

Autor: Lic. Fernando Lampe

LA COMBINACION DE LA TECNICA GLOBAL DE LA PELVIS BILATERAL MAS LA TECNICA DE ENERGIA MUSCULAR DE LOS ISQUIOTIBIALES , MEJORA LA EXTENSIBILIDAD DE ESTOS MUSCULOS Y LA PROLONGA DURANTE MAS TIEMPO QUE SI LOS ISQUIOTIBIALES FUERAN TRATADOS CON LA TECNICA DE ENERGIA MUSCULAR SOLAMENTE.

RESUMEN

Introducción

Un estudio estadístico realizado entre los jugadores de un club, donde he desarrollado mi actividad deportiva y profesional, reveló que existía una incidencia del 38 % de lesiones del grupo muscular isquiotibial.

Esto, entre otras cosas despertó en mí el interés de buscar nuevas soluciones a un problema muy frecuente dentro del ámbito deportivo.

Objetivo

El objetivo de este estudio es demostrar que al aplicar el tratamiento que propongo, al que llamamos "A", aumenta la extensibilidad de los isquiotibiales y se mantiene durante más tiempo.

Paciente, material y método

Para su realización se tomó tres grupos de deportistas, jugadores de rugby, sometidos a un mismo régimen de entrenamiento, sus edades oscilan de 17 a 45 años.

A cada grupo de le aplicó un tratamiento diferente:

Tratamiento A, Tratamiento B, Tratamiento C.

Se tomaron las mediciones del Test de Extensibilidad Activa de Rodilla (EAR) en cuatro tiempos diferentes en cada uno de los tratamientos.

El primero basal (T_0), el segundo 1 minuto después de haber aplicado el tratamiento (T_1), el tercero 20 minutos después de haber medido T_1 (T_2) y el cuarto 40 minutos después de haber medido T_1 (T_3).

Recordamos que en el test de EAR a menor valor angular, mayor es la extensibilidad de los isquiotibiales.

Los diferentes tratamientos consistieron:

Al grupo A se le aplicó la Manipulación Global de la Pelvis Bilateral (MGPB) y seguidamente la Técnica de Energía Muscular (TEM) de los Isquiotibiales.

Al grupo B se le aplicó el tratamiento de TEM de isquiotibiales solamente.

Al grupo C se le aplicó la maniobra de escucha craneal como maniobra placebo.

Este es un estudio de comparación a muestras independientes, aleatorio, longitudinal y controlado a doble ciego y con un grupo control. Se estudió la concordancia de las mediciones entre los distintos observadores por medio del Índice Kappa, este arrojó valores entre bueno y muy bueno. Por medio de ANOVA si existían diferencias globales entre los distintos tratamientos, y mediante el uso del Test t de Student, se determinó si las diferencias existentes eran estadísticamente significativas a un nivel de ($p < 0,05$).

Resultados

El análisis de la Varianza registró la existencia de diferencias significativas de los promedios angulares en los distintos tiempos de los diferentes tratamientos.

Detalle: Los Valores angulares promedio expresados en grados para los distintos tiempos del tratamiento A son los siguientes: El valor inicial fue de 44,175 (T_0), que

descendió un minuto después de realizar el tratamiento a 26,2 grados (T1), a los 20 minutos la medición arrojó 27,75 grados (T2), y luego de 40 minutos de realizada la maniobra el valor angular promedio para este tratamiento fue de 30,325 grados (T3). Los valores angulares promedio para distintos tiempos para el tratamiento B son los siguientes: El valor inicial fue 43,2 (T0), que descendió hasta 30,475 en (T1), veinte minutos después de la maniobra la medición fue de 38 grados (T2), y en el último tiempo la medición fue 41,375 grados (T3), volvió aproximadamente a los valores iniciales.

Los valores angulares promedio para distintos tiempos para el tratamiento C, oscilaron entre 40,5 y 40,875 grados a lo largo de todos los tiempos.

Conclusión

Como era de esperar en el Tratamiento C, no existieron diferencias significativas en los valores angulares a través de los distintos tiempos.

Si existieron diferencias en el tiempo en los tratamientos A y B. En el Tratamiento A: En el (T1) tuvo un marcado descenso angular que presentó un leve incremento en (T2). Si bien aumentó en (T3), su valor, estuvo muy alejado de los valores basales.

En lo que respecta al Tratamiento B, también mostró un descenso respecto a los valores iniciales, en (T1); pero en (T2) presentó aumentos que lo acercan a los valores basales, finalmente en (T3) no hubo diferencias significativas con respecto de los valores iniciales.

A través de los valores estadísticos puede afirmarse que el tratamiento A es más eficiente que el tratamiento B, ya que no solo disminuye los valores angulares medidas en el test de EAR, sino que también esas disminuciones se mantienen en el tiempo.

Abstract

Introduction:

A statistical study made to rugby players from a rugby sports club, where I am a member and have practised sports and also worked as a professional physiotherapist, revealed the existence of a 38% incidence of ischiotibial lesions. This, among other things, called my attention and encouraged me to look for new solutions to a problem that keeps repeating itself within the world of sports.

Objective:

The objective of this study is to show that through the treatment that I here propose, the extension of the ischiotibials is increased and is maintained for a longer period of time.

Patient, Material and Method

For the purpose of this study, three groups of rugby players, aged between 17 and 47 years old, were submitted to the same type of training programme.

Each group was given a different type of Treatment: Treatment A, Treatment B and Treatment C.

I took the measurements of the Active Extension of the Knee Test (AEKT) at four different stages or times:

First, (T0) or base time was taken; second, (T1) taken a minute following the initiation of the application of the treatment; third, (T2) taken 20 minutes following the measurement of (T1); and fourth, (T3) taken 40 minutes following the measurement of (T1).

It is important to remember that in the AEKT the smaller the angular value is, the larger the extension of the ischiotibials.

The treatment was developed as follows:

Group A was first applied the Bilateral Pelvis Global Manipulation Technique (BPGMT), and immediately after that, the Muscular Energy Technique (MET) was applied on the ischiotibials only.

Group B was treated with the Muscular Energy Technique (MET) on the ischiotibials only.

And finally, Group C was given cranial listening as a placebo technique.

This is a study of the comparison of independent samples, of an aleatory type, longitudinal and of blind control, and with a control group. The study analyzed the concordance of the measurements among the different observers through the Kappa Index, through ANOVA to prove the existence of global differences among the different treatments, and by means of the Student t Test, it was determined if the existing differences were statistically significant at a 0,05 level.

Results

As the variation análisis registered the existence of significant differences among the angular averages at different stages or times of the treatment, when comparing, the following was observed.

Detail: the average angular values expressed in degrees at different times of Treatment A are the following: the initial value was 44,175 (T0), which fell to 26,2 degrees one minute after the application of the treatment (T1); 20 minutes later (T2), the measurement showed 27,75 degrees; and 40 minutes after the initiation of the treatment, the average angular value was 30,325 degrees(T3).

The average angular values at different times of treatment B are the following: the

initial value (T0) was 43,2 which decreased to 30,475 (T1); 20 minutes after the treatment, the measurement was 38 degrees (T2); and finally, the last measurement (T3) was 41,375 degrees, proximate to the initial value.

In Treatment C the average angular values at different times remained constant, between 40,5 and 40,875 degrees along the different stages of the treatment.

Conclusion

As expected, Treatment C did not result in relevant differences concerning the angular values at different stages of the treatment.

On the other hand, differences were present in both Treatments A and B. In Treatment A: (T1) showed a dramatic angular fall, which rose slightly in (T2) and although its value was increased in (T3), it was quite far from the base or initial time. In Treatment B: in (T1) values also decreased from the initial time; but in (T2) values moved closer to base time; and finally in (T3) there were no relevant differences with the initial value.

Given the statistical values, Treatment A proves more efficient than Treatment B since it does not only reduce the angular values, but also those reductions are maintained in time.

INTRODUCCION

Siempre estuve vinculado con el deporte, en forma personal a través de mi actividad deportiva y profesionalmente como Kinesiólogo y Osteópata.

Estas dos circunstancias me posibilitaron ver de cerca numerosas lesiones típicas del deportista. Despertó así en mí la inquietud de buscar nuevas formas terapéuticas de tratamiento y prevención.

En el Club de Rugby Pueyrredón, donde realicé mi carrera deportiva, el Dr. Eduardo Bauer, médico del Plantel Superior de Rugby, realizó un estudio estadístico entre los jugadores de juveniles y mayores que arrojó entre otros datos una incidencia del 38% de lesiones en los músculos isquiotibiales. Que se distribuyeron de la siguiente manera: 42 % desgarros fibrilares, 4% desgarros fasciculares, y 54% de contracturas musculares.

Con el afán de encontrar nuevas formas de prevención de las lesiones anteriormente citadas desarrollé este estudio.

Estos músculos sobrecargados y permanentemente en guardia , evolucionan siempre hacia la hipertonicidad. (5-6)

Para Souchard un músculo no es más que un cuerpo elástico y al igual que cualquier cuerpo elástico, solo será capaz de reducir su longitud si previamente ha sido estirado suficientemente. Por lo tanto la fuerza es directamente proporcional a la flexibilidad y a la extensibilidad. Por paradójico que pueda parecer un músculo rígido se debilita. Toda actividad deportiva utiliza sistemáticamente tanto músculos dinámicos como estáticos, por ejemplo para realizar una simple carrera, un salto. Una rodilla que se opone a la extensión a causa de unos isquiotibiales demasiado

rígidos, obligará al cuádriceps a cansarse y no le permitirá desarrollarse ni trabajar de manera óptima, disminuyendo el rendimiento deportivo.

Kendall describe como las personas con los isquiotibiales acortados sufren de hiperlordosis, también los responsabiliza estos grupos musculares de los genuflexos, y paradójicamente de los recurvatum en las personas con cierto grado de laxitud ligamentaria aumentado. (7)

Por otro lado estos cambios de longitud pueden repercutir afectando una cadena lesional ascendente que afecta la movilidad de los huesos de la pelvis limitando su excursión anterior (rotación posterior de ilíaco). (8)

Un movimiento será más eficaz cuanto más estirados se encuentren los músculos que lo realicen, pero aun cuando no presentan un grado de rigidez excepcional, siempre existe un punto de elongación máxima imposible de sobrepasar. Es en estos casos cuando una retracción muscular determinada se conforma como una lesión primaria dando origen a adaptaciones secundarias a esta disfunción. Ej. Una hipertonía de los isquiotibiales limita la movilidad de la articulación de la rodilla al mismo tiempo que dificulta la normal excursión del ilíaco homolateral en rotación anterior, como así también puede ascender el peroné por tracción desde la inserción del bíceps en la epífisis de dicho hueso, la flexión de la cadera también está limitada frente a la presencia de isquiotibiales acortados. El deportista intenta saltar propulsándose hacia delante, si la retracción de los isquiotibiales limita la extensión de la rodilla, este deberá flexionar más la cadera para alcanzar la misma distancia de ese paso.

Un músculo que pierde su longitud, frena el movimiento y puede limitar la amplitud impidiendo así a su antagonista manifestarse correctamente.

El estado de los isquiotibiales, músculos dinámicos, se relaciona directamente con los músculos paravertebrales lumbares, estáticos. En muchos casos los isquiotibiales en espasmo son los responsables del origen de ciertas lumbalgias.

Los músculos isquiotibiales son un grupo de poderosos músculos del muslo, que contribuyen a determinar la posición espacial de la pelvis. Este complejo está integrado por el bíceps femoral, el semimembranoso y el semitendinoso. Los tres nacen en una superficie relativamente pequeña del hueso pelviano, la tuberosidad isquiática, pero cobran volumen muy de prisa, y representan aproximadamente un quinto del volumen total del muslo. Todos se insertan por debajo de la rodilla. Aunque discurren estrechamente unidos durante gran parte de su longitud, hacia los dos tercios de su trayecto descendente se separan. El tendón del bíceps se inserta en la cabeza del peroné, del lado externo de la pierna. Los otros los músculos se insertan en el lado interno de la tibia. Gracias a estos espaciamientos, extienden el muslo y enderezan la rodilla. Al mismo tiempo, al acortarse los tendones que lo unen a la tibia y el peroné, pueden flexionar la pierna en la rodilla. Estos músculos se cuentan entre los más poderosos del cuerpo, y cualquier cosa que altere su equilibrio puede también alterar notablemente toda la pauta gravitatoria. Si los músculos isquiotibiales de ambas piernas sufren un acortamiento permanente, la cavidad ósea de la pelvis se inclina hacia atrás; si el acortamiento es unilateral, se produce una rotación. No hay otra estructura miofascial que sea capaz de compensar de manera adecuada el acortamiento de estos músculos. Sólo alargando específicamente los propios músculos isquiotibiales, es posible que la cavidad vuelva a su posición normal. (9)

Varios autores hacen referencia a la importancia de mantener los distintos grupos musculares elongados.

Para el Dr. Vázquez Gallego, el mantener la longitud normal de los músculos cumple con objetivos preventivos y terapéuticos. (10)

A través de los estiramientos se produce la liberación miofascial de éstas estructuras acortadas características de una disfunción somática. (11)

Henri Neiger, demostró que el mantenimiento de la extensibilidad de los músculos isquiotibiales reduce la posibilidad de sufrir lesiones. (12-13)

La manipulación global de la pelvis busca liberar las articulaciones sacroilíacas y L5 con respecto al sacro. La sorpresa de la defensa fisiológicas articulares y la brusca separación de las superficies articulares, sorprende al sistema nervioso central y provoca un black-out sensorial local. El círculo vicioso irritativo que mantiene el espasmo de los músculos monoarticulares es así roto y el tono muscular puede normalizarse. De ésta forma las carillas articulares dejan de ser generadoras de irritación. En el estiramiento de la cápsula articular al separar las carillas articulares estimula los receptores de Ruffini, la información sensitiva camina por las fibras aferentes hasta el cuerno posterior de la médula espinal. A este nivel hay una inhibición de las motoneuronas Alfa y Gamma, por lo tanto una inhibición del espasmo muscular que mantiene la disfunción articular y la de los músculos

correspondientes a esa metámera, en este caso los músculos relacionados con las raíces de L5, S1, S2, S3, S4. (14)

La contracción isométrica y el subsiguiente estiramiento durante la fase de relajación postisométrica puede hacer que, con frecuencia, los músculos vuelvan a su longitud normal. (15)

Para algunos autores las manipulaciones vertebrales y la liberación de fijaciones produce relajación en los músculos paravertebrales y de los músculos de los miembros correspondientes a esas metámeras. (16-17-18)

A través del siguiente apartado, trataremos de establecer las bases anatómicas y fisiológicas que permiten justificar, que a través de la manipulación global de la pelvis bilateral, sumada a la técnica de energía muscular de los isquiobiotibiales mejora la extensibilidad de los mismos y la mantiene en el tiempo.

Para ello, comenzaremos describiendo la conformación anatómica del grupo muscular de la corva y su inervación.

Objetivo:

Comparar los resultados obtenidos el uso por dos Tratamientos (TA y TB) distintos para determinar cual de ellos es de elección, buscando mejorar la flexibilidad de los isquiotibiales.

V.a. - Hipótesis

La combinación de la Técnica Global de la Pelvis Bilateral (TGPB) mas la Técnica de Energía Muscular de los Isquiotibiales, mejora la extensibilidad de éstos músculos y la prolonga durante mas tiempo que si los isquiotibiales fueran tratados con la Técnica de Energía Muscular (TEM) solamente.

Hipótesis nula

La combinación de la Técnica Global de la Pelvis Bilateral (TGPB) mas la Técnica de Energía Muscular de los Isquiotibiales no produce diferencias en cuanto a los del aumento de la extensibilidad, comparandolos con los resultados obtenidos después de tratar estos músculos únicamente con la Técnica de Energía Muscular.

VI.i. - Análisis estadísticos

A partir de las planillas de datos se procedió de la siguiente manera:

- 1º Estudiar la concordancia de las mediciones entre los distintos observadores (Indice Kappa).
- 2º Realizar el estudio descriptivo de cada una de las variables.
- 3º Estudiar aplicando ANOVA si existían diferencias globales entre los distintos tratamientos.
- 4º Mediante el uso del Test t de Student, a determinar si las diferencias existentes eran estadísticamente significativas a un nivel de $p < 0,05$. El nivel de significación aceptado fue el $p < 0,05$ valor que se considera adecuado para la mayoría de las investigaciones biomédicas.

Consideraciones generales del análisis descriptivo

En el punto siguiente (7.4) se realizó un análisis descriptivo de cada una de las variables en cada tratamiento y en cada uno de los tiempos.

El objetivo en esta parte del estudio es calcular el valor de los parámetros muestrales que será necesario conocer para los estudios posteriores principalmente los que detallamos a continuación:

- 1.- La media
- 2.- La desviación Standard
- 3.- La varianza
- 4.- El tamaño de la muestra

Nota: Los parámetros que se utilizarán en los estudios posteriores serán la media, varianza y tamaño de la muestra.

Se calcula también la desviación Standard en cada muestra, si sus valores son próximos o aritméticos respecto de la media aritmética, ya que quien permitirá dar respuesta es el coeficiente de variabilidad que se calcula haciendo la división de la desviación estándar sobre la media. Si este valor es aproximadamente menor a 0,30 indicará que la muestra presenta valores bastante cercanos a la media. Si fuera superior hablaría de una muestra con valores dispersos respecto de la media.

MATERIALES DE MEDICIÓN:

Para la realización del mismo se contó con:

Una camilla rígida previamente horizontalizada por medio de un nivel de ampolla, dos soportes laterales de hierro unidos por un tornillo de hierro galvanizado, un inclinómetro con intervalos mínimos de un grado, un lápiz dermográfico y una plomada.

VI.g.4. – Aparatos de medición y tratamiento

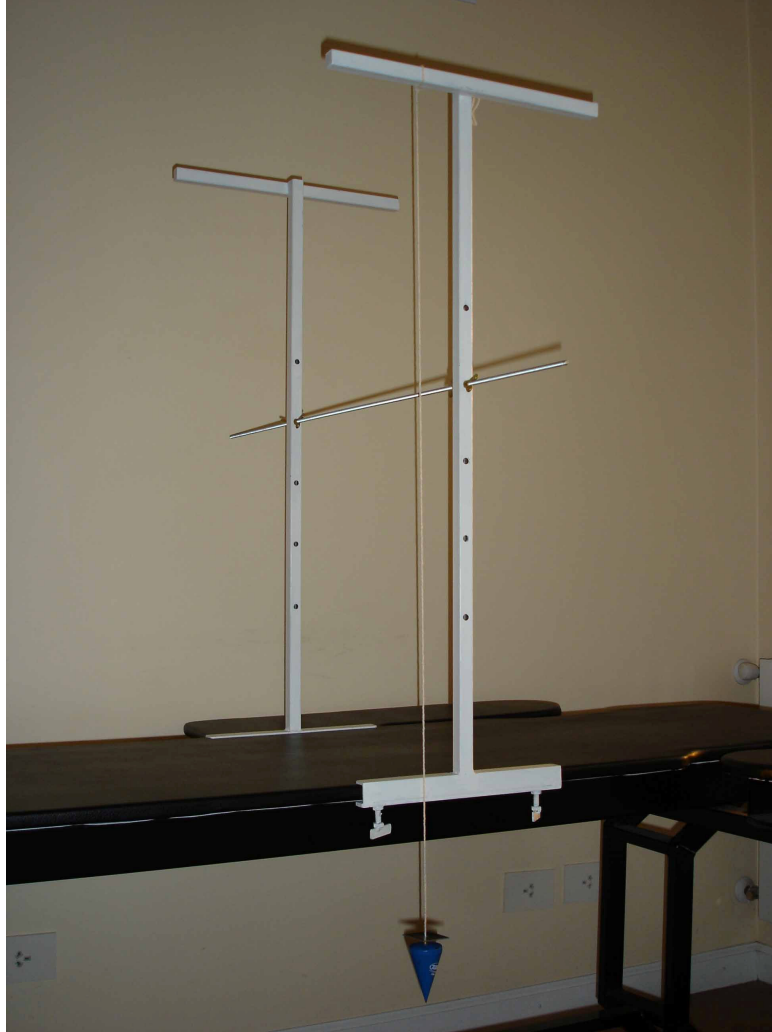


Figura Nº 19

Camilla rígida horizontalizada con soportes laterales de hierro unidos por un tornillo de hierro galvanizado

VI.a. - Diseño

Este es un estudio prospectivo, de comparación a muestras independientes, aleatorio, longitudinal y controlado a doble ciego y con un grupo control.

VI.e. - Variables

VI.e.1 - Variables independientes

- a) Edad: entre 17 y 45 años
- b) Sexo: Masculino
- c) Temperatura ambiente del lugar donde se realizan las intervenciones es de 22º C.
- d) Presencia de lesiones osteopáticas:
 - Fijaciones ileosacras
 - Fijaciones de L5, S₁
- e) Ausencia de lesiones ileosacras y lumbosacras.
- f) Técnica de Energía Muscular de los Isquiotibiales
- g) Técnica Global de la Pelvis

VI.e.2 Variable dependientes (de resultado)

Esta variable será el ángulo resultante del estudio medidos grados sexagesimales. Las mediciones se realizan por medio de un angulómetro.

El resultado del Test de EAR (Extensión Activa de Rodilla) consiste en la medición del ángulo que resta a la extensión total de la pierna ($90^\circ - \alpha^\circ$) como valor de la restricción de extensibilidad de isquiotibiales, siendo 0° la mejor medición

posible. Por lo tanto, a menor valor del Test de EAR se considera que existe mayor flexibilidad de Isquiotibiales.(3-4)

Este Test se realiza en los siguientes cortes: T_0 , T_1 , T_2 , T_3 registrándose éstas mediciones por medio de 2 observadores diferentes que desconocen el tratamiento previamente realizado.

LUGAR:

Consulta del investigador

VI.f. - Muestra

Sobre una población de 153 jugadores de manera aleatoria se seleccionaron 120 jugadores de rugby del Club Pueyrredón, divididos en 3 grupos de 40 jugadores cada uno.

VI.c. - Aleatorización y ocultación del tratamiento

A los participantes que cumplían con el criterio de inclusión, se los dividió en grupos por medio de un muestreo aleatorio a sobre cerrado. Se incluyeron 120 sobres, de los cuales 40 tienen la letra A, 40 tienen la letra B, y 40 la letra C. Se mezclaron, y los participantes los retiraron al azar. Quedaron así formados tres grupos.

Al grupo 1 se lo somete al tratamiento A

Al grupo 2 se lo somete al tratamiento B

Al grupo 3 se lo somete al tratamiento C

Los participantes no conocieron el tipo de tratamiento al cual se los sometió, ni cual era el objetivo del estudio.

VI.b. - Pacientes

Los sujetos del estudio son jugadores de rugby del Club Pueyrredón, están sometidos a un mismo régimen de entrenamiento.

Rango de Edad:

Sus edades oscilan entre 17 y 45 años.

Sexo masculino.

VI.b.1 - Criterios de inclusión

Sujetos:

- Sujetos sin disfunciones somáticas, a nivel de la pelvis, y L4, y L5.
- Hipomovilidades en: procesos lesionales iliosacros, y de la L5.

VI.b.2. - Criterios de exclusión

Sujetos:

- Con traumatismos recientes.
- Con hipermovilidades de L5.
- Con hipermovilidad de articulaciones sacroilíacas.
- Hiperlaxos.
- Que padezcan ciatalgias agudas.
- Pacientes con procesos lesionales sacroilíacos.
- Medicados con analgésicos y miorrelejantes.
- Que hallan sufrido intervenciones quirúrgicas en caderas, rodillas o en algunas de las estructuras del miembro inferior a tratar. (50-51)

- Que en la medición en T_0 lleguen a la extensión total de la rodilla.
- Con hipomovilidades en L4, (por considerar que en la maniobra global de pelvis, esta vértebra queda excluida).
- Que al inicio del estudio midan más de 10° de diferencia entre un miembro y otro, lo cual duplicaba la diferencia media hallada entre miembros en el artículo original del Test de EAR (3-4). Podría incluirse así, por error, a una persona con una patología o alteración no detectada de un miembro inferior

Protocolo de actuación con los diferentes grupos:

Las condiciones en que se realiza el estudio son: el ambiente relajado y a 22 grados centígrados de temperatura.

El registro de las mediciones resultantes del test de Extensión Activa de Rodilla (Test de EAR) sigue un cronograma que detallamos a continuación.

Las mediciones tienen 4 cortes, son los siguientes:

- T_0 : es la medición basal, antes de aplicar el tratamiento, luego de un reposo de 15 minutos.

- T1 es la medición que se realiza 1 minuto después del tratamiento.
- T2 es la medición que se realiza 20 minutos después de T1.
- T3 es la medición que se realiza 40 minutos después de T1.

Los tratamientos que se comparan en este estudio los llamaremos A), B), y C)

Siendo:

A) La sumatoria de la técnica de manipulación global de la pelvis bilateral, más la técnica de energía muscular para los isquiotibiales del miembro inferior a evaluar.

B) La técnica de energía muscular para los isquiotibiales del miembro inferior a evaluar.

C) La Técnica de escucha craneal como placebo.

Los resultados de las mediciones realizadas se presentan en la siguiente tabla comparativa. Los ángulos están expresados en grados sexagesimales. Los datos contenidos en esta tabla se grafican en Excel en gráficos de curvas.

Resultados del Test de EAR con los diferentes tratamientos				
	T0	T1	T2	T3

Tratamiento A	XX₀^o	XX₁^o	XX₂^o	XX₃^o
Tratamiento B	YY₀^o	YY₁^o	YY₂^o	YY₃^o
Tratamiento C	ZZ₀^o	ZZ₁^o	ZZ₂^o	ZZ₃^o

Objetivos y principios de las técnicas

Descripción de las técnicas.

Test de EAR: **(Extensión Activa de Rodilla)**

Descrito por Gadjosik y Lusin, para la medición de la extensibilidad de los isquiotibiales.

Para la realización del mismo se contó con una camilla rígida previamente horizontalizada por medio de un nivel de ampolla, dos soportes laterales de hierro

unidos por un tornillo de hierro galvanizado, un inclinómetro con intervalos mínimos de un grado, un lápiz dermatográfico y una plomada.

Se realizaron marcas en cada sujeto al inicio de la prueba en los trocánteres mayores y los tubérculos del cóndilo externo de ambos miembros inferiores.

Se ubicó al participante en decúbito dorsal sobre la camilla con sus brazos alineados al costado del cuerpo y cabeza y tronco en posición indiferente. El miembro inferior a evaluar se colocó a 90° de flexión de cadera, constatada utilizando la plomada para alinear los jalones óseos ya marcados y utilizando como tope el contacto del tornillo galvanizado con el tercio inferior de la cara anterior del muslo. El otro miembro inferior permaneció en extensión completa fijándolo manualmente, lo cual consideramos más eficaz que el uso de bandas elásticas para evitar la flexión de esa cadera y/o rodilla. Para realizar la medición se ubicó el inclinómetro sobre el borde anterior de la tibia a 5 cm. de la tuberosidad anterior de la misma. Cada medición fue realizada dos veces y se registró el promedio de ambas. Cuando se hace referencia a los valores obtenidos se expresa siempre el promedio de dos mediciones consecutivas realizadas por dos observadores diferentes.

Desde el punto de partida de 90° de flexión de rodilla, se le impartió la orden de extender al máximo posible la pierna, vigilando que no se pierda el contacto del muslo con el tornillo ni permitiéndose el despegue de la hemipelvis del plano de apoyo. Se hizo hincapié en que el participante se esfuerce para intentar alcanzar la máxima extensión posible de la rodilla.

El resultado del Test de EAR consiste en la medición del ángulo que resta a la extensión total de la pierna ($90^\circ - \alpha^\circ$) como valor de la restricción de extensibilidad de

isquiotibiales, siendo 0º la mejor medición posible. Por lo tanto, a menor valor del Test de EAR se considera que existe mayor flexibilidad de Isquiotibiales.

Foto test de EAR Joaquin

Técnicas aplicadas en el tratamiento A

1) Técnica Global de la Pelvis. (1)

Indicaciones: Para liberar al mismo tiempo la carilla lumbosacra, el polo inferior y polo superior de la articulación sacroilíaca (ASI).

Paciente: En decúbito lateral derecho.

Osteópata: Finta adelante a la altura de la pelvis.

Contacto: Colocamos nuestra rodilla derecha sobre la rodilla izquierda del paciente preparando el kick.

Con mano izquierda se controla el pectoral del paciente.

Con la mano derecha se realiza contacto balcón sobre la ASI y la cresta ilíaca.

Técnica:

- 1.- Extremidad inferior derecha en extensión. La extremidad inferior izquierda en flexión hasta percibir la tensión sobre las espinas ilíacas posterosuperiores.
- 2.- Introducir muy poca rotación de columna vertebral.
- 3.- El slack tiene 3 tiempos:

1º tiempo: Se induce con la mano una rotación del ilíaco con rotación interna del hombro del terapeuta, esta acción intenta buscar la tensión en el brazo menor y de L5.

2º tiempo: Se introduce con el codo una rotación posterior del ilíaco con una abducción del codo del terapeuta, esta acción busca la puesta en tensión de los elementos del brazo mayor. Esta segunda acción debe lograrse sin perder los efectos de la primera.

3º tiempo: Se introduce con el antebrazo una tracción hacia el terapeuta, lo que logra la puesta en tensión de los elementos del ítmo articular.

- 4.- El thrust se realiza con kick.

- 5.- En este estudio se realiza la técnica bilateralmente.

Técnica Global de la Pelvis Bilateral - Fig. Nº 16 y 17





2) **Técnica de Energía Muscular de isquiotibiales**

Esta técnica se realiza en este tratamiento a continuación de la Técnica Global de Pelvis (TGPB). En el miembro previamente seleccionado de manera aleatoria. Paciente decúbito dorsal con el miembro inferior a tratar con flexión de 90º de cadera, pie en extensión dorsal pasiva, para bloquear la acción flexora de rodilla, de los gemelos durante el período de contracción de los isquiotibiales. El terapeuta busca la barrera extendiendo la rodilla del paciente. Luego se lleva la pierna a la interbarrera. Se le piden 3 contracciones isométricas de 6 segundos en flexión de rodilla, mientras el operador fija la pierna y el muslo del paciente.

Se busca pasivamente una nueva barrera y se le vuelve a repetir la acción.

Análisis estadísticos

A partir de las planillas de datos se procedió de la siguiente manera:

- 1º Estudiar la concordancia de las mediciones entre los distintos observadores (Indice Kappa)
- 2º Realizar el estudio descriptivo de cada una de las variables.
- 3º Estudiar aplicando ANOVA si existían diferencias globales entre los distintos tratamientos.
- 4º Mediante el uso del Test t de Student, a determinar si las diferencias existentes eran estadísticamente significativas a un nivel de 0,05.

VI.i.1. - Niveles de Significación

El nivel de significación aceptado fue el $p < 0,05$ valor que se considera adecuado para la mayoría de las investigaciones biomédicas.

El objetivo en esta parte del estudio es calcular el valor de los parámetros muestrales que será necesario conocer para los estudios posteriores principalmente los que detallamos a continuación:

- 1.- La media
- 2.- La desviación Standard
- 3.- La varianza
- 4.- El tamaño de la muestra

Nota: Los parámetros que se utilizarán en los estudios posteriores serán la media, varianza y tamaño de la muestra.

Se calcula también la desviación Standard en cada muestra, si sus valores son próximos o aritméticos respecto de la media aritmética, ya que quien permitirá dar respuesta es el coeficiente de variabilidad que se calcula haciendo la división de la desviación estándar sobre la media. Si este valor es aproximadamente menor a 0,30 indicará que la muestra presenta valores bastante cercanos a la media. Si fuera superior hablaría de una muestra con valores dispersos respecto de la media.

Tabla 12

CARACTERIZACION DE LA VARIABLE VALOR ANGULAR TRATAMIENTO C TIEMPO 0

Media	40,5
Error típico	1,292979069
Mediana	40
Moda	36
Desviación estándar	8,177517647
Varianza de la muestra	66,87179487
Curtosis	-0,683098369
Coefficiente de asimetría	0,23232263
Rango	33
Mínimo	27
Máximo	60
Suma	1620
Cuenta	40

Explicación Tabla 12:

La media: es el valor promedio de los valores que la variable en estudio tomó en la muestra. En este caso los 40 pacientes considerados con el tratamiento C y en el tiempo basal (T_0) la media fue de 40,5 grados.

La mediana: es el valor angular obtenido en el Test de EAR que separa la serie de 40 pacientes en dos partes de igual número de elementos o sea que hubo 20

pacientes en los que su valor angular fue menor que 40 grados y los otros 20 presentaron un valor angular superior.

Moda: Es el Valor de la variable que más se repitió en la muestra o sea que el grupo mayoritario tuvo un valor angular de 36 grados.
En este tratamiento C y en el tiempo basal (T_0).

Tabla 13

CARACTERIZACION DE LA VARIABLE VALOR ANGULAR TRATAMIENTO A TIEMPO 1

Media	26,5
Error típico	0,506623
Mediana	26
Moda	25
Desviación estándar	3,204164
Varianza de la muestra	10,26667
Curtosis	-0,735248
Coefficiente de asimetría	-0,057893
Rango	12
Mínimo	20
Máximo	32
Suma	1048
Cuenta	10

Explicación Tabla 13:

La media: es el valor promedio de los valores que la variable en estudio tomó en la muestra. En este caso los 40 pacientes considerados con el tratamiento A y en el tiempo 1 (T_1) la media fue de 26,5 grados.

La mediana: es el valor angular obtenido en el Test de EAR que separa la serie de 40 pacientes en dos partes de igual número de elementos o sea que hubo 20 pacientes en los que su valor angular fue menor que 26 grados y los otros 20 presentaron un valor angular superior.

Moda: Es el Valor de la variable que más se repitió en la muestra o sea que el grupo mayoritario tuvo un valor angular de 25 grados.
En este tratamiento A y en el tiempo 1 (T_1).

En este tratamiento y en este tiempo se ve una importante mejoría en la extensibilidad de los isquiotibiales

Tabla 14

CARACTERIZACION DE LA VARIABLE VALOR ANGULAR TRATAMIENTO B TIEMPO 1

Media	30,475
Error típico	0,688725598
Mediana	30,5
Moda	30
Desviación estándar	4,355883142
Varianza de la muestra	18,97371795
Curtosis	12,21416262
Coefficiente de asimetría	-2,551776941
Rango	28
Mínimo	10
Máximo	38
Suma	1219
Cuenta	40

Explicación Tabla 14:

La media: es el valor promedio de los valores que la variable en estudio tomó en la muestra. En este caso los 40 pacientes considerados con el tratamiento B y en el tiempo 1 (T_1) la media fue de 30,475 grados.

La mediana: es el valor angular obtenido en el Test de EAR que separa la serie de 40 pacientes en dos partes de igual número de elementos o sea que hubo 20 pacientes en los que su valor angular fue menor que 30,5 grados y los otros 20 presentaron un valor angular superior.

Moda: Es el Valor de la variable que más se repitió en la muestra o sea que el grupo mayoritario tuvo un valor angular de 30 grados.
En este tratamiento B y en el tiempo 1 (T_1).

En este tratamiento y en este tiempo se ve una importante mejoría en la extensibilidad de los isquiotibiales.

Tabla 15

**CARACTERIZACION DE LA VARIABLE VALOR ANGULAR
TRATAMIENTO C
TIEMPO 1**

Media	40,95
Error típico	1,237734697
Mediana	40,5
Moda	35
Desviación estándar	7,828121561
Varianza de la muestra	61,27948718
Curtosis	-0,731251919
Coefficiente de asimetría	0,337730707
Rango	31
Mínimo	29
Máximo	60
Suma	1638
Cuenta	40

Explicación Tabla 15:

La media: es el valor promedio de los valores que la variable en estudio tomó en la muestra. En este caso los 40 pacientes considerados con el tratamiento C y en el tiempo 1 (T_1) la media fue de 40,95 grados.

La mediana: es el valor angular obtenido en el Test de EAR que separa la serie de 40 pacientes en dos partes de igual número de elementos o sea que hubo 20 pacientes en los que su valor angular fue menor que 40,5 grados y los otros 20 presentaron un valor angular superior.

Moda: Es el Valor de la variable que más se repitió en la muestra o sea que el grupo mayoritario tuvo un valor angular de 35 grados.
En este tratamiento C y en el tiempo 1 (T_1).

Como era de esperar en este tratamiento y en este tiempo no se presentan variaciones significativas en las medidas angulares ya que la extensibilidad de los isquiotibiales no mejora por estar tratados con la técnica placebo.

Tabla 16

**CARACTERIZACION DE LA VARIABLE VALOR ANGULAR
TRATAMIENTO A
TIEMPO 2**

<i>Columna1</i>	
Media	27,75
Error típico	0,531989493
Mediana	28
Moda	25
Desviación estándar	3,364596977
Varianza de la muestra	11,32051282
Curtosis	-0,803292122
Coefficiente de asimetría	0,159970682
Rango	13
Mínimo	22
Máximo	35
Suma	1110
Cuenta	40

Explicación Tabla 16:

La media: es el valor promedio de los valores que la variable en estudio tomó en la muestra. En este caso los 40 pacientes considerados con el tratamiento A y en el tiempo 2 (T_2) la media fue de 27,75 grados.

La mediana: es el valor angular obtenido en el Test de EAR que separa la serie de 40 pacientes en dos partes de igual número de elementos o sea que hubo 20 pacientes en los que su valor angular fue menor que 28 grados y los otros 20 presentaron un valor angular superior.

Moda: Es el Valor de la variable que más se repitió en la muestra o sea que el grupo mayoritario tuvo un valor angular de 25 grados.
En este tratamiento A y en el tiempo 2 (T_2).

En este tratamiento y en este tiempo se ve una importante mejoría en la extensibilidad de los isquiotibiales , aunque un tanto menor que en el tiempo 1 (T_1).

Tabla 17

**CARACTERIZACION DE LA VARIABLE VALOR ANGULAR
TRATAMIENTO B
TIEMPO 2**

Media	38
Error típico	0,863059555
Mediana	36
Moda	35
Desviación estándar	5,458467898
Varianza de la muestra	29,79487179
Curtosis	-0,358415264
Coefficiente de asimetría	0,163303166
Rango	25
Mínimo	25
Máximo	50
Suma	1520
Cuenta	40

Explicación Tabla 17:

La media: es el valor promedio de los valores que la variable en estudio tomó en la muestra. En este caso los 40 pacientes considerados con el tratamiento B y en el tiempo 2 (T_2) la media fue de 38 grados.

La mediana: es el valor angular obtenido en el Test de EAR que separa la serie de 40 pacientes en dos partes de igual número de elementos o sea que hubo 20 pacientes en los que su valor angular fue menor que 36 grados y los otros 20 presentaron un valor angular superior.

Moda: Es el Valor de la variable que más se repitió en la muestra o sea que el grupo mayoritario tuvo un valor angular de 35 grados.
En este tratamiento B y en el tiempo 2 (T_2).

En este tratamiento y en este tiempo se ve una importante mejoría en la extensibilidad de los isquiotibiales

Tabla 18

**CARACTERIZACION DE LA VARIABLE VALOR ANGULAR
TRATAMIENTO C
TIEMPO 2**

Media	40,875
Error típico	1,225366246
Mediana	39,5
Moda	44
Desviación estándar	7,749896608
Varianza de la muestra	60,06089744
Curtosis	-0,835553176
Coefficiente de asimetría	0,266009521
Rango	30
Mínimo	29
Máximo	59
Suma	1635
Cuenta	40

Explicación Tabla 18:

La media: es el valor promedio de los valores que la variable en estudio tomó en la muestra. En este caso los 40 pacientes considerados con el tratamiento C y en el tiempo 2 (T_2) la media fue de 40,875 grados.

La mediana: es el valor angular obtenido en el Test de EAR que separa la serie de 40 pacientes en dos partes de igual número de elementos o sea que hubo 20 pacientes en los que su valor angular fue menor que 39,5 grados y los otros 20 presentaron un valor angular superior.

Moda: Es el Valor de la variable que más se repitió en la muestra o sea que el grupo mayoritario tuvo un valor angular de 44 grados.
En este tratamiento C y en el tiempo 2 (T_2).

Como era de esperar en este tratamiento y en este tiempo no se presentan variaciones significativas en las medidas angulares ya que la extensibilidad de los isquiotibiales no mejora por estar tratados con la técnica placebo.

Tabla 19

**CARACTERIZACION DE LA VARIABLE VALOR ANGULAR
TRATAMIENTO A
TIEMPO 3**

<i>Columna1</i>	
Media	30,325
Error típico	0,501775693
Mediana	30
Moda	30
Desviación estándar	3,173508129
Varianza de la muestra	10,07115385
Curtosis	-0,444741073
Coefficiente de asimetría	0,076570687
Rango	12
Mínimo	25
Máximo	37
Suma	1213
Cuenta	40

Explicación Tabla 19:

La media: es el valor promedio de los valores que la variable en estudio tomó en la muestra. En este caso los 40 pacientes considerados con el tratamiento A y en el tiempo 3 (T_3) la media fue de 30,325 grados.

La mediana: es el valor angular obtenido en el Test de EAR que separa la serie de 40 pacientes en dos partes de igual número de elementos o sea que hubo 20 pacientes en los que su valor angular fue menor que 30 grados y los otros 20 presentaron un valor angular superior.

Moda: Es el Valor de la variable que más se repitió en la muestra o sea que el grupo mayoritario tuvo un valor angular de 30 grados. En este tratamiento A y en el tiempo 3 (T_3).

En este tratamiento y en este tiempo se ve aún una importante mejoría en la extensibilidad de los isquiotibiales, aunque menor que en el tiempo 1 (T_1) y en el tiempo 2 (T_2) para el mismo tratamiento.

Tabla 20

**CARACTERIZACION DE LA VARIABLE VALOR ANGULAR
TRATAMIENTO B
TIEMPO 3**

Media	41,375
Error típico	0,899207272
Mediana	39
Moda	39
Desviación estándar	5,687086136
Varianza de la muestra	32,34294872
Curtosis	0,346187462
Coefficiente de asimetría	-0,144706521
Rango	27
Mínimo	25
Máximo	52
Suma	1655
Cuenta	40

Explicación Tabla 20:

La media: es el valor promedio de los valores que la variable en estudio tomó en la muestra. En este caso los 40 pacientes considerados con el tratamiento B y en el tiempo 3 (T_3) la media fue de 41,375 grados.

La mediana: es el valor angular obtenido en el Test de EAR que separa la serie de 40 pacientes en dos partes de igual número de elementos o sea que hubo 20 pacientes en los que su valor angular fue menor que 39 grados y los otros 20 presentaron un valor angular superior.

Moda: Es el Valor de la variable que más se repitió en la muestra o sea que el grupo mayoritario tuvo un valor angular de 39 grados. En este tratamiento B y en el tiempo 3 (T_3).

En este tratamiento y en este tiempo se ve como los valores angulares del resultado del test de EAR se acercan nuevamente a los valores iniciales, por lo tanto los isquiotibiales pierden la extensibilidad lograda en los tiempos 1 y 2 (T_1) y (T_2) del mismo tratamiento.

Tabla 21

CARACTERIZACION DE LA VARIABLE VALOR ANGULAR

TRATAMIENTO C TIEMPO 3

Media	40,875
Error típico	1,249198461
Mediana	40
Moda	36
Desviación estándar	7,900624772
Varianza de la muestra	62,41987179
Curtosis	-0,854884611
Coefficiente de asimetría	0,206659736
Rango	31
Mínimo	28
Máximo	59
Suma	1635
Cuenta	40

Explicación Tabla 21:

La media: es el valor promedio de los valores que la variable en estudio tomó en la muestra. En este caso los 40 pacientes considerados con el tratamiento C y en el tiempo 3 (T_3) la media fue de 40,875 grados.

La mediana: es el valor angular obtenido en el Test de EAR que separa la serie de 40 pacientes en dos partes de igual número de elementos o sea que hubo 20 pacientes en los que su valor angular fue menor que 40 grados y los otros 20 presentaron un valor angular superior.

Moda: Es el Valor de la variable que más se repitió en la muestra o sea que el grupo mayoritario tuvo un valor angular de 36 grados.
En este tratamiento C y en el tiempo 3 (T_3).

En esta tabla se ve como los resultados del test de EAR para este tratamiento C continúa la misma tendencia de no variar los valores angulares en los diferentes tiempos.

Análisis de la varianza en los distintos tiempos:

Lo que se busca es determinar si existen diferencias significativas entre Los valores angulares promedio de los distintos tratamientos en cada uno de los tiempos.

Tiempo 0:

Se ve que no existe diferencias significativas.

Tiempo 1:

Si existen diferencias significativas, mejorando los valores angulares (acercándose a 0°) en el tratamiento A con respecto al C.

También en el B con respecto al C y sin diferencias significativas en el C.

Tiempo 2:

Si existen diferencias significativas en el tratamiento A y en el B, siendo mejores en el A y no existen diferencias en el Tratamiento C.

Tiempo 3:

Si existen diferencias significativas en el Tratamiento A, con mejores resultados que en el B. Este último, en este tiempo tiende a acercarse al valor angular inicial. No hay diferencias en el Tratamiento C.

Tabla 22

Análisis de la varianza de un factor

Tiempo 0 : En reposo o basal

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Tamaño de muestra</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Tratamiento A	40	1767	44,175	43,9429487
Tratamiento B	40	1728	43,2	49,5487179
Tratamiento C	40	1620	40,5	66,8717949

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>gs libertad</i>	<i>Cuadrados medios</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>
Entre grupos	289,95	2	144,975	2,7121203	0,07057143
Dentro de los grupos	6254,175	117	53,45448718		
Total	6544,125	119			

Al efectuar el análisis de la Varianza para comparar los valores angulares medios de los distintos tratamientos en el tiempo 0 (tiempo basal), los resultados obtenidos permiten afirmar que no existe diferencia significativa entre los valores angulares.

Entonces decimos que para los pacientes de los tres grupos las varianzas tienen diferencias, pero éstas en general no son significativas.

Tabla 23

Análisis de la varianza de un factor

Tiempo 1 : 1 minuto después de la maniobra

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Tamaño de muestra</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Tratamiento A	40	1048	26,2	10,2666667
Tratamiento B	40	1219	30,475	18,9737179
Tratamiento C	40	1638	40,95	61,2794872

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>gs libertad</i>	<i>Cuadrados medios</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>
Entre grupos	4607,516667	2	2303,758333	76,3509146	6,0557E-22
Dentro de los grupos	3530,275	117	30,1732906		
Total	8137,791667	119			

Al efectuar el análisis de la Varianza para comparar los valores angulares medios de los distintos tratamientos en el tiempo 1 (1 minuto después de la maniobra), se concluye que existe diferencias significativas entre los mismos.

Recordando que el menor valor de la varianza implica mayor extensibilidad de los isquiotibiales o sea que el tiempo 1 el tratamiento A fue el que produjo mejores resultados (para el análisis de la varianza de varios factores se utilizó, según lo indicado por la EOM el test f de Snedecort).

Tabla 24

Análisis de la varianza de un factor

Tiempo 2 : 20 minutos después de la maniobra

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Tratamiento A	40	1110	27,75	11,3205128
Tratamiento B	40	1520	38	29,7948718
Tratamiento C	40	1635	40,875	60,0608974

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>gs libertad</i>	<i>Cuadrados medios</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>
Entre grupos	3807,916667	2	1903,958333	56,4546837	6,8835E-18
Dentro de los grupos	3945,875	117	33,72542735		
Total	7753,791667	119			

Al efectuar el análisis de la Varianza para comparar los valores angulares medios de los distintos tratamientos en el tiempo 2 (20 minutos después de la maniobra), se concluye que existe diferencia significativa entre los mismos.

La lectura de las Varianzas correspondientes a cada tratamiento en el tiempo 2 muestran que si bien hay un incremento en el valor angular en el tratamiento A, más aumentado en el tratamiento B y permaneció prácticamente igual en el tratamiento C.

Conclusión: El tratamiento A sigue superando en los resultados al tratamiento B. El C es el tratamiento placebo por lo cual es lógico que no sufra modificaciones.

Tabla 25

Análisis de varianza de un factor

Tiempo 3 : 40 minutos después de la maniobra

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Tamaño de muestra</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Tratamiento A	40	1213	30,325	10,071
Tratamiento B	40	1655	41,375	32,343
Tratamiento C	40	1635	40,875	62,42

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Variaciones</i>	<i>SC</i>	<i>g lib</i>	<i>C Medios</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
Entre grupos	3115,4	2	1557,7	44,576	4,06E-15
Dentro de los grupos	4088,525	117	34,9446581		
Total	7203,925	119			

Al efectuar el análisis de la Varianza para comparar los valores angulares medios de los distintos tratamientos en el tiempo 3 (40 minutos después de la maniobra), se concluye que existe diferencia significativa entre los mismos.

Lo que permite concluir que el tratamiento A mantiene próximos los valores de la extensibilidad de los isquiotibiales, respecto de los tiempos anteriores. No así en el tratamiento B que presenta una tendencia a volver a los valores basales. El C no presenta modificaciones.

Una vez analizada la existencia o no de diferencias entre las varianzas, corresponde estudiar si las diferencias entre las medias de los distintos tiempos son o no estadísticamente significativas. Para ello se utiliza el test t de Student.

Comparación de los valores promedios angulares obtenidos en los distintos tratamientos en los diferentes tiempos.

El objetivo es determinar si no hay diferencias o si existen diferencias que son estadísticamente significativas:

(Ver páginas siguientes)

Tabla 26

**COMPARACION DE LOS VALORES PROMEDIOS ANGULARES
DE LOS TRATAMIENTOS A Y B
TIEMPO 1**

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	26,2	30,475
Varianza	10,26667	18,97372
Observaciones	40	40
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	72	
Estadístico t	-5,000053	
P(T<=t) una cola	1,95E-06	
Valor crítico de t (una cola)	1,666294	
P(T<=t) dos colas	3,9E-06	
Valor crítico de t (dos colas)	1,993462	

Variable 1: Valores angulares del tratamiento A en tiempo 1

Variable 2: Valores angulares del tratamiento B en tiempo 1

El test de Student para muestras independientes con varianzas distintas indica que con el tratamiento A los valores angulares son significativamente menores que con el tratamiento B en tiempo 1.

Clínicamente significa que hay diferencias a favor del tratamiento A. La extensibilidad de los isquiotibiales en el tiempo 1 es mejor (se obtiene un ángulo menor en el Test de EAR) que la obtenida en el tratamiento B.

Tabla 27

**COMPARACION DE LOS VALORES PROMEDIOS ANGULARES
DE LOS TRATAMIENTOS A Y C
TIEMPO 1**

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	26,2	40,95
Varianza	10,26667	61,27949
Observaciones	40	40
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	52	
Estadístico t	-11,02882	
P(T<=t) una cola	1,59E-15	
Valor crítico de t (una cola)	1,674689	
P(T<=t) dos colas	3,17E-15	
Valor crítico de t (dos colas)	2,006645	

Variable 1: Valores angulares del tratamiento A en tiempo 1

Variable 2: Valores angulares del tratamiento C en tiempo 1

El test de Student para muestras independientes con varianzas distintas indica que con el tratamiento A los valores angulares son significativamente menores que con el tratamiento C en tiempo 1.

Con lo que clínicamente el ángulo es significativamente menor con el tratamiento A que con el tratamiento C. El resultado era esperable ya que C es el tratamiento placebo.

Tabla 28

**COMPARACION DE LOS VALORES PROMEDIOS ANGULARES
DE LOS TRATAMIENTOS B Y C
TIEMPO 1**

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	30,475	40,95
Varianza	18,97372	61,27949
Observaciones	40	40
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	61	
Estadístico t	-7,39525	
P(T<=t) una cola	2,42E-10	
Valor crítico de t (una cola)	1,670219	
P(T<=t) dos colas	4,84E-10	
Valor crítico de t (dos colas)	1,999624	

Variable 1: Valores angulares del tratamiento B en tiempo 1

Variable 2: Valores angulares del tratamiento C en tiempo 1

El test de Student para muestras independientes con varianzas distintas indica que con el tratamiento B los valores angulares son significativamente menores que con el tratamiento C en tiempo 1.

Con lo que clínicamente el ángulo es significativamente menor con el tratamiento B que con el tratamiento C. El resultado era esperable ya que C es el tratamiento placebo.

Tabla 29

**COMPARACION DE LOS VALORES PROMEDIOS ANGULARES
DE LOS TRATAMIENTOS A Y B
TIEMPO 2**

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	27,75	38
Varianza	11,32051	29,79487
Observaciones	40	40
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	65	
Estadístico t	-10,11001	
P(T<=t) una cola	2,88E-15	
Valor crítico de t (una cola)	1,668636	
P(T<=t) dos colas	5,76E-15	
Valor crítico de t (dos colas)	1,997137	

Variable 1: Valores angulares del tratamiento A en tiempo 2

Variable 2: Valores angulares del tratamiento B en tiempo 2

El test de Student para muestras independientes con varianzas distintas indica que con el tratamiento A los valores angulares son significativamente menores que con el tratamiento B en tiempo 2.

O sea que 20 minutos después de las maniobras realizadas, el grupo sometido al tratamiento A sigue mostrando mejores resultados.

Tabla 30

**COMPARACION DE LOS VALORES PROMEDIOS ANGULARES
DE LOS TRATAMIENTOS A Y C
TIEMPO 2**

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	27,75	40,875
Varianza	11,32051	60,0609
Observaciones	40	40
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	53	
Estadístico t	-9,825095	
P(T<=t) una cola	7,77E-14	
Valor crítico de t (una cola)	1,674116	
P(T<=t) dos colas	1,55E-13	
Valor crítico de t (dos colas)	2,005745	

Variable 1: Valores angulares del tratamiento A en tiempo 2

Variable 2: Valores angulares del tratamiento C en tiempo 2

El test de Student para muestras independientes con varianzas distintas indica que con el tratamiento A los valores angulares son significativamente menores que con el tratamiento C en tiempo 2.

Clínicamente en éste tiempo, en el tratamiento A existe mayor extensibilidad que en el tiempo C.

Tabla 31

**COMPARACION DE LOS VALORES PROMEDIOS ANGULARES
DE LOS TRATAMIENTOS B Y C
TIEMPO 2**

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	38	40,875
Varianza	29,79487	60,0609
Observaciones	40	40
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	70	
Estadístico t	-1,918204	
P(T<=t) una cola	0,029582	
Valor crítico de t (una cola)	1,666915	
P(T<=t) dos colas	0,059165	
Valor crítico de t (dos colas)	1,994435	

Variable 1: Valores angulares del tratamiento B en tiempo 2

Variable 2: Valores angulares del tratamiento C en tiempo 2

El test de Student para muestras independientes con varianzas distintas indica que con el tratamiento B los valores angulares son significativamente menores que con el tratamiento C en tiempo 2

Clínicamente en éste tiempo, en el tratamiento B existe mayor extensibilidad que en el tiempo C.

Tabla 32

**COMPARACION DE LOS VALORES PROMEDIOS ANGULARES
DE LOS TRATAMIENTOS A Y B
TIEMPO 3**

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	30,325	41,375
Varianza	10,07115	32,34295
Observaciones	40	40
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	61	
Estadístico t	-10,73092	
P(T<=t) una cola	5,6E-16	
Valor crítico de t (una cola)	1,670219	
P(T<=t) dos colas	1,12E-15	
Valor crítico de t (dos colas)	1,999624	

Variable 1: Valores angulares del tratamiento A en tiempo 3

Variable 2: Valores angulares del tratamiento B en tiempo 3

El test de Student para muestras independientes con varianzas distintas indica que con el tratamiento A los valores angulares son significativamente menores que con el tratamiento B en tiempo 3.

Los resultados obtenidos confirman la superioridad del tratamiento A.

Clínicamente se observa como en este tiempo la extensibilidad de los pacientes al tratamiento B volvió a los valores iniciales, mientras que los pacientes sometidos al tratamiento A mantienen valores angulares mas cercanos a 0 (cero) grado, lo que determina que este tratamiento obtuvo mejores resultados en este tiempo.

Tabla 33

COMPARACION DE LOS VALORES PROMEDIOS ANGULARES DE LOS TRATAMIENTOS B Y C TIEMPO 3

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	41,375	40,875
Varianza	32,34295	62,41987
Observaciones	40	40
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	71	
Estadístico t	0,324849	
P(T<=t) una cola	0,373125	
Valor crítico de t (una cola)	1,666599	
P(T<=t) dos colas	0,746251	
Valor crítico de t (dos colas)	1,993944	

Variable 1: Valores angulares del tratamiento b en tiempo 3

Variable 2: Valores angulares del tratamiento C en tiempo 3

El test de Student para muestras independientes con varianzas distintas los valores angulares de los tratamientos B y C no difieren

Significativamente. El hecho de que las medias no difieran significativamente implica que en el tiempo 3 el tratamiento B tiende a regresar a los valores basales lo que significa que la extensibilidad de los isquiotibiales se acerca a los valores iniciales que son los correspondientes al tratamiento C o placebo.

Hasta aquí hemos comparado las diferencias de medias de los diferentes tratamientos en los distintos tiempos. En ésta parte del estudio se compararán las diferencias de medias pero en los distintos tiempo pero para cada uno de los tratamientos.

Comparación de los valores promedio angulares en los distintos tiempos para cada tratamiento

- Tratamiento basal y tiempo 1
Tratamiento A
Tratamiento B
- Tratamiento basal y tiempo 2
Tratamiento A
Tratamiento B
- Tratamiento basal y tiempo 3
Tratamiento A
Tratamiento B

Tabla 34

**COMPARACION DE LOS VALORES ANGULARES
TIEMPO BASAL Y TIEMPO 1**

TRATAMIENTO A

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	44,175	26,2
Varianza	43,94295	10,26667
Observaciones	40	40
Coefficiente de correlación de Pearson	0,482394	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	39	
Estadístico t	19,57819	
P(T<=t) una cola	4,45E-22	
Valor crítico de t (una cola)	1,684875	
P(T<=t) dos colas	8,91E-22	
Valor crítico de t (dos colas)	2,022689	

Variable 1: Valores angulares en tiempo basal

Variable 2: Valores angulares en tiempo 1

El test de Student para muestras apareadas indica que con el tratamiento A los valores angulares promedio son significativamente menores en el tiempo 1 que los correspondientes en el tiempo 0.

Clínicamente en el tiempo 1 el tratamiento A mejora significativamente la extensión de los isquiotibiales, respecto de los valores iniciales.

Tabla 35

**COMPARACION DE LOS VALORES ANGULARES
TIEMPO BASAL Y TIEMPO 1**

TRATAMIENTO B

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	43,2	30,475
Varianza	49,54872	18,97372
Observaciones	40	40
Coefficiente de correlación de Pearson	0,707646	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	39	
Estadístico t	16,05508	
P(T<=t) una cola	4,42E-19	
Valor crítico de t (una cola)	1,684875	
P(T<=t) dos colas	8,84E-19	
Valor crítico de t (dos colas)	2,022689	

Variable 1: Valores angulares en tiempo basal

Variable 2: Valores angulares en tiempo 1

El test de Student para muestras apareadas indica que con el tratamiento A los valores angulares son significativamente menores en el tiempo 1 que los correspondientes en el tiempo 0.

Clínicamente en el tiempo 1 el tratamiento B mejora significativamente la extensión de los isquiotibiales, respecto de los valores iniciales.

Tabla 36

COMPARACION DE LOS VALORES ANGULARES TIEMPO BASAL Y TIEMPO 2

TRATAMIENTO A

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	44,175	27,75
Varianza	43,94295	11,32051
Observaciones	40	40
Coefficiente de correlación de Pearson	0,486006	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	39	
Estadístico t	17,92542	
P(T<=t) una cola	9,92E-21	
Valor crítico de t (una cola)	1,684875	
P(T<=t) dos colas	1,98E-20	
Valor crítico de t (dos colas)	2,022689	

Variable 1: Valores angulares en tiempo basal

Variable 2: Valores angulares en tiempo 2

El test de Student para muestras apareadas indica que con el tratamiento A los valores angulares son significativamente menores en el tiempo 2 que los correspondientes en el tiempo 0.

Como era de esperar el tratamiento A presentó una diferencia significativa en la extensibilidad de los isquiotibiales en el tiempo 2 con respecto al tiempo basal, aunque esta diferencia es levemente menor que en el tiempo 1.

Tabla 37

COMPARACION DE LOS VALORES ANGULARES TIEMPO BASAL Y TIEMPO 2

TRATAMIENTO B

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	43,2	38
Varianza	49,54872	29,79487
Observaciones	40	40
Coefficiente de correlación de Pearson	0,869547	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	39	
Estadístico t	9,293468	
P(T<=t) una cola	9,77E-12	
Valor crítico de t (una cola)	1,684875	
P(T<=t) dos colas	1,95E-11	
Valor crítico de t (dos colas)	2,022689	

Variable 1: Valores angulares en tiempo basal

Variable 2: Valores angulares en tiempo 2

El test de Student para muestras apareadas indica que con el tratamiento B los valores angulares son significativamente menores en el tiempo 2 que los correspondientes en el tiempo 0.

Como era de esperar el tratamiento B presentó una diferencia significativa en la extensibilidad de los isquiotibiales en el tiempo 2 con respecto al tiempo basal.

Tabla 38

COMPARACION DE LOS VALORES ANGULARES TIEMPO BASAL Y TIEMPO 3

TRATAMIENTO A

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	44,175	30,325
Varianza	43,94295	10,07115
Observaciones	40	40
Coefficiente de correlación de Pearson	0,576182	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	39	
Estadístico t	16,05378	
P(T<=t) una cola	4,43E-19	
Valor crítico de t (una cola)	1,684875	
P(T<=t) dos colas	8,86E-19	

Valor crítico de t (dos colas)

2,022689

Variable 1: Valores angulares en tiempo basal

Variable 2: Valores angulares en tiempo 3

El test de Student para muestras apareadas indica que con el tratamiento A los valores angulares son significativamente menores en el tiempo 3 que los correspondientes en el tiempo 0.

Clínicamente esto refleja mayor extensibilidad en los isquiotibiales en el tiempo 3 que en el tiempo 0, aunque levemente menores que en el tiempo 2.

Tabla 39

COMPARACION DE LOS VALORES ANGULARES TIEMPO BASAL Y TIEMPO 3

TRATAMIENTO B

Prueba t para medias de dos muestras emparejadas

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	43,2	41,375
Varianza	49,54872	32,34295
Observaciones	40	40
Coefficiente de correlación de Pearson	0,952446	
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	39	
Estadístico t	4,862236	

P(T<=t) una cola	9,66E-06
Valor crítico de t (una cola)	1,684875
P(T<=t) dos colas	1,93E-05
Valor crítico de t (dos colas)	2,022689

Variable 1: Valores angulares en tiempo basal

Variable 2: Valores angulares en tiempo 3

El test de Student para muestras apareadas indica que con el tratamiento B los valores angulares en el tiempo 3 tienden a regresar a los valores promedio basales.