NA 561644

TFM 341
Depósito
mp

Universidad CEU Cardenal Herrera.

Trabajo

Fin de Máster.

Alejandro Sendín Magdalena.

Valencia, 1de Julio de 2012.

Universidad CEU Cardenal Herrera.

CEU
Biblioteca
Universidad Cardenal Herrera
Registro
Núm.: TFM 341
Entrada día: 4 de oct. 12

Facultad de Ciencias de la Salud.

Máster Oficial de Atención Fisioterápica en la Actividad Física y el Deporte.

"EFECTOS DE LAS TÉCNICAS DE FACILITACIÓN NEUROMUSCULAR PROPIOCEPTIVA Y MANIPULACIÓN SACROILÍACA SOBRE EL RANGO ARTICULAR DE CADERA Y TRONCO"

Alumno: Alejandro Sendín Magdalena

Moncada, 1 de Julio de 2012.

Tutores: Juan Francisco Lisón Parraga y Gemma Biviá Roig.

Resumen:

Objetivo: Determinar los efectos de la manipulación global sacroilíaca y el estiramiento isquiotibial mediante técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva sobre el rango articular durante los movimientos de flexión y extensión de la cadera y el tronco.

Hipótesis: Los estiramientos repetidos de la musculatura isquiotibial obtendrán una mayor ganancia de recorrido articular frente a la técnica manipulativa en los movimientos de flexión y extensión tanto en la cadera como en el tronco.

Material y métodos: Estudio transversal donde se registraron los rangos articulares de 15 sujetos sanos, sin patología lumbar, antes y después de aplicarles, al azar, a cinco de ellos técnicas de estiramiento de la musculatura isquiotibial y a otros seis técnicas de manipulación de la pelvis. Los datos de cuatro de los sujetos se perdieron debido a fallos técnicos (n=11). Las variables del estudio fueron los valores absolutos de rango articular en flexión y extensión de cadera y tronco antes y después de la realización de cada técnica. Todos los sujetos empezaron y terminaron el estudio.

Resultados: La prueba para modelos mixtos Split-plot mostró que tras la aplicación de las técnicas se observan diferencias significativas en el aumento de rango articular con el estiramiento en la cadera ($P<0,05$) y no se observaron diferencias mediante la manipulación.

Conclusión: El estiramiento repetido sobre la musculatura isquiotibial sí produce un importante aumento del rango articular en los movimientos de flexoextensión de cadera pero no los produce en el tronco. La manipulación no produce ningún efecto significativo ni en la cadera ni en el tronco.

Palabras clave: articulación sacroilíaca, manipulación, estiramiento, facilitación neuromuscular propioceptiva, rango articular.

Introducción:

La falta de flexibilidad, la hipomovilidad o la rigidez son, entre otras muchas, algunas causas de origen mecánico que frecuentemente nos generan dolor lumbar ya que exponen a las estructuras vertebrales a soportar altas fuerzas tensionales en condiciones adversas[1,2]. En la actualidad el dolor lumbar es una de las grandes preocupaciones de nuestro sistema sanitario y su prevención y tratamiento son objeto de estudio en todo el mundo. La relación biomecánica de esta patología con los movimientos de la cadera y el raquis, así como la musculatura y todas las estructuras implicadas en ella han generado una gran expectación en las últimas décadas coincidiendo además con el auge del ejercicio físico en la población actual[3]. En este sentido, la pauta de ejercicio físico regular y la terapia manual se han consolidado como una de las mejores armas de tratamiento contra esta patología. Investigaciones previas han relacionado el dolor lumbar con la activación o inhibición de ciertos músculos implicados en la estabilidad lumbopélvica durante los movimientos de flexoextesión de tronco con resultados interesantes como el retraso en la activación muscular del recto del abdomen tras ejercicios de estiramiento[4].

Es bien sabido que los programas de estiramiento muscular ayudan a mejorar el rango de movimiento (ROM)[5], puesto que la flexibilidad es un componente integral de una buena condición física, hablamos de una característica básica para disminuir la prevalencia de lesiones. Muchos investigadores han profundizado en este campo demostrando que diversas técnicas de estiramiento mejoran la capacidad de elongación del músculo y los tejidos blandos permitiendo un mayor recorrido articular.[6]

Por otro lado, la efectividad de las terapias manipulativas sobre el rango articular se encuentra todavía en discusión[7] y no existe una opinión consensuada respecto a su capacidad para provocar cambios significativos en los patrones de movimiento del individuo, probablemente porque todavía no conocemos con total exactitud los mencanismos fisiológicos responsables de estos efectos[8, 9]. A pesar de ello, actualmente podemos encontrar artículos en la literatura científica que han incidido sobre estas afirmaciones. Según Pollard H. y Ward G. las manipulaciones cervicales mejoran estadísticamente el rango

articular de la cadera, sugiriendo que existe algún tipo de conexión entre ambas zonas[10]. De igual modo, se han obtenido resultados favorables entre estiramientos de la musculatura suboccipital y el aumento de ROM en la cadera[11]. Estos hallazgos han prestado apoyo a las teorías de técnicas que otorgan un papel relevante a estructuras alejadas del foco de la sintomatología.

En este estudio intentaremos abordar un poco más la complejidad de estos supuestos relacionando los movimientos de flexión y extesión de la cadera y el tronco con las técnicas de estiramiento isquiotibial y las manipulaciones sacroilíacas.

Material y métodos:

Sujetos

El estudio se llevó a cabo sobre una muestra de 15 sujetos sanos, de los cuales cuatro de ellos fueron anulados por problemas técnicos en sus respectivos registros. La muestra final por tanto presentaba 11 sujetos (n=11) con una media de edad de 25,18 años, un peso de 60,36 kg y una altura de 1,67cm.

Los criterios de inclusión fueron los siguientes: personas sanas, sin patología lumbar ni abdominal, con edades comprendidas entre los 18 y los 45 años que no hubiesen realizado estiramientos de las estructuras isquiotibiales ni manipulaciones del raquis en las últimas 72 horas.

Fueron excluidos de estudios los sujetos que presentaban lumbalgia aguda, patología estructural de la columna, lesión musculoesquelética o cirugía lumbar o abdominal.

Se informó a todos los sujetos sobre la ejecución del ejercicio y todos realizaron un ensayo previo dando su conformidad por escrito para participar en el estudio respetando los principios de la Declaración de Helsinki.

Material:

El registro del ROM del raquis lumbar y de la articulación de la cadera se llevo a cabo mediante un electrogoniómetro FASTRAK (Polhemus)

Método:

Los sensores del Fastrak se colocaron uno en el espacio intervertebral L5-S1 y otro a nivel de la apófisis espinosa de L1. Los puntos de colocación se marcaron con un lápiz dérmico y ambas zonas fueron previamente rasuradas y limpiadas con gasas y alcohol.

El procedimiento de medición se llevó a cabo mediante la siguiente prueba:

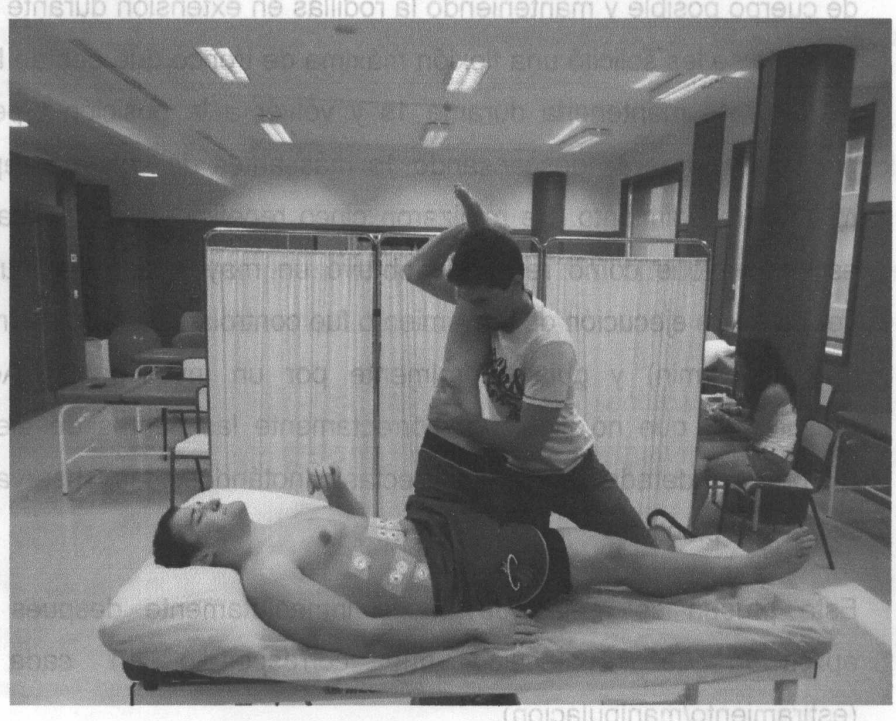
1. *Movimiento de flexo-extensión de tronco.*

   Se colocó a cada participante en posición de bipedestación sobre un escalón de 30cm de altura, aumentando así la distancia dedos-suelo para poder alcanzar una flexión máxima sin ningún impedimento. Desde esta posición, de manera rítmica, armónica, con los brazos lo más cerca de cuerpo posible y manteniendo la rodillas en extensión durante todo el ejercicio se les solicitó una flexión máxima de tronco que debían llevar a cabo en 4s mantenerla durante 1s y volver a la posición bípeda de partida en otros 4s descansando 1s más antes de volver a repetir el mismo procedimiento. Se realizaron cinco repeticiones completas y se escogió la que como resultado obtuvo un mayor rango articular. La velocidad de ejecución del movimiento fue controlada con un metrónomo (60 golpes/min) y guiada oralmente por un investigador. Aquellas repeticiones que no siguieron correctamente las pautas de ejecución fueron consideradas como incorrectas, anotándose las observaciones sobre una plantilla.

   Esta prueba se repitió de nuevo inmediatamente después de la aplicación de la técnica que correspondió en cada caso (estiramiento/manipulación).

2. *Estiramiento de la musculatura isquiotibial*

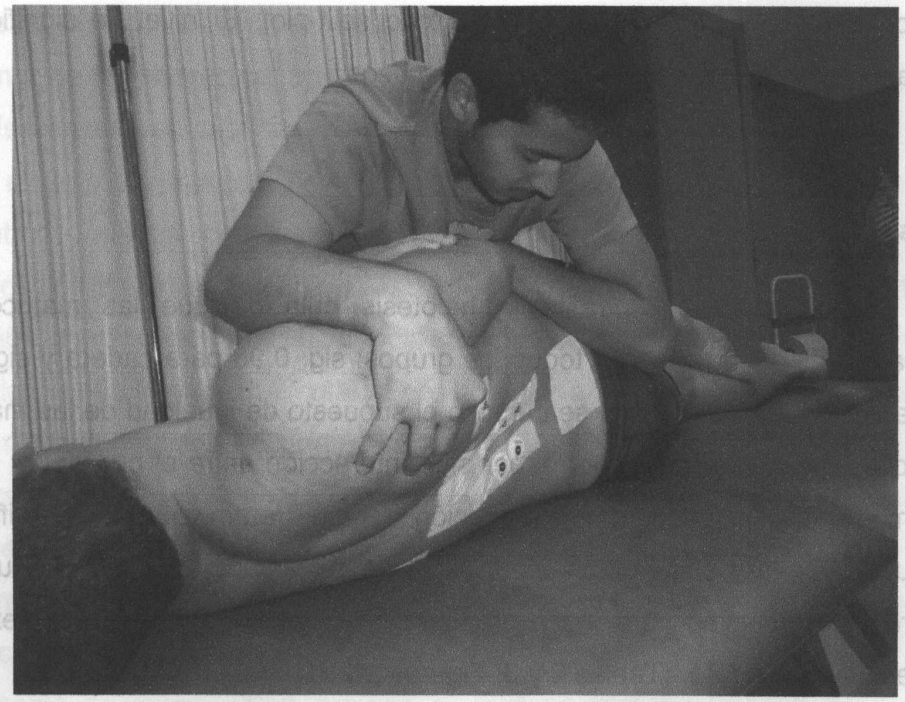
Se utilizó un estiramiento basado en la técnica de facilitación muscular propioceptiva. El fisioterapeuta encargado de los estiramientos fue el mismo para todos los sujetos. Estos se colocaron decúbito supino con la pierna a estirar en flexión de cadera y extensión de rodilla sobre el hombro del fisioterapeuta y el otro extendido sobre la camilla. El fisioterapeuta colocado homolateral al miembro a estirar y en posición craneal al sujeto con la toma de su mano lateral en el tercio dista de la tibia por su parte posterior y otra toma de su mano medial sobre el tercio distal del cuádriceps de la misma pierna flexionó la cadera de los sujetos hasta conseguir tensión en los isquiotibiales. Desde esta posición se les solicitó una contracción isométrica de cuádriceps durante 3s, seguida de una relajación de 2s y un estiramiento máximo de 10 segundos. Se repitió 3 veces el mismo proceso en cada pierna, alternando derecha e izquierda hasta alcanzar los 20 min de duración.



**Momento de la realización de la técnica de estiramiento en uno de los sujetos.*

3. *Manipulación global sacroilíaca*

Para la realización de esta técnica se colocó al sujeto en decúbito lateral derecho. Primero se le posicionó la extremidad inferior derecha en extensión y luego la extremidad inferior izquierda se llevó a flexión, hasta percibir con una palpación sensitiva la tensión sobre la espina iliaca postero-superior. Se introdujo una ligera rotación de la columna vertebral y un deslizamiento anterior de la articulación sacroilíaca hasta que se formó un pliegue en la cintura. El fisioterapeuta colocado homolateral, con finta adelante a la altura de la pelvis, controlaba el pectoral con la mano izquierda mientras con la mano derecha tomó un contacto en balcón sobre la articulación sacroilíaca y la cresta iliaca acercando el codo hacia su cadera. Por último se produjo una rotación del paciente posteriormente para abrir la carilla lumbo sacra y colocando su rodilla derecha sobre la izquierda del sujeto realizó un thrust con kick de pedal y compresión articular aumentando simultáneamente estos parámetros. Esta técnica se llevo a cabo de nuevo sobre el lado izquierdo.



**Momento de la realización de la técnica de manipulación en uno de los sujetos*

CEU Biblioteca

Tratamiento de datos

Para analizar los datos obtenidos durante las mediciones se utilizó el programa Excel de Microsoft.

Se seleccionó el pico máximo y el pico mínimo de ROM de cadera y tronco de entre las cinco repeticiones, comprobando su validez en las observaciones de la plantilla de cada sujeto, en caso contrario se escogió el pico de otra repetición y se anotaron todos los valores en una hoja de cálculo, obteniendo la diferencia entre los picos antes y después de la técnica aplicada tanto para la cadera como para el tronco.

Análisis estadístico

La introducción, gestión y el análisis de datos se realizó con el programa estadístico SPSS versión 20.0 para Windows. Al tener sujetos diferentes en los niveles de un factor (inter-sujetos: estiramiento/manipulación) y pasar todos por los niveles de otro factor (intra-sujetos: pre y post estiramiento/manipulación) empleamos la prueba de modelo mixto o split-plot. El nivel de significación estadístico se fijo en 0,05 para todos los casos.

Resultados

La prueba de Box contrastó la hipótesis nula de que las matrices de covarianzas son iguales en todos los grupos: sig. 0,98 para cadera y sig. 0,58 para tronco. De esta forma se cumplió el supuesto de igualdad de las matrices de covarianza (Tabla1). Para saber si la interacción entre el pre y post (factor "tiempo") y el estiramiento/manipulación (factor "tratamiento") es significativa recurrimos a las comparaciones por pares de los factores combinados que sólo fueron significativos para los estiramientos en los movimientos de flexión y extensión de cadera. (Tablas 2 y 3; Figuras 1 y 2)

Discusión

Tras los resultados obtenidos en el estudio se confirma nuestra hipótesis previa: constatamos que las técnicas de estiramiento son realmente efectivas en la producción de aumento de rango articular en la cadera, mientras que no podemos afirmar lo mismo de las manipulaciones. Otros estudios también han obtenido los mismos resultados respecto a los estiramientos[12, 13]. Por ejemplo, el estudio publicado por Bacurau R.F. en una de sus partes concluyó que tras diferentes tratamientos con técnicas estáticas y balísticas de estiramientos los resultados mostraban un aumento significativo del ROM con ambas técnicas, aunque la estática fue más clarividente que el protocolo balístico y añaden "otros estudios también han informado de resultados en la misma dirección".

Por otro lado, es razonable pensar que no hayamos conseguido provocar un cambio significativo en el rango articular de tronco puesto que en principio, no existe ninguna conexión directa ni con capacidad para producirlo entre la musculatura isquiotibial y las vertebras lumbares o dorsales, sin embargo no nos hemos alejado demasiado.

A pesar de estos resultados, cabe mencionar que hemos observado un ligero aumento de ROM articular tras la manipulación y aunque se trata de valores estadísticamente no significativos, queremos destacar la diferencia obtenida entre el área del tronco y la cadera. Mientras que en el tronco no hemos encontrado ningún cambio, la cadera sí ha experimentado una ligera modificación en su capacidad de recorrido articular (tabla 2, figura 1). Esta pequeña pero importante diferencia marca una tendencia para posibles investigaciones futuras y alienta la posibilidad de que otras muestras -véase pacientes con patología- puedan obtener resultados mucho más concluyentes y esclarecedores, como los extraídos del estudio realizado por Lehman et al. en sujetos sintomáticos llegando a la conclusión de que tras una manipulación los pacientes con mayor restricción y dolor lumbar mejoraban más su movilidad respecto a los de menor afectación[14]. Por tanto se nos plantea aquí una interesante pregunta: ¿Qué pasaría si realizásemos un estudio similar en sujetos con dolor lumbar? Cabría esperar pues que estos presentasen resultados notoriamente distintos a los sujetos asintomáticos.

Por otra parte, teniendo en cuenta que ambas técnicas aspiran a conseguir el mismo objetivo, se formula de nuevo otra pregunta: ¿Qué resultado obtendríamos aplicando ambas técnicas en un mismo sujeto? ¿Y ambas en sujetos con dolor? No existen demasiadas publicaciones acerca de estas preguntas, pero una de ellas es investigación realizada por Mathew Fox que comparó la mejora de rango articular aplicando durante 4 semanas a un grupo de sujetos un protocolo de estiramiento (A) y a otro grupo un protocolo de estiramiento más manipulación (B)[15]. Sus resultados han sido sorprendentes: ambos grupos A y B mejoraron su ROM pero en comparación, el grupo B incrementó más su rango articular, sin embargo, esto solamente se produjo en la pierna izquierda de los sujetos dentro del grupo. Es decir, parece que la combinación de estiramientos y manipulación podría incrementar aún más el recorrido articular, aunque se necesitarán obtener resultados con mayor claridad.

Queda presente que todavía falta un largo camino por recorrer, el dolor lumbar y sus incógnitas seguirán despertando el interés por el conocimiento de muchas personas. Quizás nuevas investigaciones deberán profundizar en estas líneas para adquirir la mayor información posible sobre esta interesante patología.

Conclusión:

Nuestro estudio ha ratificado que los estiramientos prolongados con técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva aumentan el rango articular del movimiento de flexoextensión en la cadera pero no en el tronco. No hemos podido demostrar que la manipulación global sacroilíaca produzca cambios significativos en ninguno de los dos casos, pero dejamos una puerta abierta para que futuras investigaciones puedan demostrarlo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos:

A los alumnos y profesores de la V edición del Máser Oficial de Atención Fisioterápica en la Actividad Física y el Deporte de la Universidad CEU-Cardenal Herrera por su excelente trabajo y gran aportación en los proyectos de investigación finales de Máster, así como a todos los participantes y colaboradores de este estudio.

Bibliografía

1. Lisón-Parraga JF, Biviá-Roig G, Rubio-López AC, Pascual-Millán F, Riveiro-Ferreira N, Vera-García FJ. Efectos del estiramiento isquiotibial sobre el patrón de activación muscular del *erector spinae* durante la flexoextensión de tronco. Fisioterapia 2010; 32(4): 165-171

2. Dolan P, Adams MA. The influence of lumbar and hip mobility on the bending stresses acting on the lumbar spine. Clin Biomech.1993; 8: 185-92.

3. Vera Garcia F.J; Sánchez-Zuriaga D; Lisón JF. Biomecánica del Raquis. Capítulo 13*.

4. Sánchez D, Gonzalo G, LLiberós L, Hermida R, Cervera A, Moreno AA et al. Efectos del estiramiento isquiotibial sobre el patrón de activación muscular del recto del abdomen durante la flexoextensión de tronco. Fisioterapia 2009;31: 235-240

5. Matthew Fox. Clinical Chiropractic .2006; 9: 21-32.

6. Pereira-Bacurau RF, De Asis-Monteiro G, Ugrinowitsch C, Tricoli V, Ferreira-Cabral L, Saldanha-Aoki M. Journal of Strength and Conditioning Research. 2009; 23(1):304–308

7. Shearar Kirstin A, Tech M, Colloca Christopher J, White Horace, Chiro M. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics. 2005;28(7): 493-501

8. Ferreira M, Ferreira ML, Ferreira PH, Latimer J, Herbert R, Maher CG. Efficacy of spinal manipulative therapy for low back pain of less than three months duration. J. Manipulative Physiol Ther. 2003; 26:593_601.

9. Arguisuelas-Martinez MD, Sánchez-Zuriaga D, Lozano-Beltrán V, Granell-Blanch F, Peris-Beltrán FJ, Heras-Santos R, et al. Efectos de la manipulación lumbar y técnica de inducción miofascial toracolumbar sobre el patrón de activación del erector espinal. Fisioterapia 2010;32(6):250-255

10. Pollard H, Ward G. The effect of upper cervical or sacroiliac manipulation on hip flexion range of motion. J. Manipulative Physiol Ther. 1998; 21(9):611-616

11. Pollard H, Ward G. A comparative study of cervical and hip stretching techniques for improving hip flexion range of motion. J Manipulative Physiol Ther 1997; 20:443-4.

12. Nelson, AG and Kokkonen, J. Acute ballistic muscle stretching inhibits maximal strength performance. Res Q Exerc Sport. 2001; 72: 415–419

13. Fowles, JR, Sale, DG, and MacDougall, JD. Reduced strength after passive stretch of the human plantarflexors. J Appl Physiol. 2000; 89: 1179–1188.

14. Lehman GJ, Vernon H, McGill SM. Effects of a mechanical painstimulus on erector spinae activity before and after a spinal manipulation in patients with back pain: a preliminary investigation. J Manipulative Physol Ther. 2001;24:402-406

15. Matthew Fox. Clinical Chiropractic .2006; 9: 21-32.

Tabla1. **Pruebas de Box:** la significación es mayor de 0,05 en ambos casos. Se cumple el supuesto de igualdad de las matrices de covarianza.

Cadera	
M de Box	8,339
F	2,099
gl1	3
gl2	25149,976
Sig.	,098

Tronco	
M de Box	2,565
F	,646
gl1	3
gl2	25149,976
Sig.	,586

Tabla 2.

Comparaciones por pares: cadera

La significación ha sido menor de 0,05 para estiramiento y mayor de 0,05 para manipulación. Sólo los estiramientos producen cambios significativos.

Medida: MEASURE_1

Tratamiento	(I)prepost	(J)prepost	Diferencia de medias (I-J)	Error típ.	Sig.[b]	Intervalo de confianza al 95 % para la diferencia[b]	
						Límite inferior	Límite superior
Estiramiento	1	2	-14,380*	3,647	,003	-22,631	-6,129
	2	1	14,380*	3,647	,003	6,129	22,631
Manipulación	1	2	-1,500	3,330	,663	-9,032	6,032
	2	1	1,500	3,330	,663	-6,032	9,032

CEU Biblioteca

Tabla 3.

Comparaciones por pares: tronco

La significación ha sido mayor de 0,05 para estiramiento y para manipulación. Ningún tratamiento produce cambios significativos.

Medida: MEASURE_1

Tratamiento	(I)prepost	(J)prepost	Diferencia de medias (I-J)	Error típ.	Sig.[a]	Intervalo de confianza al 95 % para la diferencia[a]	
						Límite inferior	Límite superior
Estiramiento	1	2	-5,540	2,685	,069	-11,614	,534
	2	1	5,540	2,685	,069	-,534	11,614
Manipulación	1	2	,150	2,451	,953	-5,394	5,694
	2	1	-,150	2,451	,953	-5,694	5,394

Figura 1.

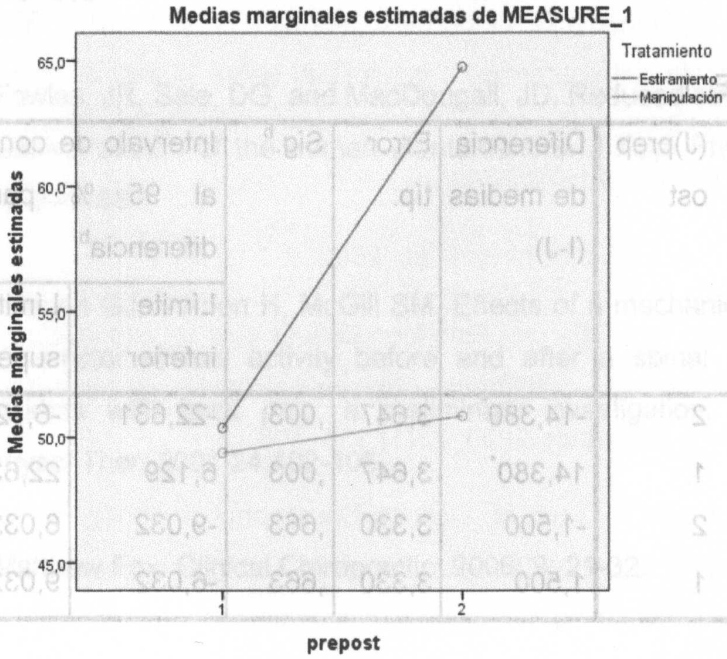
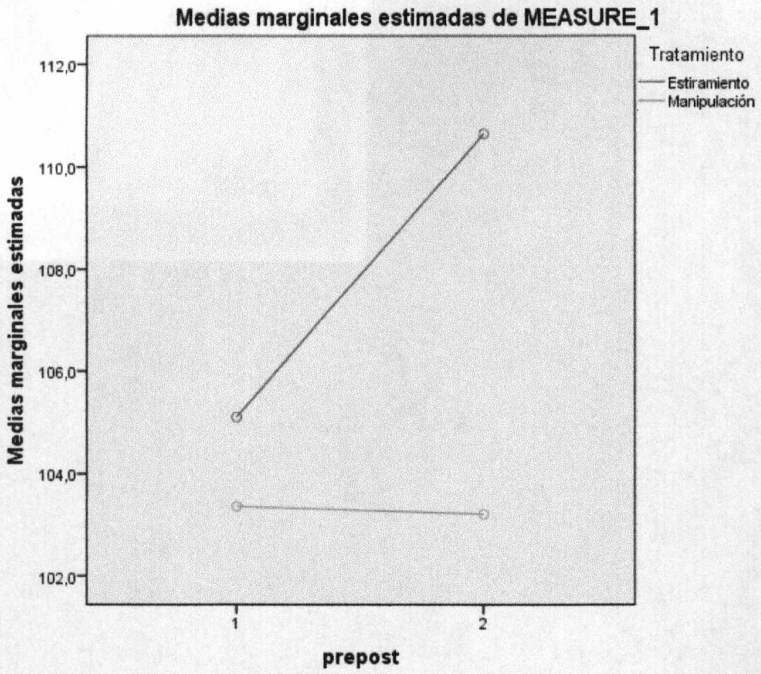


Figura 2.


Medias marginales estimadas de MEASURE_1
Tratamiento
Estiramiento
Manipulación
Medias marginales estimadas
112,0
110,0
108,0
106,0
104,0
102,0
1
2
prepost