



**UGR** Universidad  
del Gran Rosario

## **TESINA**

**Presentado para acceder al título de grado de la carrera de:  
CICLO de COMPLEMENTACIÓN CURRICULAR de LICENCIATURA  
en ACTIVIDAD FÍSICA**

**Título: “Incidencia del síndrome de acortamiento  
isquiosural en la técnica del kettlebell swing”**

**Autor/es:**

**Ferraro, Matias Emanuel Nro. de Libreta**

**Blebel, German Ariel, Nro. de Libreta**

**Unrein, Andrés Nro. de Libreta**

**Director/a:**

**Lic. Agüero, Luciano Javier**

**Lugar:**

**Rosario**

**Fecha de Presentación:**

**26/08/2023**

*Andrés Unrein*

*Luciano Agüero*

*Matias Ferraro*

## RESUMEN

**Objetivo:** El propósito de este estudio fue relacionar si existía incidencia del acortamiento isquiosural a la hora de realizar la flexión de cadera del kettlebell swing en la fase de retorno.

**Métodos:** Se evaluó a 7 sujetos que cumplían con los criterios de inclusión. Se llevó a cabo el test de Elevación Pierna Recta en ambas piernas y luego la ejecución Técnica del Kettlebell Swing con el posterior análisis de video. Cada sujeto realizó 15 repeticiones con un peso de 16 kilos. Los datos del EPR y FC del KS fueron analizados mediante el software Kinovea estableciendo una media de los mismos, en cada sujeto, y los resultados procesados mediante el programa IBM SPSS STATISTICS.

**Resultados:** Se observó que no hay una correlación significativa entre las variables del estudio.

**Conclusión:** No hay incidencia del acortamiento isquiosural a la hora de realizar la flexión de cadera en la fase de retorno del kettlebell swing.

**Palabras clave:** Acortamiento Isquiosural, Kettlebell Swing, Test de Elevación de Pierna Recta, Kinovea, Cadera, Isquiosural.

## I.Introducción

Los isquiotibiales o isquiosurales, se alojan en la parte posterior del muslo y están compuestos por tres músculos: semitendinoso, semimembranoso y bíceps femoral, este último con una porción larga y una corta. Comparten un punto de inserción en el isquion y se insertan en la tibia (semimembranoso y semitendinoso) y el peroné (bíceps femoral). Son músculos poliarticulares y accionan de manera combinada sobre la cadera y la rodilla. Producen la extensión de fémur y la flexión de la rodilla cuando el ilíaco está fijo (sobre todo, si se encuentra en flexión), entre otros movimientos (1).

El síndrome de acortamiento de isquiotibiales se debe a una disminución importante de la elasticidad de la musculatura posterior del muslo, limitando por consecuencia el rango óptimo de movilidad de esa articulación, como así también teniendo repercusiones en otros segmentos corporales; este acortamiento tendrá consecuencias limitando la flexión de cadera (FC) si la rodilla está en extensión, o viceversa (2).

La pérdida de flexibilidad no solo es producto de la falta de elasticidad o una reducción de ésta (2), sino también se puede dar por una alteración de la estructura fascial, la cual se caracteriza por ser un continuo tridimensional de tejidos conectivos fibrosos blando, colágenos laxo y densos que empapa el cuerpo (3). Entre otras funciones, este componente miofascial también se encarga de comunicar de manera activa los distintos segmentos corporales lo que permite al cuerpo funcionar de manera integrada, conservando su protección y autonomía (4). Esto afecta tanto a deportistas cómo a personas sedentarias (2). Una fascia sana permite el correcto funcionamiento del aparato locomotor. Pero cuando se produce una densificación, con el consiguiente cambio de tensión en la zona afectada o en otro punto, esta altera el funcionamiento de los receptores nerviosos pudiendo emitir señales de dolor. En busca de evitarlo nuestro cuerpo buscará compensar para recuperar el movimiento en la zona perdida, provocando otras zonas de tensión, condicionando el correcto funcionamiento de las articulaciones y la postura (5).

El kettlebell deportivo, fue declarado deporte étnico de Rusia en 1974. En dicho deporte el movimiento principal del que se desencadenan otros movimientos es el swing. El swing o balanceo consiste en un movimiento que lleva a la kettlebell desde entre las piernas hasta la altura del pecho aprovechando la fuerza generada por las caderas (6). Es un ejercicio predominante de cadera donde la rodilla asiste al movimiento estabilizando (7). El Kettlebell Swing (KS) consta de distintas fases, se tiene que separar los pies al ancho de hombros luego, al

sujetar la pesa, dejar que la misma se traslade hacia la parte posterior del cuerpo, realizando una flexión de cadera y , aprovechando esta caída hacia atrás, generar fuerza desde la cadera mediante la extensión de la misma con el resultado final de empujar dicho elemento hacia la parte anterior (8). La fase de retorno se caracteriza por la vuelta del elemento desde la extensión final de la cadera hacia la flexión final de la misma con el kettlebell invirtiendo su trayectoria curvilínea, ya sea por efecto de la gravedad o por contracción forzada (9). Es importante no realizar una notoria flexión de rodilla en el momento en donde la pesa cae hacia atrás (dado que en ese caso se estaría hablando de un ejercicio predominante de rodilla), y si realizar una buena flexión de cadera generando una notable carga excéntrica sobre los isquiosurales. Puede que esto último resulte limitante con lo que habría que realizar una mayor flexión de rodilla disminuyendo la tensión en los isquiosurales (8) .El acortamiento isquiosural restringe la extensión de la rodilla cuando la articulación coxofemoral se encuentra en flexión o viceversa, reduce la flexión de la cadera cuando la rodilla se encuentra en extensión (10).

En la actualidad kettlebell swing ha tomado mayor trascendencia y es utilizado como elemento para acondicionamiento físico no solo para aquellos practicantes de su deporte, sino también deportistas de otras disciplinas y personas que realizan actividad física (11).

La ejecución técnica de un ejercicio es mejorable repercutiendo notablemente en el rendimiento físico. Es viable que esta optimización se de mediante la descripción de errores del ejercicio a partir de una evaluación (12).

Desde el 2009 a la actualidad, las investigaciones en relación a las pesas rusas han ido en aumento. En una revisión de alcance al 1 de febrero de 2019, sobre 829 registros de investigación con pesas rusas, solo 7 investigaron el movimiento de los segmentos articulares y su relación con la técnica de ejecución. En el resto de los estudios, las investigaciones se centran en las mejoras de las capacidades condicionales y en la prevención y rehabilitación de lesiones (13).

En lo que respecta a la técnica y su relación con los isquiosurales, se encontró que la misma, para no alterar su naturaleza, requiere que la flexión de cadera sea mayor que la de la rodilla, un error común en ciertos casos (8).

Ante la escasa evidencia relacionada a la ejecución técnica de un ejercicio que cada vez se hace más habitual en cualquier sesión de entrenamiento, se vio la necesidad de llevar a cabo un estudio en donde se intentó encontrar una relación entre dicha ejecución y la posible correlación en su deficiencia con la alteración de la musculatura isquiotibial. Se buscó averiguar si, ¿Cumplen los parámetros de flexión de cadera durante la fase de retorno del KS, alcanzados por los expertos en el movimiento, aquellas personas que poseen el síndrome del isquiosural acortado? (7).

## II. Objetivo Principal

Identificar la relación entre la alteración técnica del swing de kettlebell en su predominancia de cadera con el síndrome de acortamiento isquiosural en alumnos hombres y mujeres pertenecientes a un grupo de entrenamiento al aire libre de CABA.

## III. Justificación de la Investigación

Mediante dicha investigación se buscó determinar si la flexión de cadera en el KS, según los parámetros técnicos definidos por expertos en dicho movimiento, se vio alterada a causa del síndrome isquiosural acortado.

A partir de dicho estudio se aspiró generar contenido para el beneficio de los preparadores físicos, ante la poca evidencia y material concerniente a la problemática en cuestión, y sentar bases para investigaciones futuras.

## IV.a Diseño

La siguiente investigación se llevó a cabo con un enfoque cuantitativo, siendo la misma clasificación de Asociación o Correlación, ya que se estudió la relación entre dos variables. Según la intervención de los investigadores, fue observacional. Las mediciones fueron de tipo transversal y en relación al momento de recolección de datos fue prospectivo.

## IV.b Ámbito:

El estudio se realizó en el espacio verde ubicado entre las calles Helguera, Pareja, Argerich y Habana de Villa Pueyrredón, (CABA).

## IV.c Población

Población blanco: Personas de ambos sexos de entre 20 y 60 años de edad.

Población accesible: Personas de ambos sexos de entre 20 y 60 años de edad que asistieron a clases grupales de entrenamiento al aire libre en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

Muestra: La muestra fue llevada a cabo de manera aleatoria donde se seleccionó 7 personas de ambos sexos de entre 20 y 60 años de edad que asistieron a clases grupales de entrenamiento al aire libre en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, entre junio de 2023 y agosto de 2023.

Criterios de selección: Inclusión y exclusión.

Criterio de Inclusión: Tener residencia en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires entre los meses de junio de 2023 y de agosto de 2023. Asistir a clases de entrenamiento al aire libre con una frecuencia de mínimo dos (2) máximo tres (3) entrenamientos semanales. Contar con al menos 2 meses de experiencia en entrenamientos con KB.

Criterio de Exclusión: No haber completado el periodo superior a 12 meses desde la última cirugía traumatológica (si la hubiera) y su correspondiente rehabilitación. La realización de entrenamiento intenso dentro de las 24 hs anteriores a la evaluación. Acusar sintomatologías como fatiga o dolor en la zona posterior del cuerpo.

#### IV.d Variables a evaluar

##### Síndrome de Acortamiento Isquiosural

La valoración de la extensibilidad de los isquiosurales se puede dar mediante diversos test, uno de ellos es el Test de elevación de la pierna recta (EPR)(14). Se aplicó este mismo donde se utilizó una camilla modelo 60, valija plegable reforzada con manijas de ancho 60 cm, de altura 75 cm y de longitud 180 cm, una cámara de 12 megapíxeles con apertura F/1.8 que se sostuvo mediante un trípode, el cual se ubicó a 1,15 m de altura y a una distancia de 3 metros medidos por un odómetro Crossmaster de la misma. Antes de comenzar con el test, se realizó la marcación con una cinta de papel de color blanco a los evaluados en la zona del trocánter mayor y se situó la almohadilla de la camilla en la zona media de esta. La evaluación se llevó a cabo de forma en que el evaluado se situó en decúbito dorsal sobre la camilla, el evaluador fue quien constató que la almohadilla se encuentre en la zona lumbar y en el caso de que no, fue quien adecuó la misma a la zona en cuestión. Este último fue quien le explicó al evaluado como debe mantener los pies en neutro durante la prueba y fue quien le sostuvo el pie con una mano, y con la otra, buscó que no se flexione la rodilla realizando presión sobre la cara anterior de la misma. A fin de iniciar la evaluación, se le solicitó al evaluado que comience de forma lenta y progresiva a elevar un miembro inferior y en cuanto se evidencio una flexión de rodilla, o una basculación pélvica con o sin flexión del lado contralateral (esto se ve en un despegue del muslo de la camilla), o acuso dolor en el compartimiento posterior de la rodilla, se dio por finalizado el test. Se procedió a la captura de la imagen en un plano sagital por otro de los evaluadores, para posteriormente realizar la medición de la angulación formada entre el miembro inferior elevado y el horizontal. Luego se realizó este mismo procedimiento con la otra pierna del evaluado. La medición de la

angulación formada fue analizada mediante el software Kinovea que nos permitió, mediante su herramienta denominada Ángulo (15), trazar las líneas que se ubicaron como eje en el trocánter mayor del fémur y el cóndilo lateral de la misma pierna, y el cóndilo medial del fémur de la pierna apoyada, obteniendo así la información necesaria para la valoración de la flexibilidad del grupo muscular en cuestión (14).

Se pueden distinguir dos tipos de acortamiento isquiosural, para ello se utilizó una escala numérica. El primero de grado tipo 1, considerado moderado, que abarca desde los 61° a 74° de angulación. Y el segundo denominado de grado tipo 2 caracterizado por una angulación igual o menor a 60° en donde se presenta una notoria pérdida de extensibilidad del grupo muscular estudiado (14). En este estudio, se promedió el resultado de los grados de angulación de ambos miembros.

#### Kettlebell Swing

A la hora de analizar la variable, se hizo foco en la fase de retorno (9). Para ello se utilizó el análisis de video para observar el comportamiento de la articulación de la cadera. El software con el cual se realizaron las mediciones fue el Kinovea, una herramienta para el análisis de video que nos permite establecer los distintos puntos articulares y los diferentes grados de flexión a través de las herramientas de ángulos (15).

Se midió el momento de dicha fase, para ello se llevó a cabo la filmación del movimiento en plano sagital colocando la cámara a la misma distancia y altura que en el test de EPR. Previo a la ejecución se puso en marcha un protocolo de activación comprendido de movilidad articular, trabajo de núcleo o Core y los músculos intervinientes con una duración aproximada de 10 minutos. Luego de activar se procedió a ejecutar una serie donde se chequeo el conocimiento técnico del KS. Una vez recopiladas las imágenes se llevó a cabo el trazado de los ángulos. Para una mayor exactitud los ejecutantes fueron marcados a la altura del trocánter, cóndilo lateral del fémur y tubérculo mayor del hombro (troquiter) con una cinta de papel color blanca. De esta manera con la imagen capturada se estableció, mediante la utilización de una escala numérica, los ángulos de FC en un promedio de 15 repeticiones ejecutadas con 16 kilogramos basándonos en un estudio que compara la técnica entre expertos que enseñaban el movimiento y principiantes que se iniciaban en el mismo (7). De este estudio se utilizó los 80° ( $\pm 3,64$ ) alcanzados por los expertos en el momento de mayor FC en la fase a estudiar como parámetro de una ejecución técnica correcta.

#### IV.e Procedimiento

En primer lugar, se seleccionó un grupo de entrenamiento el cual se caracterizó por poseer 15 sujetos. Se le realizó a cada integrante una encuesta en donde, entre otras cosas, le fue propiciada la información necesaria para continuar con los pasos siguientes respecto al estudio. También se le explicó los objetivos, procedimientos y métodos de medición utilizados para la evaluación del estudio en cuestión (ver anexos). Una vez confeccionadas las planillas, se seleccionó a 7 sujetos al azar y se los citó al primer día de la semana posterior a la selección, con el fin de evitar una posible fatiga de entrenamientos anteriores, en dos horarios para poder llevar a cabo las evaluaciones en cuestión. El primer grupo, el cual fue formado por cuatro integrantes, fue evaluado a las 19 30 hs y el segundo grupo, que se constituyó por los otros tres seleccionados, fue evaluado a las 20 30 hs.

Con respecto al día de las evaluaciones, en primer lugar, se situó la camilla y el trípode junto con la cámara como fue descrito en el apartado de variables. A medida que fueron llegando los sujetos seleccionados, como primera instancia, se realizó las marcaciones en los puntos anatómicos de utilidad para la evaluación y subsiguiente a esto, se procedió con el test de EPR en el cual se comenzó siempre con el miembro inferior derecho y luego con el izquierdo. Al finalizar esto, se realizó el acondicionamiento específico para la evaluación del KS. Finalmente, se procedió con la realización del KS, se usó una pesa rusa estándar de 16 kg y se realizaron 15 balanceos consecutivos con pesas rusas a dos brazos como se hizo en el estudio que comparó la técnica de expertos y principiantes en el ejercicio de interés.

Luego de extraer los datos de las evaluaciones, se plasmó los mismos en una hoja de Excel. Siguiendo a esto, se utilizó el programa IBM SPSS STATISTICS Versión 29.0.1.0(171) para el procesamiento de los mismos y poder establecer o no la asociación en cuestión.

#### IV.f Consideraciones estadísticas

Se estableció una media con respecto a las variables tanto del KS como de EPR. Para comparar ambas variables, se llevó a cabo la prueba de Rho de Spearman. Se tuvo en cuenta el nivel de significancia  $p \leq 0,01$ .



#### IV.g Consideraciones éticas

Se le proporcionó un consentimiento a cada participante de esta investigación informando de manera clara y precisa el objetivo de este estudio, los procedimientos a realizar del mismo, en donde se garantizó la voluntariedad de participación y la confidencialidad tanto de su identidad como de los datos recopilados.

#### V. Resultados

En la tabla 1 se observan los datos demográficos y la experiencia en el KS de los sujetos evaluados. En la tabla 2 se observa la media del EPR y FC. En la tabla 3 los siguientes datos fueron obtenidos a partir de la tabla 2 de FC, en el gráfico se diferenció aquellos sujetos que realizaron menos de 83° de FC y más de 83° de FC. Dando como resultado que el 71% de los sujetos logran cumplir con los parámetros establecidos , y en algunos casos lo superan, mientras que el 29% no logró cumplir con la FC propuesta por los expertos. Finalmente, en la tabla 4, los datos nos muestran que no existe una correlación significativa entre el acortamiento isquiosural y la FC en la fase de retorno del KS ya que el valor de Sig. (bilateral) es de ,535.

Sujeto	Edad	Altura	Experiencia en KS (expresada en meses)
Sujeto 1	25	1,85	3
Sujeto 2	33	1,7	3
Sujeto 3	49	1,8	12
Sujeto 4	25	1,75	12
Sujeto 5	36	1,71	36
Sujeto 6	33	1,85	24
Sujeto 7	31	1,8	24

Tabla 1. Fuente de elaboración propia.

Sujeto	EPR	FC
Sujeto 1	61,7°	85°
Sujeto 2	62,3°	101,9°
Sujeto 3	64,3°	75,6°
Sujeto 4	64,8°	76,1°
Sujeto 5	69,3°	78,1°
Sujeto 6	70°	80°
Sujeto 7	70,6°	78,8°

Tabla 2. Fuente de elaboración propia.

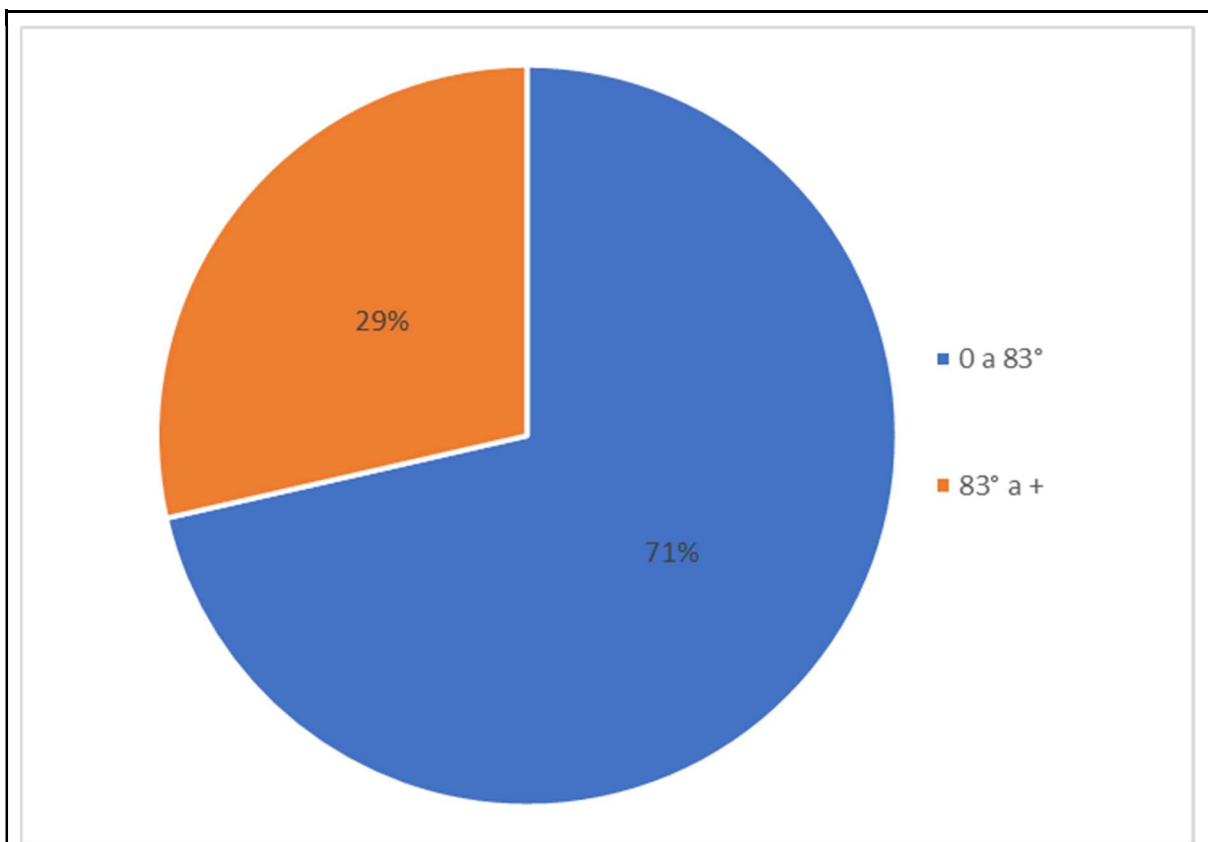


Tabla 3. Fuente de elaboración propia a partir de la FC tabla 2.

<b>Correlaciones</b>					
			Sujeto	Elevacion Pierna Recta	Flexion de Cadera
Rho de Spearman	Sujeto	Coefficiente de correlación	1,000	1,000**	-,286
		Sig. (bilateral)	.	.	,535
		N	7	7	7
	Elevacion Pierna Recta	Coefficiente de correlación	1,000**	1,000	-,286
		Sig. (bilateral)	.	.	,535
		N	7	7	7
	Flexion de Cadera	Coefficiente de correlación	-,286	-,286	1,000
		Sig. (bilateral)	,535	,535	.
		N	7	7	7

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 4. Fuente IBM SPSS Statistics  
Elaboración propia

## VI. Discusión

El objetivo principal de esta investigación fue determinar si existe relación entre el síndrome de acortamiento isquiosural y la flexión de cadera en la fase de retorno del KS.

El estudio coreano que comparó la técnica en expertos y principiantes, demostró que, al examinar los ángulos en cada fase del ejercicio en los sujetos antes mencionados, la articulación de la cadera se relacionó en gran medida con la movilidad de ésta (7). A partir de lo sugerido en la literatura, donde se refiere a la flexibilidad posterior como factor limitante en la ejecución predominante de cadera (8), se llevó a cabo esta investigación en donde se seleccionó de forma aleatoria a 7 sujetos que pertenezcan a un grupo de entrenamiento al aire libre previamente elegido y que tengan más de dos meses de experiencia en el ejercicio de interés. Luego se realizó el test de EPR para determinar si se caracterizaban por poseer el síndrome de acortamiento en cuestión y finalmente se evaluó la anulación de la articulación de la cadera en la fase de retorno del KS. Una limitación de este estudio es el pequeño número de sujetos en relación con el amplio espectro de sujetos potenciales, lo que restringe la generalización de sus resultados. Otra fue la disponibilidad horaria de los evaluados, en donde no se pudo aprovechar la luz solar y no se contaba con la iluminación suficientemente óptima para valer las herramientas de medición. Si bien fue sugerida el tipo de indumentaria deportiva con la que debían presentarse, esto fue otra limitante ya que no era en su mayoría ropa ajustada, lo cual dificultó el marcado de los puntos anatómicos de importancia en este estudio (15).

Los resultados de este estudio demostraron que no hay diferencias significativas entre estas dos variables, lo cual nos lleva a determinar que no existe incidencia del acortamiento isquiosural en la fase de retorno del KS. Esto nos puede indicar que el factor técnico de dicha ejecución es sustancial. A partir de esto, creemos que es importante resaltar lo observado en la tabla 1 y la tabla 3, ya que nos demuestra que aquellos sujetos que menos experiencia tienen en el ejercicio están dentro del 29% que no cumple los parámetros (7).

Asimismo, al corroborar que la flexibilidad isquiosural no es condicionante de la técnica del ejercicio, sin necesidad de llevar a cabo una compensación en la articulación de la rodilla (8),

sería interesante investigar si hay algún limitante para realizar el ejercicio con predominancia de esta o si es meramente el desconocimiento de la disociación en la bisagra de cadera.

Como sugerencia a partir del estudio, creemos que es de suma importancia concientizar el movimiento de la bisagra de cadera como punto de partida para llevar a cabo el ejercicio y entender como propone Gray Cook que en la ejecución de dicho movimiento la articulación de la cadera se presta al movimiento y la articulación de la rodilla a la estabilidad (8).

## VII. Conclusiones

Con este estudio se buscó constatar si existía incidencia del acortamiento isquiosural en la técnica del kettlebell swing en la fase de retorno. A partir de los resultados obtenidos de las evaluaciones anteriores no se encontraron diferencias significativas. Indudablemente podemos concluir que no existe correlación entre las variables estudiadas.

## VIII. Propuesta metodológica para el Swing de Kettlebell

Este apartado tiene cómo objetivo plasmar una planificación con el fin de lograr el cumplimiento de los parámetros de Flexión de Cadera (FC) en su fase de retorno del Kettlebell Swing (KS).

Es importante resaltar que al día de hoy existe un protocolo de ejercicios a modo de progresión y regresión elaborado por Jeronimo Milo (8) para la construcción del ejercicio en cuestión. Nos basaremos en dichos ejercicios para la propuesta en cuestión, sumando los componentes del entrenamiento de la fuerza según el sistema que se utilice.

### 1- Bisagra de Cadera

Cómo punto de partida, utilizaremos un bastón para fijar postura. El mismo debe situarse en la parte posterior de cuerpo, apoyándose en el occipital, pasando entre las escápulas y el sacro, tomándose él mismo por el espacio generado por las lordosis, cervical y lumbar.

La ejecución técnica de este ejercicio se basa en flexionar el tronco sin que el bastón se despegue de los puntos extremos (occipital y sacro), pudiendo realizar una leve flexión de rodilla. Este ejercicio puede ser parte de bloque de movilidad al comienzo de la sesión de entrenamiento, con una cantidad de 20 repeticiones y hasta 3 series, un volumen de 60 repeticiones por sesión.

Dicho ejercicio debe estar presente los días que se realice entrenamiento de tren inferior, y dependiendo la frecuencia, puede mantenerse de 4 (mínimo) a 6 (máximo) semanas, donde la clave será que la columna respete la curvatura fisiológica al flexionar la cadera y la rodilla no evidencie una flexión dominante.

## 2- Swing de la Cabra

Para la siguiente progresión, utilizaremos el ejercicio de Swing de la cabra, el cual se caracteriza por colocar el elemento (Kettlebell) en el pubis. En la posición inicial, la base del elemento quedará proyectada hacia atrás. Al llevar a cabo una FC y acompañar el movimiento de la pelvis, la base de dicho elemento quedará proyectada hacia arriba.

La clave siempre será respetar las curvaturas fisiológicas en todas las fases del movimiento, sin que haya una predominancia de flexión de rodilla. Dicho ejercicio puede estar siempre presente en la activación anterior al trabajo principal, con una cantidad de 12 a 15 repeticiones y de 3 a 4 series con un peso máximo de hasta 8 kg. La frecuencia semanal acompaña la cantidad de estímulos al tren inferior y puede mantenerse de 4 a 6 semanas sin un máximo estipulado.

## 3- Primer tirón

Una vez que la bisagra de cadera toma fluidez, buscaremos un movimiento aún más específico. El mismo se caracteriza por colocarse en bipedestación, con cadera flexionada situando la KB por delante nuestro y debajo de los hombros, con brazos extendidos. Llevaremos la KB con fuerza hacia atrás y volveremos a la misma posición de salida. Una regresión dentro de dicho movimiento podría ser elevar la altura de la pesa con un elemento debajo de la misma, en la posición de salida.

Como ya hicimos hincapié, las claves serán respetar las curvaturas fisiológicas en las fases del movimiento sin que haya una predominancia en la flexión de rodilla. Dicho ejercicio puede estar siempre presente en la activación anterior al trabajo principal, con una cantidad de 8 a 12 repeticiones y de 3 a 4 series con un peso máximo de hasta 16 kg. La frecuencia semanal acompaña la cantidad de estímulos al tren inferior y puede mantenerse 4 semanas sin un máximo estipulado.

## 4- KS

El movimiento principal se caracteriza por llevar la pesa en un movimiento pendular de posterior a anterior utilizando la fuerza de la musculatura implicada en las caderas siendo el glúteo uno de los motores principales a la hora de la extensión y llevando a cabo en la fase de retorno una flexión de cadera en la cual observamos que se cumplan con los mismo puntos claves a tener en

cuento en cada regresión. De no ser así, deberemos evaluar qué fase del ejercicio no se está llevando a cabo de manera óptima, seleccionando una posible regresión para corregirla.

Una vez más los puntos claves son aquellos que nos determinarán que sea la progresión adecuada. El KS lo podremos utilizar en circuitos de fuerza, en distintas manifestaciones, como así también en circuitos de resistencia. Los puntos a tener en cuenta serán, la cantidad de repeticiones, el tiempo de trabajo o el peso a utilizar para trabajar la capacidad que deseemos. Para afianzar mucho más la técnica, las primeras semanas podremos utilizarlo en un circuito de fuerza resistencia, llevando a cabo entre 12 y 20 repeticiones, las pausas de 1 minuto a 1 minuto 30 segundos de 3 a 4 series con una frecuencia 2 o 3 como máximo. El peso a utilizar deberá ser aquel que nos permita llevar a cabo el número de repeticiones establecidas, siendo parámetro la correcta ejecución técnica del mismo. Una vez afianzada la técnica, dicho ejercicio con pesos de 16 kilogramos o más, podrá ser utilizado en circuitos H.I.I.T. o Complex, buscando trabajar distintas manifestaciones de la fuerza, como así también de la resistencia.

Trabajo Tecnico	Semana 1 a 12	Semana 12 a 17
Bisagra de Cadera	1200	Trabajo de tecnica en activacion
Swing de la Cabra	720	
Primer Tiron	384	
Trabajo de Tecnica	2304	
Movimiento Principal		
KS		800

Volumen de Trabajo Total Técnico y de Movimiento Principal. Fuente elaboración Propia.

Cabe destacar que todo lo antes expuesto se debe implementar respetando siempre los principios de entrenamiento.

## VIII. Referencia Bibliográfica

1. Blandine Calais-Germain. Anatomía para el movimiento - Introducción al análisis de las técnicas corporales. 1° Ed. Editorial Los libros de la Liebre de Marzo S.L. Barcelona 1994.
2. Gabriel López Varela. Efecto de las técnicas de deslizamiento neural sobre la flexibilidad de los isquiotibiales en personas con el síndrome de isquiotibiales acortados: Una revisión sistemática. [Tesis doctoral]. La Coruña (España): Universidade da Coruña. 2018
3. Findley T, Chaudhry H, Stecco A, Roman M. Fascia research – A narrative review. J Bodyw Mov Ther [Internet]. 2012;16(1):67–75.
4. Stecco L, Schleip R. Manipulación fascial: parte práctica. Caracas: Amolca; 2011.
5. Suárez-Rodríguez V. La fascia, un tejido omnipresente en nuestro cuerpo al que deberíamos prestar más atención. The Conversation [Internet]. el 31 de mayo de 2023 [citado el 23 de septiembre de 2023]
6. 11º Congreso Argentino de Educación Física y Ciencias; Ensenada, Argentina, 28 de septiembre-2 de octubre de 2015. La Plata: Facultad Humanidades y Ciencias de la Educación; 2015.
7. Chang-Yei Back, Ji-Yong Joo, Young-Kwan Kim. Kinematic Comparisons of Kettlebell Two-Arm Swings by Skill Level. Coreano J Sport Biomech. 2016;26(1):39–50.
8. Jerónimo Milo. Manual de Kettlebells nivel 1 - KBLA 2016.
9. Van Gelder, LH, Hoogenboom, BJ, Alonzo, B., Briggs, D. y Hatzel, B. Análisis EMG y cinemática del plano sagital del swing de pesas rusas de dos manos y de una sola mano: un estudio descriptivo. Revista internacional de fisioterapia deportiva. 2015; 10 (6), 811–826.
10. Alejandro Xavier Vaca J. Factores que influyen en la relación entre el acortamiento de la musculatura isquiotibial y la inclinación de la pelvis en el plano sagital. [Tesis Doctoral]. Quito (Ecuador): PUCE; 2013.
11. Steve Cotter. Kettlebell Training. 2° Ed. United States: Human Kinetics; 2014.
12. Javier Bermejo Frutos. Revisión del concepto de técnica deportiva desde la perspectiva biomecánica del movimiento. EmásF [Internet]. 2013 [Acceso abril de 2023]; Vol. 5 (25): 45-59. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4707702.pdf>.



13. Meigh, NJ, Keogh, JWL, Schram, B. et al. Entrenamiento con pesas rusas en la práctica clínica: una revisión de alcance. BMC Sports Sci Med Rehabil [Internet]. 2019 [Acceso abril de 2023]; 11 (19): 2-30. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13102-019-0130-z>.
14. F. Ayala, P. Sainz de Baranda, A. Cejudo, F. Santonja. Pruebas angulares de estimación de la flexibilidad isquiosural: descripción de los procedimientos exploratorios y valores de referencia. Rev Andal Med Deporte [Internet]. 2013 [Acceso mayo de 2023] 6 (3): 120-128. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-andaluza-medicina-deporte-284>.
15. Charmant J. Kinovea [Internet]. kinovea.org. 2022 [acceso abril 2022]. Disponible en: <https://www.kinovea.org/features.html>

IX. Anexos

Carta de aceptación del director de la tesina.

Sr. Director de la Licenciatura en Actividad Física

Lic. Martín Santi

S \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ D

De mi mayor consideración:

Me dirijo a Ud. con motivo de informarle en mi calidad de Director de la tesina de graduación titulada "Incidencia del síndrome de acortamiento isquiosural en la técnica del kettlebell swing", cuya autoría corresponde a los estudiantes Andes Unrein, Germán Ariel Blebel y Matias Emanuel Ferraro, que la misma cumple con los requisitos necesarios para su presentación final.

Sin otro particular, lo saluda atte.

Firma:



Aclaración: Lic. Luciano Javier Agüero

Fecha: 18 de Agosto del 2023

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 21 de julio de 2023

## HOJA DE INFORMACIÓN

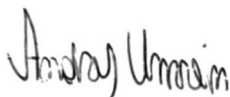
Estimado participante:

Nos encontramos desarrollando un Trabajo Final para obtener el título de Licenciado en Actividad Física. En este contexto, le invitamos a participar del trabajo, en cual se le realizará un test o prueba de flexibilidad en la zona de los miembros inferiores, precisamente en la parte posterior del muslo, es decir en los isquiosurales o isquiotibiales. En caso de poseer dicho acortamiento, se realizará una activación previa o entrada en calor con el fin de realizar una prueba de destreza física utilizando una pesa llamada Kettlebell o Pesa Rusa, con la cual se evaluará su capacidad técnica y de movilidad articular mediante la técnica de Kettlebell Swing. En cuanto al registro de imágenes, las mismas serán llevadas a cabo mediante una cámara de un teléfono celular de 12 megapíxeles.

Nuestro objetivo en este estudio es intentar encontrar una relación entre dicha ejecución técnica y el acortamiento de la musculatura isquiotibial.

Usted puede en cualquier momento solicitar que no se utilicen los datos para el presente trabajo, o incluso abandonar la prueba si así lo quisiera. En el caso de que aparezcan los siguientes eventos, la prueba será inmediatamente suspendida: Acuse de sintomatología como fatiga o dolor en la zona posterior del cuerpo.

Agradecemos su colaboración, atentamente.



Andrés Unrein



Germán Blebel



Matias Ferraro

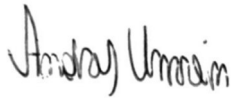
CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, ..... acepto participar en el estudio de investigación titulado “Incidencia del síndrome de acortamiento isquiosural en la técnica del kettlebell swing”.

Manifiesto, tras haber leído este documento, que me considero adecuadamente informado/a habiendo aclarado todas mis dudas con el personal del equipo de trabajo. Por lo tanto, deseo libremente colaborar en todo lo anteriormente expuesto.

Fecha y lugar: .....

Firma del participante: .....



PLANILLA DE DATOS

Nombre y apellido:.....

Edad:.....

Sexo:.....

Altura:.....

Peso:.....

Lugar de residencia:.....

Frecuencia de entrenamiento semanal:.....

Tiempo que lleva entrenando el KS:.....

Posee           acortamiento           isquiosural:           SI           /           NO

Grado de acortamiento:.....