de evaluación fue elegido para medir la flexibilidad de los isquiotibiales porque evalúa la capacidad de disociar la extremidad inferior del tronco mientras se mantiene la estabilidad en el torso, involucrando solo el movimiento de cadera en contraste con las pruebas de *Sit and Reach*, que involucran el movimiento de todo el cuerpo, este depende también de la fuerza del cuádriceps y del psoas y de la capacidad de contraer estos

músculos al mismo tiempo que se relajan los isquiotibiales.[6,15,14]Mientras se realizó la evaluación se notó que esta prueba no permite sacar medidas exactas de la mejora ya que cada puntaje tiene un rango muy amplio de medición por lo que el sujeto puede mejorar, pero aun así mantenerse en el mismo rango de puntuación.

En cuanto al segundo método, la aplicación, si bien resulto más cómoda, portátil y económica, así como precisa; cabe mencionar que se necesita tecnología celular moderna además de una buena iluminación para que se pueda observar bien el salto en el video.

En cuanto a la población se encontró que no hay muchos estudios comparativos de género por lo que se decidió utilizar un grupo femenino y otro masculino pero no hubo grupo control para comparar en ninguno de los dos casos como en Cipriani et. al.[25]

El género se incluyó como un factor influyente en la flexibilidad porque en otros estudios anteriores ya se habían observado diferencias en la flexibilidad entre ambos sexos. Estos hablan de la diferencia en la elasticidad y la capacidad de estiramiento de la musculatura, de los ligamentos y tendones, y por tanto la movilidad en su conjunto, son algo mayores en el sexo femenino, además de menor grosor y rigidez de tejidos blandos.

A lo largo del estudio se puede observar que previo a la aplicación del EE las mujeres ya contaban con una flexibilidad mucho mayor, reflejada en el test EAPR que era de esperarse y coinciden con otros estudios previos [25,27], pero no es así al momento del Índice de Elasticidad que sale de la ecuación ya descripta en donde se observan mejores resultados en los hombres.

Paradójicamente, post tratamiento los hombres en comparación con las mujeres lograron diferencias porcentuales más altas en el test EAPR (19% para los hombres y un 15% para las mujeres) pero las mujeres lograron una diferencia más alta en el IE que el otro grupo (27,03% en mujeres contra un 3,24%).

Cabe agregar que la evaluación pre-EE fueron tomadas en época invernal y que en el caso de los hombres se tomó la prueba indoor pero por temas que excedieron a los investigadores la toma de muestras de las mujeres fue outdoor por lo que las bajas temperaturas pudieron haber influido en la efectividad de los saltos debido a la rigidez muscular.[26] Mientras que en la segunda toma de muestras fue de la misma manera para

respetar el procedimiento anterior; indoor en el caso de los hombres y outdoor en el caso de las mujeres; pero con una temperatura más cálida.

Como conclusión y a partir de los datos obtenidos se puede observar que el método de estiramiento estático favorece la flexibilidad como lo reflejan los datos obtenidos del test EARP así como del IE, aunque no hay una diferencia significativa en la altura de los saltos *CMJ* y *SJ* específicamente. Estos datos se pueden observar en los gráficos tanto individuales como en los gráficos comparativos. (Anexo E)

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Barboza Saulo Delfino, Joseph Corey, Nauta Joske, Mechelen Willem van, Verhagen Evert. Injuries in Field Hockey Players: A Systematic Review. Sports Medicine. 2018; 48, 4: 849–866.
2. Hanjabam Barun Sharmal, Jyotsna Kailashiya. The anthropometric correlates for the physiological demand of strength and flexibility: a study in young indian field hockey players. J Clin Diagn Res. 2017; 11(6): 1- 5.
3. Karsten Hollander, Kai Wellmann, Christine zu Eulenburg, Klaus-Michael Braumann, Astrid Junge, Astrid Zech. Epidemiology of injuries in outdoor and indoor hockey players over one season. Br J Sports Med. 2018; 0:1–7. Disponible en: http://bjsm.bmj.com/.
4. O'Sullivan Kieran, Murray Elaine, Sainsbury David. The effect of warm-up, static stretching and dynamic stretching on hamstring flexibility in previously injured subjects. BMC Musculoskeletal Disorders. 2009; 10:37.
5. Aguilar Alain J, DiStefano Lindsay J, Brown Cathleen N, Herman Daniel C, Guskiewicz Kevin M, Padua Darin A. A Dynamic Warm-up Model Increases Quadriceps Strength and Hamstring Flexibility. Journal of Strength and Conditioning Research. 2012; 26 (4): 1130-1141.
6. Ayala Francisco, Sainz de Baranda Pilar, De Ste Croix Mark, Santonja Fernando. Criterion- related validity of four clinical test used to measure hamstring flexibility in professional futsal players. Physical therapy in sport: official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine. 2011; 12 (4): 175-181.
7. Lauren N. Erickson, Marc A. Sherry. Rehabilitation and return to sport after hamstring strain injury. Journal of Sport and Health Science. 2017; 6: 262-270. Disponible en: www.sciencedirect.com
8. Amiri-Khorasani Mohammadtaghi, Abu Osman Noor A, Yusof Ashril. Acute effect of static and dynamic stretching on hip dynamic range of motion during instep kicking in professional soccer players. J Strength Cond Res. 2011; 25(6):1647-1652.

9. Pablo E Hernández Díaz. Flexibilidad: Evidencia Científica y Metodología del Entrenamiento. Journal PubliCE. 2006. Disponible en: https://g-se.com/flexibilidad-evidencia-cientifica-y-metodologia-del-entrenamiento-789-sa-S57cfb27185532.
10. Nelson, A. & Kokkonen, J. Stretching Anatomy. Champaign IL: Human Kinetics, 2007.
11. Reury Frank Pereira Bacurau, Gizele de Assis Monteiro, Carlos Ugrinowitsch et. al. Acute effect of a ballistic and a static stretching exercise bout on flexibility and maximal strength. Journal of Strength and Conditioning Research. 2009; 23(1)/304–308.
12. Kieran O'Sullivan, Elaine Murray and David Sainsbury. The effect of warm-up, static stretching and dynamic stretching on hamstring flexibility in previously injured subjects. BMC.2009; 10:37. Disponible en: http://www.biomedcentral.com/1471-2474/10/37
13. Ayala, F.; Sainz de Baranda, P.; Cejudo, A. El entrenamiento de la flexibilidad: técnicas de estiramiento. Revista Andaluza de Medicina del Deporte. 2012; vol. 5 (3): 105-112. Disponible en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=323327671004
14. Engin Dinc, Bekir Eray Kilinc, Muge Bulat, Yunus Turgay Erten, Bülent Bayraktar. Effects of special exercise programs on functional movement screen scores and injury prevention in preprofessional young football players. Journal of Exercise Rehabilitation. 2017; 13(5):535-540. Disponible en: https://doi.org/10.12965/jer.1735068.534.
15. Cook Gray, Burton Lee, Hoogenboom Barbara J, Voight Michael. FUNCTIONAL MOVEMENT SCREENING: THE USE OF FUNDAMENTAL MOVEMENTS AS AN ASSESSMENT OF FUNCTION-PART 2. Int J Sports Phys Ther. 2014; 9 (4): 549–563.
16. Carlos Balsalobre-Fernández, Mark Glaister & Richard Anthony Lockey. The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. Journal of Sports Sciences. 2015; 33(15): 1574-1579. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2014.996184

17. Vargas Corzo M.C, Aguilar Cordero M. J, de Teresa Galván C, Segura Millán D, Miranda León M T, Castillo Rueda G, Guisado Barrilao R. Benefits of Decumanum Phlebodium intake on the muscle damage in the response to intense physical exercise in sedentary subjects. Nutr Hosp. 2014; 29 (6): 1408-1418.
18. Bazán Nelio Eduardo, Bruzzese Martín Fernando, Laino Fernando A, Ghioldi Marcelo, Santa María Claudio. Evaluación de la capacidad de salto y estado ponderal en estudiantes de danza clásica de la escuela del Teatro Colón en Buenos Aires. Apunts Med Esport. 2016; 51(190): 56- 62.
19. González Montesinos, J.L.; Caraballo Vidal, I.; Gómez Espinosa de los Monteros, R.; Fernández Santos, J. y Román Bazán, M.A. Propuesta para calcular el índice de elasticidad máxima en miembros inferiores. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. 2010; 10 (39): 356-368. Disponible en: http://cdeporte.rediris.es/revista/revista39/artcalculo161.htm.
20. Haynes Tom, Bishop Chris, Antrobus Mark, Brazier Jon. The validity and reliability of the My Jump 2 app for measuring the reactive strenght index and drop jump performance. The Jour. Of Sport Med And Physic. Fitness. (2018). Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29589412
21. Raúl P Garrido Chamorro, Marta González Lorenzo, Isabel Expósito, José Sirvent Belando y Manuel García Vercher. Valores del Test de Bosco en Función del Deporte. Journal PubliCE. 2012. Disponibl en: https://g-se.com/valores-del-test-de-bosco-en-funcion-del-deporte-500-sa-T57cfb2715112d.
22. Weineck J. Entrenamietno total. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2005.
23. Chicharro Josè Lopez, Fernandez Vaquero Almudena. Fisiologia del ejercicio. 3ra ed. Buenos Aires: Medica Panamericana; 2006
24. Berkiye Kirmizigil, Bahtiyar Ozcaldiran, And Muzaffer Colakoglu. Effects of three different stretching techniques on vertical jumping performance. Journal of Strength and Conditioning Research. 2014; 28(5):1263-1271.
25. Daniel J. Cipriani, Megan E. Terry, Michelle A. Haines, Amir P. Tabibnia And Olga Lyssanova. Effect of stretch frequency and sex on the rate of gain and rate of loss in muscle flexibility during a hamstring-stretching program: a randomized single-blind

longitudinal study. Journal of Strength and Conditioning Research. 2012; 26(8)/2119–2129.

26. Kosuke Fujita, Masatoshi Nakamura, Hiroki Umegaki, Takuya Kobayashi1, Satoru Nishishita, Hiroki Tanaka et. al. Effects of Thermal Agent and Physical Activity on Muscle Tendon Stiffness, and Effects Combined with Static Stretching. Journ. Of Sport Rehab. 2016. Vol: 0. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1123/jsr.2015-0165 .
27. James W. Youdas, David A. Krause, John H. Hollman, William S. Harmsen, Edward Laskowski. The Influence of Gender and Age on Hamstring Muscle Length in Healthy Adults. J Orthop Sports Phys Ther. 2005; 35 (4): 246-252.

ANEXOS

INDICE DE ANEXOS

ANEXO A **PÁGINA**

Consentimiento Informado 23

ANEXO B

Ilustración de test EAPR 24

ANEXO C

Ilustración mediciones para *My Jump 2*

24

ANEXO D

Ilustración de ejercicios de Estiramiento Estático 25

ANEXO E

Gráficos comparativos de datos Pre y Post 26

ANEXO A

Consentimiento Informado

Usted está siendo invitado a participar de una Investigación que se realizara en el Instituto Universitario de Ciencias de la Salud Fundación H.A. Barceló Facultad de Medicina, a cargo del Lic. Leandro Hisas. Luego de haber sido esclarecidas todas sus dudas y en caso de aceptar participar deberá firmar al final de este documento por duplicado. Una de las copias será suya y la otra del investigador responsable.

La participación de este estudio es voluntaria, no ofrece riesgo ni costo alguno. La privacidad de sus datos personales y clínicos estará asegurada por las garantías que ofrece la Ley de Habeas Data Nº 25.326

En el caso de haber dado su consentimiento para participar del estudio, tiene derecho a abandonarlo en el momento que lo desee previa comunicación al investigador, sin resultar su decisión en ningún perjuicio.

Fecha:……./……./……..

Datos del Informado:

Nombre:……

Firma…….

Contacto:……...

Datos del Informante:

Nombre:…….

Firma:…….

Contacto:……

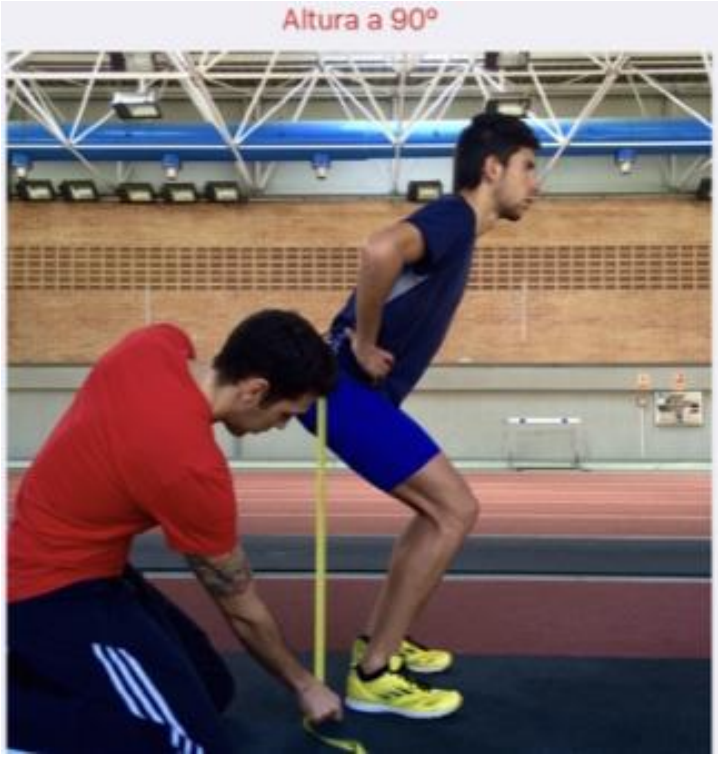
ANEXO B

EAPR

Identificar punto medio entre la EIAS y el punto medio de la rótula de la extremidad opuesta a la que se está evaluando y colocar la espiga en dicho punto.

ANEXO C

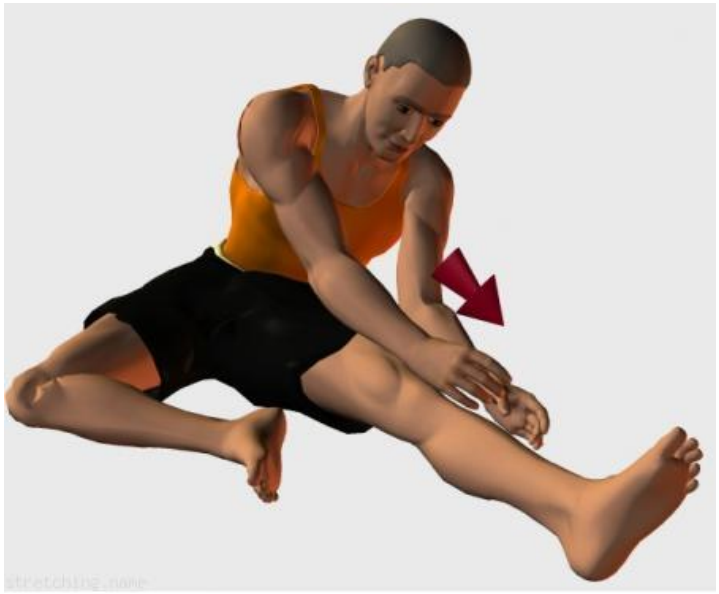
Medir la distancia desde el trocanter mayor del femur hasta la punta de los pies con el atleta en decubito dorsal y una flexion plantar total.



Mide la distancia vertical entre el trocánter mayor del fémur y el suelo en la posición de inicio del salto vertical (rodillas flexionadas 90° aproximadamente)

ANEXO D

Primer ejercicio



Segundo ejercicio

ANEXO E

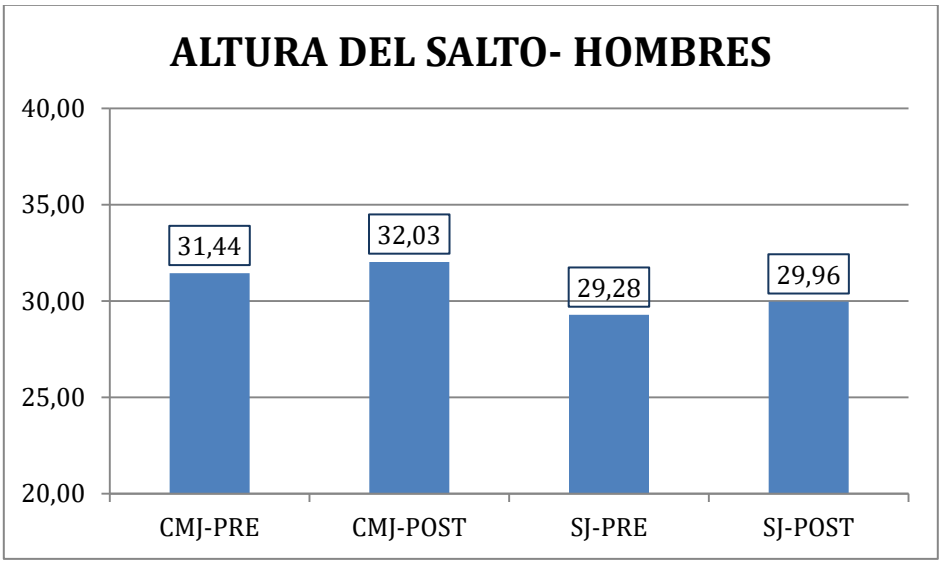


Grafico comparativo del pre y post de los saltos SJ y CMJ, en hombres.

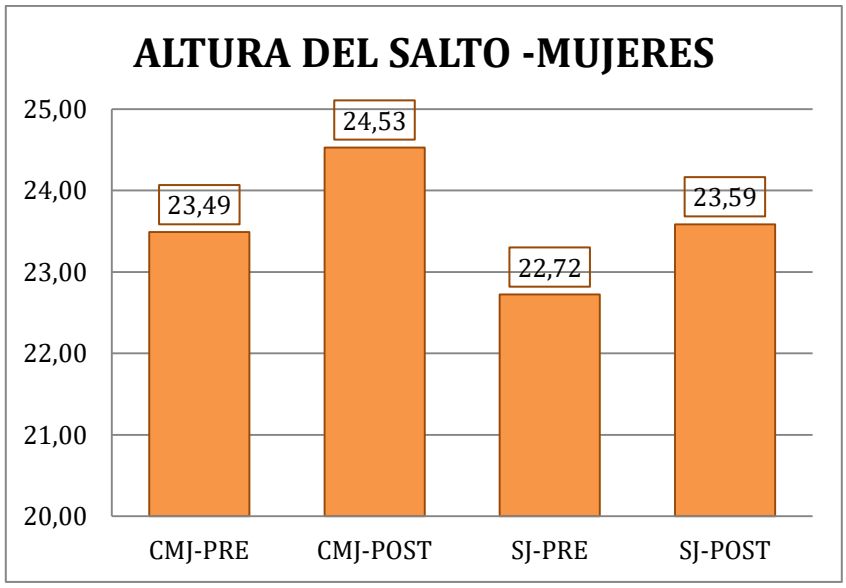


Grafico comparativo del pre y post de los saltos SJ y CMJ, en mujeres.

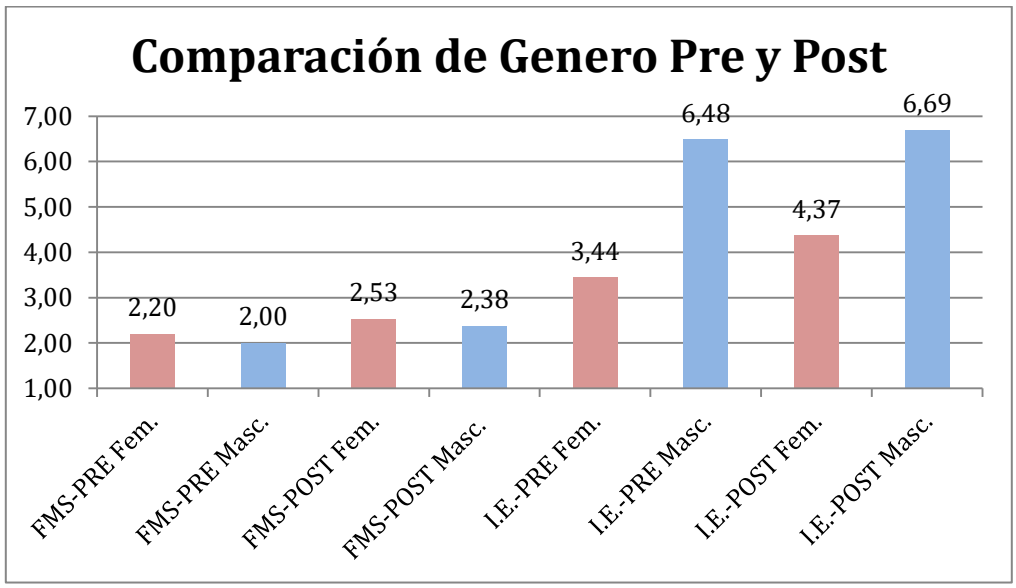


Grafico comparativo según genero de los valores de EAPR y de los valores de IE Pre y Post.

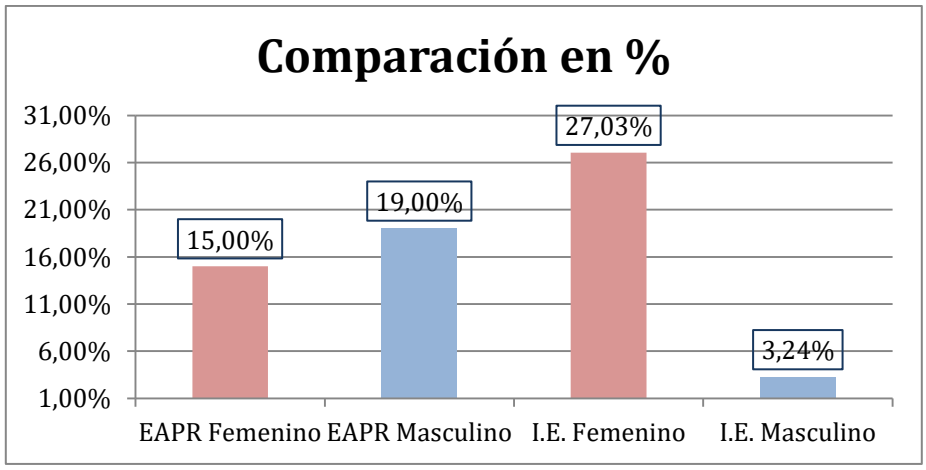


Tabla comparativa según porcentajes entre hombres y mujeres de los valores de EAPR e I.E.

COLECCIÓN DE TESIS DIGITALES y TRABAJOS FINALES DEL IUCS

AUTORIZACION DEL AUTOR

Estimados Señores:

Yo MAYRA QUEVEDO, identificado con DNI No. 35.607.374;
Teléfono: 1558374837; E-mail: mayra-quevedo@hotmail.com
autor del trabajo de grado titulado EFECTO DEL ESTIRAMIENTO ESTÁTICO EN LA FLEXIBILIDAD DE LOS ISQUIOTIBIALES EN JUGADORES/AS DE HOCKEY SOBRE CESPED Y LAS POSIBLES DIFERENCIAS ENTRE AMBOS SEXOS
presentado y aprobado en el año 2018 como requisito para optar al título de Lic. en Kinesiología y Fisiatría; autorizo a la Biblioteca Central del Instituto Universitario de Ciencias de la Salud – Fundación H. A. Barceló la publicación de mi trabajo con fines académicos en el Repositorio Institucional en forma gratuita, no exclusiva y por tiempo ilimitado; a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo en la página Web del Repositorio Institucional de la Facultad, de la Biblioteca Central y en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la institución, a título de divulgación gratuita de la producción científica generada por la Facultad, a partir de la fecha especificada.

- Permitir a la Biblioteca Central, sin producir cambios en el contenido; la consulta y reproducción a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer para la seguridad, resguardo y preservación a largo plazo de la presente obra.

  Lugar de desarrollo de tesis/trabajo final de investigación: CLUB ATLÉTICO LANÚS

- Declaro bajo juramento que la presente cesión no infringe ningún derecho de terceros, ya sea de propiedad industrial, intelectual o cualquier otro, y garantiza asimismo que el contenido de la obra no atenta contra los derechos al honor, a la intimidad y a la imagen de terceros.

- El titular, como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que el IUCS se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad, sea civil, administrativa o penal (incluido el reclamo por plagio) y que el mismo asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

2. Identificación de la tesis/trabajo final de investigación:

TITULO del TRABAJO: EFECTO DEL ESTIRAMIENTO ESTÁTICO EN LA FLEXIBILIDAD DE LOS ISQUIOTIBIALES EN JUGADORES Y JUGADORAS DE HOCKEY SOBRE CESPED Y LOS POSIBLES DIFERENCIAS ENTRE AMBOS SEXOS

Director/Tutor: _____

Fecha de defensa 19 / 12 / 18

3. AUTORIZO LA PUBLICACIÓN DE:

a) Texto completo [x] a partir de su aprobación

b) NO AUTORIZO su publicación [ ]

NOTA: Las tesis no autorizadas para ser publicadas en TEXTO COMPLETO serán difundidas en el catálogo de la biblioteca (catalogo.barcelo.edu.ar) mediante sus citas bibliográficas completas y disponibles sólo para consulta en sala en su versión completa en la biblioteca.

Firma del autor

Firma del Director/Tutor
Lic. Leandro Hisas
Kinesiólogo y Fisiatra
MN 15076

Lugar BUENOS AIRES

Fecha 12 / 12 / 18

Carrera de Lic. en kinesiología y Fisiatría

Sede Buenos Aires

Buenos Aires 19 de Diciembre 2018

Lic. Diego Castagnaro

Subdirector de la carrera de Lic. en kinesiología y fisiatría

En mi calidad de alumno de la carrera de kinesiología presento ante ustedes el tema del trabajo de investigación final titulado estudio "Efecto del estiramiento estático en la flexibilidad de los isquiotibiales en jugadores y jugadoras de hockey sobre césped y las posibles diferencias entre ambos sexos" proceso que será acompañado por un tutor de contenido el Lic. Prof. Leandro Hisas DNI 29636155 con número de matrícula MN 15076, en espera de su aprobación.

Cordialmente.

Nombre y firma MAGALI QUEVEDO

Alumno

Tutor de contenido

Lic. Leandro Hisas
Kinesiólogo y Fisiatra
MN 15076

FUNDACIÓN H. A.
BARCELÓ
FACULTAD DE MEDICINA

Carrera de Lic. En Kinesiología y Fisiatría
Sede Buenos Aires
Carta de aprobación de contenido
Trabajo de investigación Final

Buenos Aires..12 DE DICIEMBRE..2018

Lic. Diego Castagnaro
Subdirector de la carrera de Lic. En Kinesiología y Fisiatría

Por medio de la presente yo el Lic. Leandro Hisas con DNI. 29.636.155 y número de matrícula 15076 quien me desempeño como tutor de contenido del trabajo de investigación final de la alumna Mayra Quevedo con el tema "Efecto del estiramiento estático en la flexibilidad de los isquiotibiales en jugadores y jugadoras de hockey sobre césped y las posibles diferencias entre ambos sexos".

Manifiesto mi aprobación del contenido de este trabajo, cumpliendo con los objetivos establecidos.

Lic. Leandro Hisas
Kinesiólogo y Fisiatra
MN 15076

Firma, aclaración y sello
Tutor de contenido trabajo de investigación final

Consentimiento Informado

Usted está siendo invitado a participar de una Investigación que se realizara en el Instituto Universitario de Ciencias de la Salud Fundación H.A. Barceló Facultad de Medicina, a cargo del Lic. Leandro Hisas. Luego de haber sido esclarecidas todas sus dudas y en caso de aceptar participar deberá firmar al final de este documento por duplicado. Una de las copias será suya y la otra del investigador responsable.

La participación de este estudio es voluntaria, no ofrece riesgo ni costo alguno. La privacidad de sus datos personales y clínicos estará asegurada por las garantías que ofrece la Ley de Habeas Data Nº 25.326

En el caso de haber dado su consentimiento para participar del estudio, tiene derecho a abandonarlo en el momento que lo desee previa comunicación al investigador, sin resultar su decisión en ningún perjuicio.

Fecha: 25/07/2018

Datos del Informado:

Nombre: AGUSTIN CASTIGLIONE

Firma:

Contacto: 1136129978

Datos del Informante:

Nombre: MAYRA OCHOA

Firma:

Contacto: 1158374837

Consentimiento Informado

Usted está siendo invitado a participar de una Investigación que se realizara en el Instituto Universitario de Ciencias de la Salud Fundación H.A. Barceló Facultad de Medicina, a cargo del Lic. Leandro Hisas. Luego de haber sido esclarecidas todas sus dudas y en caso de aceptar participar deberá firmar al final de este documento por duplicado. Una de las copias será suya y la otra del investigador responsable.

La participación de este estudio es voluntaria, no ofrece riesgo ni costo alguno. La privacidad de sus datos personales y clínicos estará asegurada por las garantías que ofrece la Ley de Habeas Data N° 25.326

En el caso de haber dado su consentimiento para participar del estudio, tiene derecho a abandonarlo en el momento que lo desee previa comunicación al investigador, sin resultar su decisión en ningún perjuicio.

Fecha: 24 / 07 / 2018

Datos del Informado:

Nombre: Rodrigo Fernandez

Firma: .....

Contacto: 1168543989

Datos del Informante:

Nombre: MAYRA QUEVEDO

Firma: .....

Contacto: 1158374837