

Laura Menés Fernández y Sergio Pedraza Cirre

**RELACIÓN ENTRE LA FLEXIÓN DE TRONCO Y EL ESTIRAMIENTO DE LA
MUSCULATURA MASTICATORIA. ESTUDIO PILOTO.**

TRABAJO DE FIN DE GRADO

dirigido por la Dra. Isabel Salvat Salvat

Grado de Fisioterapia



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

**Reus
2017**

RESUMEN

Relación entre la flexión de tronco y el estiramiento de la musculatura masticatoria. Estudio piloto.

Introducción: El objetivo del presente estudio es analizar la relación entre la flexión de tronco y la apertura bucal y observar si se obtiene una mejora de dicha flexión según la prueba de “sit and reach”.

Material y métodos: Ensayo clínico a doble ciego con 60 participantes divididos aleatoriamente en dos grupos de 30 personas cada uno (grupo Tratamiento y grupo Control). A todos ellos, se les tomaron medidas basales de la apertura bucal con un pie de rey y de la flexión de tronco mediante la prueba “sit and reach”. Estas mediciones se volvieron a realizar después de la intervención que consistió en un autoestiramiento de la musculatura masticatoria para el grupo Tratamiento y en una oclusión de la boca para el grupo Control.

Resultados: Hubo un incremento de la flexión de tronco respecto a los valores iniciales en todos los grupos (grupo Tratamiento 2.8 (1.51); grupo Control 1.97 (2.31) y este incremento fue mayor en el grupo Tratamiento pero la diferencia con el grupo Control no fue estadísticamente significativa.

Conclusiones: El estiramiento de la musculatura masticatoria no provoca un incremento inmediato de los grados de flexión de tronco medidos con la prueba “sit and reach”.

Palabras clave: isquiotibiales, articulación temporomandibular, estiramiento.

ABSTRACT

Relationship between trunk flexion and stretching of the masticatory musculature. Pilot study.

Introduction: The objective of the present study is to analyze the relationship between trunk flexion and mouth opening to see if an improvement of this flexion is obtained according to the “sit and reach” test.

Material and methods: A double-blind clinical trial with 60 participants randomly divided into two groups of 30 people each (Treatment group and Control group). To all of them, basal measurements of the mouth opening were taken with a digital caliper and the trunk flexion was measured by the “sit and reach” test. These measurements were repeated after the intervention, which consisted of a self-stretching of the masticatory muscles for the Treatment group and a mouth occlusion for the Control group.

Results: There was an increase in trunk flexion compared to the initial values in all groups (Treatment group 2.9 (1.51), Control group 1.97 (2.31). This increase was bigger in the Treatment group but the difference with the Control group was not statistically significant.

Conclusions: Stretching of the masticatory muscles does not cause an immediate increase in the degrees of trunk flexion measured with the sit and reach test.

Key words: hamstrings, temporomandibular joint , stretching.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la carrera, distintos profesores han comentado una observación, en principio, clínica: el estiramiento de la musculatura masticatoria consigue un aumento en la flexibilidad de los isquiotibiales, que se traduce en una mayor flexión de tronco (y viceversa). Este estudio nace de la inquietud generada por esta observación y su objetivo es analizar si se trata de una relación real.

La literatura recoge también algunos trabajos¹⁻³ que analizan esta relación, algunos de ellos^{1,2} fundamentándose en los fenómenos referidos que puede ocasionar la existencia de puntos gatillo miofasciales (PGM). Un PGM es un foco irritable dentro de una banda tensa de un músculo esquelético. El punto es doloroso a la compresión y, cuando es estimulado (generalmente por mecanismos de deformación mecánica como el estiramiento, la contracción o la presión directa), puede provocar un patrón característico de dolor referido y fenómenos autónomos. Asimismo, está demostrado que los músculos con PGM activos presentan una restricción de la amplitud de la movilidad pasiva (al estiramiento) y que, tras inactivar el PGM y liberar la banda tensa en la que se encuentra, se restablece el rango articular normal.²

Así, Fernández de las Peñas et al. (2004) publicaron un estudio donde se analiza el efecto del estiramiento de los isquiotibiales en los maseteros de 30 sujetos con alteraciones biomecánicas en la articulación y PGM en el músculo masetero.¹ Encontraron una mejora de 3 mm en la apertura mandibular tras una única sesión de estiramiento de la musculatura isquiotibial, y una disminución de la sensibilidad dolorosa de los PGM de los maseteros.

Posteriormente, Bretschwerdt et al. (2009) plantearon un estudio con objetivos y resultados similares. En este estudio participaron 49 sujetos. Los resultados mostraron que el estiramiento de los músculos isquiotibiales provocó un aumento de la apertura bucal y una disminución del umbral de dolor a la presión de los músculos masticatorios.³

No tan recientemente, en la segunda edición del libro Dolor y disfunción miofascial² Simons et al. mencionaron la posibilidad de que un PGM en el tríceps sural provoque una disfunción temporo-mandibular. La segunda autora del libro, la Dra. Travell, comenta que ha observado dos casos con un patrón de dolor excepcional referido a la mandíbula desde la región de un PGM situado en el músculo sóleo ipsilateral. En uno de los casos, la paciente refería dolor severo en la articulación temporomandibular que además, le provocaba maloclusión cada vez que el tobillo del mismo lado realizaba dorsiflexión activa o pasiva.²

Por otro lado, cabe mencionar que varios autores han documentado la relación entre la extensibilidad de los isquiotibiales y el rango de flexión de tronco.⁴⁻⁵ En la valoración de la flexión de tronco, una de las pruebas más utilizadas es la prueba “sit and reach” debido a la sencillez y la rapidez del proceso valorativo. Tiene una validez moderada para analizar la extensibilidad de los isquiotibiales ($r=0.46-0.67$) y consiste en la medición de la distancia existente entre la punta de los dedos de la mano y la tangente a la planta de los pies al realizar la máxima flexión de tronco.⁶⁻⁷

Sin embargo, a pesar de los antecedentes bibliográficos mencionados y los resultados satisfactorios de los estudios encontrados, no hay suficiente evidencia para concluir que existe una relación entre ambas musculaturas. Hasta el momento, no existe ningún estudio que justifique la existencia de dicha relación. Por este motivo, el objetivo del estudio es analizar si existe relación entre los grados de apertura bucal y

los de flexión de tronco y observar si se obtiene una mejora inmediata de dicha flexión después de un estiramiento de la musculatura masticatoria. La hipótesis de la que parte es que el estiramiento de la musculatura masticatoria produce un aumento inmediato de los grados de flexión de tronco.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño

Se diseñó un estudio experimental a doble ciego. La parte experimental se ha llevado a cabo en el Centro Tecnológico de Nutrición y Salud, durante el mes de febrero de 2017. Cuenta con la aprobación del Comité Ético del Hospital Sant Joan de Reus. Todos los sujetos fueron informados previamente y, después de hacer las preguntas que consideraron convenientes, firmaron el consentimiento informado.

Participantes

La población estudiada ha estado compuesta por estudiantes de primer curso del grado de Fisioterapia (URV). Para participar en el estudio, debían cumplir los siguientes criterios:

Criterios de inclusión: a) Tener una edad comprendida entre los 18 y los 26 años (ambos incluidos). b) Haber firmado el consentimiento informado. c) Poder introducir tres nudillos de la mano no dominante entre los incisivos.

Criterios de exclusión: a) Tener alguna lesión musculoesquelética en la extremidad inferior y/o en la mandíbula. b) Estar sometido a tratamiento de fisioterapia y/o haber sido sometido a alguna intervención quirúrgica odontológica o maxilofacial en el último mes. c) Haber padecido luxaciones, clics dolorosos o estar diagnosticado de algún tipo de disfunción en la articulación temporomandibular (ATM). d) Tener hipermovilidad en la articulación temporomandibular (ATM), es decir, que la medición de la apertura bucal sea mayor de 60 mm.

Estimación del tamaño muestral y aleatorización

Dado que no se contaba con datos previos para estimar el tamaño muestral, se decidió reclutar a 60 sujetos para asegurar que la muestra contase con un mínimo de 30 sujetos en cada grupo, número mínimo aconsejado para llevar a cabo un estudio piloto⁸. La aleatorización se realizó mediante el programa EPIDAT (Xunta de Galicia) con el que se obtuvo una plantilla a partir de la cual se distribuyeron los participantes por orden de llegada a los dos grupos (grupo Tratamiento y grupo Control).

Procedimiento

Los investigadores pasaron un cuestionario a los individuos interesados en participar en el estudio dirigido a aplicar los criterios de inclusión y exclusión. Aquellos participantes que no cumplían los criterios de inclusión o que presentaban algún criterio de exclusión eran excluidos del estudio. Para asegurar que los sujetos no presentan hipermovilidad de la ATM (criterio de exclusión), se les midió la apertura bucal previamente a ser incluidos en el estudio y se les excluyó si era mayor de 60 mm.

A continuación, un investigador recogió los datos básicos de cada uno de los sujetos. Una vez concluida la recogida de datos, cada sujeto pasó a otra sala donde otro investigador tomó las medidas iniciales del estudio. Primero se tomó la medida de la apertura bucal en milímetros mediante un pie de rey electrónico. Para tomar dicha medición, se colocó en ambos extremos del pie de rey un trozo de guante de vinilo envolviendo la zona que tendría contacto con la boca del sujeto. Se realizaron tres veces. Cuando el investigador finalizó las mediciones, desechó los trozos de guante y colocó otros nuevos para que el instrumento de medición estuviese preparado para la siguiente recogida de datos (Figura 1).

Figura 1. Medición de la apertura bucal.



Posición de medición de la apertura bucal mediante un pie de rey electrónico.

Acto seguido, el mismo investigador de la medición de la apertura bucal, midió en centímetros la elasticidad de los músculos isquiotibiales utilizando el “sit and reach”. La prueba “sit and reach” se realiza con un cajón especial en cuya parte superior se encuentra una cinta métrica. Para la realización de este estudio utilizamos el clásico “sit and reach” test (CSR). Dicha prueba consiste en la medición de la distancia existente entre la punta de los dedos de la mano y la tangente a la planta de los pies al realizar la máxima flexión del tronco activa con rodillas extendidas. Para ello, el sujeto se encontraba sentado en el suelo con su espalda apoyada en la pared y teniendo las plantas de ambos pies en contacto con el cajón (Figura 2).

Figura 2. Posición inicial de la prueba “sit and reach”.



Posición inicial del sujeto para la medición de la flexión de tronco mediante la prueba “sit and reach”.

Colocado en esta posición, para realizar la prueba el sujeto debe deslizarse flexionando su tronco intentando alcanzar la máxima longitud con la punta de los dedos sin perder la posición de sus pies mencionada anteriormente. El sujeto deberá ser capaz de aguantar dos segundos en esta misma posición y el valor numérico que marquen sus dedos será el correspondiente a la flexión de su tronco (Figura 3).

Figura 3. Posición de medida de la prueba “sit and reach”



Posición final para la medición de la flexibilidad mediante la prueba “sit and reach”.

Se le pidió que repitiera el procedimiento tres veces, y de la misma forma que en la apertura bucal, se contabilizó la media aritmética de las tres mediciones.

Seguidamente, el sujeto pasó a otra habitación donde el investigador que había recogido previamente los consentimientos informados, le aplicó el tratamiento correspondiente (asignado a cada participante en el proceso de aleatorización previo).

Si el sujeto pertenecía al grupo Tratamiento, se le indicó que realizara un autoestiramiento de la musculatura masticatoria. Dicho estiramiento consistía en introducir tres nudillos de la mano no dominante entre los incisivos durante dos minutos estando en sedestación.

Si por el contrario, el sujeto pertenecía al grupo Control, se le solicitó que introdujera solamente dos nudillos en la cavidad bucal y que realizara una oclusión mandibular, intervención que sirve de estiramiento simulado en dicho grupo. El procedimiento también tuvo una duración de dos minutos.

Una vez realizado, los participantes volvieron a pasar a la primera sala. En esta, el mismo investigador que tomó las primeras medidas, sin saber a qué grupo pertenecía cada participante midió de nuevo la apertura bucal y la elasticidad de los isquiotibiales siguiendo el mismo protocolo que en las mediciones iniciales.

Variables

Independiente: Apertura mandibular en mm., valorada mediante pie de rey (INCUTEX Germany GmbH). La medición se realizó tres veces consecutivas con un intervalo de cinco segundos entre ellas. El resultado de la media aritmética de las tres mediciones fue el que se contabilizó en el estudio. Para la medición de la apertura bucal se colocó

el extremo superior del pie de rey (correspondiente al 0 de la regla) en el extremo superior de los incisivos centrales inferiores y se midió hasta el borde del incisivo central correspondiente.²

Dependiente: Flexión de tronco en cm, valorada mediante el cajón “sit and reach” (Eveque). La medición se realizó tres veces consecutivas con un intervalo de cinco segundos entre ellas. El resultado de la media aritmética de las tres mediciones fue el que se contabilizó en el estudio. Para la medición de la flexión de tronco se colocó al sujeto sentado en el suelo con su espalda apoyada en la pared y teniendo las plantas de ambos pies en contacto con el cajón.⁷

Análisis estadístico

Los datos obtenidos en las diferentes mediciones, se introdujeron y analizaron mediante los programas Microsoft Office Excel 2007 y SPSS® (Statistical Package for the Social Sciences, para Windows® versión 23.0).

Las variables categóricas se describieron como frecuencias expresadas en porcentajes y las cuantitativas mediante medidas de tendencia central y de dispersión (media y desviación estándar). Para comparar las proporciones que provienen de las variables cualitativas se utilizó la prueba de Chi-cuadrado. La comparación de medias se realizó mediante la prueba T de Student. Como condición de aplicación de esta prueba, previamente se verificó la homogeneidad de las varianzas mediante la prueba de Levene. Para analizar el grado de asociación entre las variables cuantitativas se utilizó el coeficiente de Pearson (r). Se consideró una asociación fuerte si $r > 0,70$; moderada si se encuentra entre 0,30 y 0,70; y débil si es menor de 0,30.

El nivel de riesgo alfa aceptado para todos los contrastes de hipótesis fue del 0,05 y los contrastes se plantearon a nivel bilateral, lo cual equivale a identificar la hipótesis nula con la igualdad de medias o porcentajes, y la hipótesis alternativa con la desigualdad.

RESULTADOS

Características basales de la población

Se estudió a un total de 60 sujetos de ambos sexos con edades comprendidas entre los 18 y 26 años, media de edad 19,60 (2,21) que firmaron la hoja de consentimiento informado. Durante la realización del estudio no hubo ninguna pérdida (Figura 3). La distribución quedó de la siguiente manera: 30 sujetos formaron el grupo Tratamiento (14 varones y 16 mujeres) y 30 el grupo Control (16 varones y 14 mujeres). Las características basales de ambos grupos se pueden ver con más detalle en la tabla 1. Se observa que los dos grupos son homogéneos en relación a todas las características utilizadas para describirlos ($p > 0,05$).

Figura 4. Diagrama de flujo.

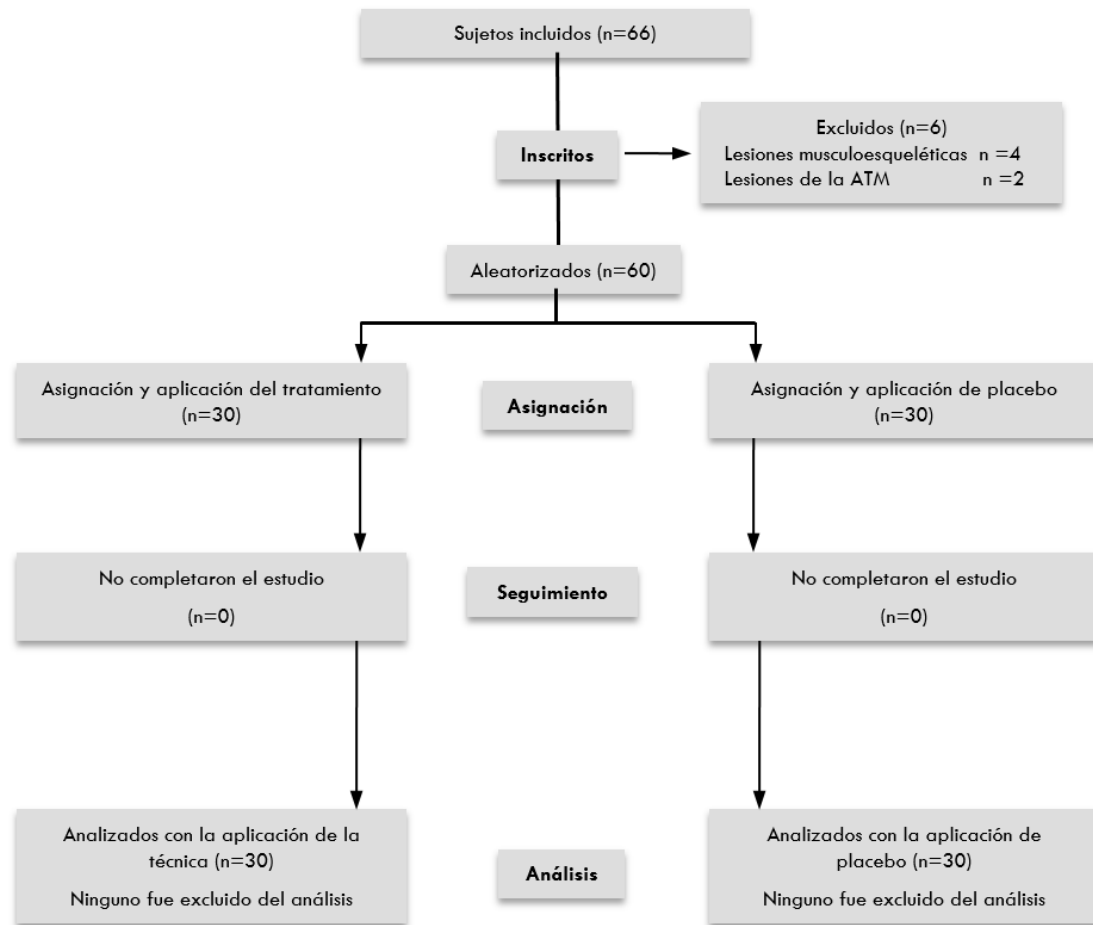


Tabla 1. Características basales de la población

	Grupo Tratamiento n=30	Grupo Control n=30	p- valor
Edad (años)	19,53 (2,01)	19,67 (2,43)	0,818
Apertura bucal (mm)	42,89 (5,03)	43,08 (4,93)	0,884
Flexión de tronco (cm)	15,01 (8,06)	16,22 (7,39)	0,547

Los resultados se expresan mediante media (desviación estándar). El valor de p se ha obtenido mediante la prueba T de Student.

Efectos de la intervención sobre la flexión de tronco

La flexión de tronco final del conjunto de la muestra, 18,00 (7,67), es mayor que la inicial, 15,62 (7,69), siendo la diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,000$). Se observa que en el Grupo Tratamiento la diferencia entre los valores finales e iniciales es mayor que en el Grupo Control, pero la diferencia no es estadísticamente significativa (Tabla 2).

Se ha querido analizar también el porcentaje de mejora: $((\text{valor final} - \text{valor inicial}) / \text{valor inicial}) * 100$). Aunque este porcentaje es mayor en el grupo Tratamiento, la diferencia tampoco resulta estadísticamente significativa (Tabla 2).

Tabla 2. Comparación de los valores iniciales y finales de la flexión de tronco

Flexión de tronco	Inicial	Final	Diferencia	Porcentaje
Grupo Tratamiento	15,01 (8,06)	17,81 (7,88)	2,80 (1,51)	25,26 (21,95) %
Grupo Control	16,22 (7,39)	18,19 (7,60)	1,97 (2,31)	15,89 (21,25) %
p-valor	0,547	0,848	0,107	0,101

Los resultados se expresan mediante media (desviación estándar). El valor de p se ha obtenido mediante la prueba T de Student. Diferencia: $\text{valor final} - \text{valor inicial}$. Porcentaje: $(\text{valor final} - \text{valor inicial}) / \text{valor inicial} * 100$.

Análisis de la apertura bucal

La apertura bucal inicial de la muestra es de 42,99 (4,94) mm. La mayoría de los sujetos presentan una apertura normal o mayor que la normal (> 36 mm) tal como se puede observar en la figura 4. La apertura final es mayor que la inicial en los dos grupos, y la diferencia no es estadísticamente significativa (Tabla 3).

Figura 5. Clasificación de los sujetos en función de la apertura bucal inicial.

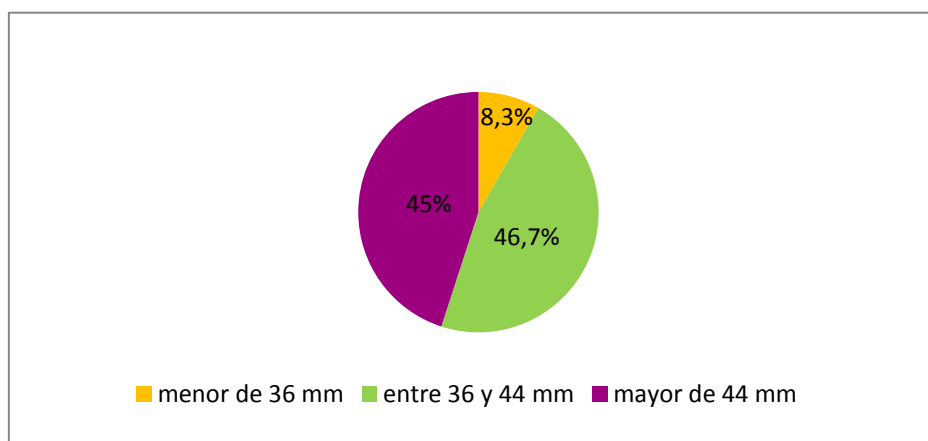


Tabla 3. Apertura bucal inicial y final

Apertura bucal	Inicial	Final
Grupo Tratamiento	42,89 (5,03)	44,39 (5,39)
Grupo Control	43,08 (4,93)	44,04 (5,62)
p-valor	0,884	0,809

Los resultados se expresan mediante media (desviación estándar). El valor de p se ha obtenido mediante la prueba T de Student.

Análisis por géneros

La flexión de tronco inicial y la flexión de tronco final son mayores en las mujeres que en los hombres aunque la diferencia no es estadísticamente significativa (Tabla 4).

Se ha querido analizar la diferencia absoluta de flexión de tronco (*valor final de flexión de tronco – valor inicial flexión de tronco*) resultando mayor en las mujeres pero siendo también el resultado no estadísticamente significativo (Tabla 4).

Tabla 4. Comparación de los valores de la flexión de tronco por géneros

Flexión de tronco	Inicial	Final	Diferencia
Hombre	14,99 (7.71)	17,07 (7.92)	18.15 (22.16)
Mujer	16.23 (7.74)	18.92 (7.43)	22.77 (21.82)
p-valor	0,538	0.352	0.423

Los resultados se expresan mediante media (desviación estándar). El valor de p se ha obtenido mediante la prueba T de Student. Diferencia: *valor final– valor inicial*.

Análisis de la relación entre la flexión de tronco y la apertura bucal

Se ha analizado la correlación entre la apertura bucal inicial y la flexión de tronco inicial, resultando en una correlación débil entre ambas medidas y no estadísticamente significativa. Sin embargo entre los valores iniciales y finales tanto de la flexión de tronco como de la apertura bucal si existe correlación fuerte, positiva y estadísticamente significativa (Tabla 5).

Tabla 5. Anàlisis de las correlaciones

		Apertura bucal inicial	Flexión tronco inicial	Apertura bucal final
Flexión tronco inicial	r	0.116		
	p-valor	0.378		
Apertura bucal final	r	0.786	0.163	
	p-valor	0.000	0.214	0.001
Flexión tronco final	r	0.061	0.967	0.147
	p-valor	0.641	0.001	0.262

r: coeficiente de correlación de Pearson. El valor de p se ha obtenido mediante la correlación de Pearson.

DISCUSIÓN

Al analizar los resultados del presente estudio, podemos observar que el estiramiento de la musculatura masticatoria no promueve un aumento de la flexión de tronco. Así mismo, tampoco hay una correlación estadísticamente significativa entre la apertura bucal inicial y la flexión de tronco inicial. Es decir, ambas variables son independientes entre sí.

Estos resultados concuerdan con algunos encontrados en la literatura.^{12,13} Aunque en estos estudios se valora el efecto del estiramiento de los isquiotibiales sobre la musculatura masticatoria, es decir, la relación inversa a la estudiada en el presente trabajo.

Así, Rodríguez Blanco et al. (2015) realizaron un estudio con una muestra de 60 pacientes con trastornos temporomandibulares divididos en dos grupos¹². Un grupo control, al que no se le aplicó ninguna intervención, y un grupo experimental al que se

le aplica un protocolo combinando técnicas locales (tratamiento neuromuscular) y distal (estiramiento isquiotibial). Los resultados del estudio muestran que no hay diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos en la mejora de la apertura bucal. A resultados similares llegan Espejo-Antunez et al. (2016) con un estudio muy similar en cuanto a número de pacientes, diseño y metodología.

Sin embargo, los trabajos de Fernández de las Peñas et al. (2004) y Bretischwerdt et al. (2009) citados en la introducción llegan a conclusiones distintas, aunque hay que decir que su muestra es más pequeña y que están realizados a simple ciego^{1,3}. Además, en estos dos estudios^{1,3} los criterios de inclusión marcaban que los sujetos de la muestra debían presentar patología. Hay que tener en cuenta que en el presente estudio, precisamente uno de los criterios de exclusión fue tener patología sobre alguna de las dos estructuras: tanto lesiones musculoesqueléticas en la extremidad inferior como en la articulación temporomandibular (ATM). Quizás el efecto del estiramiento sea menos efectivo en personas sanas y jóvenes.

Además, los resultados muestran que un 91,7% de los sujetos presentaban, en la medición inicial, una apertura bucal considerada normal o mayor que la normal (> 36 mm).² Este hecho, probablemente influye en los resultados del estudio, puesto que la mayoría los sujetos ya parten de una apertura bucal normal y por tanto, no pueden tener una ganancia mucho mayor al estirar la musculatura que en este caso, no está acortada.

Fernández de las Peñas et al. (2004) justifican la mejora de la apertura bucal después del estiramiento de los isquiotibiales a través del concepto de cadenas musculares¹, concepto desarrollado también por Busquets¹¹. Dado que ambas musculaturas pertenecen a la cadena flexora del cuerpo, cuando se produce un estiramiento en la musculatura isquiotibial, esta conlleva una relajación del resto de la cadena independientemente de la distancia anatómica entre sus componentes, es decir, produce una relajación de la musculatura masticatoria^{1,11}. Según estas premisas, también en nuestro estudio se debería haber encontrado una mejora de la flexión de tronco después del estiramiento de la musculatura masticatoria, cosa que no ha sido así. En realidad, si ha habido una mayor ganancia del grupo Tratamiento (25%), respecto al grupo Control (15%) pero esta diferencia no es estadísticamente significativa. Además, en las intervenciones planteadas en los estudios de Fernández de las Peñas et al. (2004) y Bretischwerdt et al. (2009) el estiramiento afecta a una gran cantidad de músculos pertenecientes a la cadena flexora del cuerpo (isquiotibiales, tríceps sural, musculatura lumbar, etc.), mientras que en la intervención del presente estudio solo se interviene en el estiramiento de la musculatura masticatoria, siendo menor la repercusión que este presenta en la cadena flexora.

También, al analizar los datos se pudo comprobar que las mujeres presentan una mayor flexibilidad isquiotibial que los hombres, ya descrita por otros autores^{14,15,16} aunque la diferencia no resultó estadísticamente significativa, repercutiendo únicamente en que las mujeres llegaron a alcanzar una marca mayor en la prueba “sit and reach”, pero también partían de una marca mayor en su mayoría.

Un hecho que si es significativo en el estudio es que todos los sujetos aumentan la flexión de tronco respecto a la inicial. Probablemente esto es debido a que los sujetos de ambos grupos se someten a seis medidas de flexión de cadera y por tanto seis

estiramientos de la musculatura isquiotibial (tres iniciales y tres finales). Puesto que en los resultados de nuestro estudio la correlación de las medidas iniciales y finales es significativa, se deduce que los sujetos del estudio han seguido correctamente las instrucciones de los investigadores para poder realizar las mediciones y que por tanto, la explicación de la ganancia estadísticamente significativa de todos los sujetos del estudio es debido al estiramiento de la musculatura de la cadena posterior durante las seis mediciones.

LIMITACIONES

La primera limitación que se ha presentado durante el estudio es la escasez de bibliografía perteneciente al ámbito tratado en el estudio, hecho que ha dificultado el diseño y el planteamiento del mismo.

Por otra parte, otra limitación adicional ha sido la baja especificidad que presenta el método “sit and reach”, ya que no solo mide la flexión de los isquiotibiales sino toda la cadena posterior⁶.

Por último, el hecho de que la población estudiada se trate de estudiantes de fisioterapia hace que el cegamiento pueda llegar a ser incompleto, ya que su nivel de conocimientos pueda llegar a hacerles conscientes de a qué grupo de intervención pertenecen y por tanto sean conscientes de que el estiramiento del grupo control es simulado y no llega a estirar la musculatura.

LÍNEAS FUTURAS

Los resultados obtenidos en el estudio son sugerentes a realizar de nuevo el estudio con una mayor muestra y analizar si la ganancia porcentual encontrada en este estudio pudiera llegar a ser significativa con una muestra mayor. Realizando el cálculo muestral mediante el programa EPIDAT, se llega a la conclusión de que se necesitaría una muestra de 196 sujetos repartidos homogéneamente entre el grupo Tratamiento y el grupo Control.

CONCLUSIONES

- El estiramiento de la musculatura masticatoria no provoca un aumento inmediato de los grados de flexión de tronco medidos con el método “sit and reach” en personas sanas y jóvenes.
- No existe una correlación entre la apertura bucal y la flexión de tronco.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fernández C, Fernández J, Miangolarra JC, Casares G. Relación entre la musculatura masticatoria y la isquiotibial en pacientes con disfunción craneomandibular. Estudio controlado, aleatorizado. Quintessence. 2004;17(3):169-175.
2. Travel J, Simon D. Dolor y disfunción miofascial. El manual de los puntos gatillo. Vol 2. Madrid: Panamericana; 2004.
3. Bretischwerdt C, Rivas L, Palomeque L, Albuquerque F. Efectos inmediatos del estiramiento de la musculatura isquiotibial en el sistema estomatognático en la cervicalgia mecánica. Osteopatía científica. 2009;4(2):39-46.
4. Jandre FJ, Macedo AR. Influence of hamstring tightness in pelvic, lumbar and trunk range of motion in low back pain and asymptomatic volunteers during forward bending. Asian Spine J. 2015 Aug;9(4):535-40.
5. Gajdosik RL, Hatcher CK, Whitsell S. Influence of short hamstring muscles on the pelvis and lumbar spine in standing and during the toe-touch test. Clin Biomech (Bristol, Avon). 1992;7:38-42.
6. Ayala F, Sainz de Baranda P, Croix M, Santoja F. Fiabilidad y validez de las pruebas "sit and reach": revisión sistemática. Rev Andal Med Deporte. 2012; 5(2):53-62.
7. Mayorga-Vega D, Merino-Marban R, Viciano J. Criterion-related validity of sit-and-reach tests for estimating hamstring and lumbar extensibility: A meta-analysis. J Sport Sci Med. 2014;13(August 2013):1-14.
8. García-García JA, Reding-Bernal A, López-Alvarenga JC. Cálculo del tamaño de la muestra en investigación en educación médica. Inv Ed Med. 2013; 2(8): 217-24.
9. Fink M, Wähling K, Stiesch S, Tschernitschek H. The Functional Relationship Between the Craniomandibular System, Cervical Spine, and the Sacroiliac Joint: A Preliminary Investigation. J CraniomandibulaPract. 2002;21:202-8.
10. Valentino B, Fabozzo A, Melito F. The functional relationship between the occlusal plane and the plantar arches. An EMG study. Surg Radiol Anat. 1991;13:171-4.
11. Busquet L. Las cadenas musculares. Barcelona: Paidotribo, 2002.
12. Rodríguez-Blanco C, Cocera-Morata FM, Heredia-Rizo AM, Ricard F, Almazán-Campos G, Oliva-Pascual-Vaca Á. Immediate Effects of Combining Local Techniques in the Craniomandibular Area and Hamstring Muscle Stretching in

Subjects with Temporomandibular Disorders: A Randomized Controlled Study. *J Altern Complement Med.* 2015 Aug;21(8):451-9.

13. Espejo-Antúnez L, Castro-Valenzuela E, Ribeiro F, Albornoz-Cabello M, Silva A, Rodríguez-Mansilla J. Immediate effects of hamstring stretching alone or combined with ischemic compression of the masseter muscle on hamstrings extensibility, active mouth opening and pain in athletes with temporomandibular dysfunction. *Bodyw Mov Ther.* 2016 Jul;20(3):579-87.
14. Cornbleet S.L., Woolsey N.B. (1996) Assessment of hamstring muscle length in school-aged children using the sit-and-reach test and the inclinometer measure of hip joint angle. *Physical Therapy* 76, 850-855.
15. Marshal P, Siegler J. Lower hamstring extensibility in men compared to woman is explained by differences in stretch tolerance. *BMC Musculoskeletal Disorders.* 2014.
16. López-Miñarro PA, Andújar PS, Rodríguez-García PL. A comparison of the sit-and-reach test and the back-saver sit-and-reach test in university students. *J sports Sci Med.* 2009 Mar 1;8(1):116-22.

ANEXO 1

HOJA DE INFORMACIÓN AL PARTICIPANTE

Naturaleza del proyecto

El proyecto de investigación para el que le pedimos su participación tiene por título

RELACIÓN ENTRE LA FLEXIÓN DE TRONCO Y EL ESTIRAMIENTO DE LA MUSCULATURA MASTICATORIA. ESTUDIO PILOTO. El objetivo del estudio es analizar si existe relación entre la flexión de tronco y la apertura bucal y observar si se obtiene una mejora de dicha flexión según la prueba "sit and reach". Para el estudio se pedirá la participación a estudiantes de ciencias de la salud. Se prevé que el estudio dure 1 año.

Los investigadores responsables de este estudio pertenecen a la Universidad Rovira y Virgili, Departamento de Medicina y Cirugía.

Procedimientos

La participación en el estudio consiste en:

- Permitir que los investigadores puedan conocer y trabajar con datos como la edad y sus antecedentes médicos.
- Permitir que se realicen las mediciones correspondientes a las necesidades del estudio.

Todos los datos recogidos para la investigación se guardan informatizados en unos ficheros especialmente diseñados para la investigación y en ellos no aparece ni su nombre ni ningún dato que pueda identificarlo.

Beneficios y riesgos

El beneficio del estudio es profundizar en el conocimiento de la posible relación entre la flexión de tronco y la musculatura masticatoria con el fin de promover futuras investigaciones y posibles tratamientos basados en dicha relación. A corto plazo no se prevé que los resultados obtenidos en el estudio puedan beneficiar directamente al participante, sino que serán unos resultados que beneficiarán a la población en general.

Este estudio puede contribuir a llevar a nuevos diagnósticos y tratamientos pero en ningún caso Vd. como participante recibirá ninguna compensación económica.

Garantía de participación voluntaria

En el caso de que Vd. acepte participar, sepa que se puede retirar en cualquier momento sin tener que dar explicaciones y en tal caso sus datos serían retirados de los ficheros informáticos. No cambiara su atención docente sea cualquiera que sea su decisión.

Confidencialidad

Los investigadores se responsabilizan de que en todo momento se mantenga la confidencialidad respecto a la identificación y los datos del participante. Los investigadores utilizan códigos de identificación sin conocer el nombre de la persona a la que pertenece la muestra. Estos procedimientos están sujetos a lo que dispone la Ley Orgánica 15/1999 del 13 de diciembre de protección de datos de carácter personal.

Preguntas

Llegado este momento le damos la oportunidad de que, si no lo ha hecho antes, haga preguntas. Le responderemos lo mejor que podamos.

FULL D'INFORMACIÓ AL PARTICIPANT

Naturalesa del projecte

El projecte d'investigació per al qual li demanem la seva participació té per títol

“RELACIO ENTRE L'ELASTICITAT DE LA MUSCULATURA MASTICATÒRIA I LA FLEXIÓ DE TRONC. ESTUDI PILOT.” L'objectiu de l'estudi és analitzar si existeix relació entre l'elasticitat de la musculatura masticatòria i la flexió de tronc i verificar si s'obté una millora en la flexibilitat de tronc després d'aplicar un estirament de la musculatura masticatòria. Per a l'estudi es demanarà la participació a estudiants de ciències de la salut. Es preveu que l'estudi tingui una durada d'un any.

Els investigadors responsables d'aquest estudi pertanyen a la Universitat Rovira i Virgili, Departament de Medicina i Cirurgia.

Procediments

La participació a l'estudi consisteix en:

Permetre que els investigadors puguin conèixer i treballar amb dades com l'edat, i els seus antecedents mèdics.

Permetre que es realitzin les mesures corresponents a les necessitats de l'estudi.

Totes les dades recollides per a la investigació es guarden informatitzades en uns fitxers especialment dissenyats per a la investigació i en ells no apareix ni el seu nom ni cap dada que pugui identificar-lo.

Beneficis i riscos

El benefici de l'estudi es aprofundir en el coneixement de la possible relació entre la flexió de tronc i la musculatura masticatòria amb la finalitat de promoure futures investigacions i possibles tractaments basats en l'esmentada relació. A curt termini no es preveu que els resultats obtinguts puguin beneficiar directament al participant, si no que seran uns resultats que beneficiaran a la població en general.

Aquest estudi pot contribuir a portar a terme nous diagnòstics i tractaments però en cap cas vostè com a participant rebrà cap compensació econòmica.

Garantia de participació voluntària

En el cas que vostè accepti participar, ha de saber que es pot retirar en qualsevol cas sense tenir que donar explicacions i en tal cas les seves dades serien retirades dels fitxers informàtics. Sigui quina sigui la seva decisió, en cap cas canviarà la seva atenció docent.

Confidencialitat

Els investigadors es responsabilitzen de que en tot moment es mantingui la confidencialitat respecte a la identificació i a les dades del participant. Els investigadors utilitzen codis d'identificació sense conèixer el nom de la persona a la que pertany la mostra. Aquests procediments estan subjectes al que disposa la Ley Orgánica 15/1999 del 13 de Desembre de protecció de dades de caràcter personal.

Preguntes

Arribat aquest moment li atorguem l'oportunitat de que, si no ho ha fet abans, faci les preguntes que cregui convenients. Les respondrem el millor que podrem.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

El/lainforma al Sr./Sra.....sobre la existencia de un proyecto de investigación sobre la relación entre la musculatura masticatoria y la flexión de tronco y pide su participación.

Título del proyecto: Relación entre la flexión de tronco y el estiramiento de la musculatura masticatoria. Estudio piloto.

Este estudio tiene por objetivo observar si se produce una mejora en la flexión después del estiramiento de la musculatura masticatoria. Para ello, se tomarán medidas iniciales de la apertura bucal y de la flexión de tronco a los participantes del estudio. Posteriormente, aquellos sujetos que pertenezcan al grupo tratamiento se someterán a un autoestiramiento de la musculatura masticatoria. A continuación, se volverán a tomar las mismas medidas mencionadas anteriormente a todos los sujetos con el objetivo de comprobar el posible efecto del estiramiento de la musculatura masticatoria en la flexión de tronco.

El estudio no supone ningún riesgo para la salud del participante. El beneficio del estudio es profundizar en el conocimiento de la posible relación entre la musculatura masticatoria y la flexión de tronco.

Los responsables del estudio, y por tanto de los datos, son investigadores de la Universitat Rovira i Virgili. El equipo investigador garantiza la confidencialidad respecto a la identidad del participante y por otra parte garantiza que los resultados derivados de la investigación serán utilizados para los fines descritos y no otros.

He sido informado de la naturaleza del estudio que se resume en esta hoja, he podido hacer preguntas que aclararan mis dudas y finalmente he tomado la decisión de participar, sabiendo que me puedo retirar del estudio en cualquier momento. Tengo más de 18 años, he leído y entendido este documento y tengo la competencia necesaria para firmar el consentimiento.

Nombre y firma	Nombre y firma
Participante	Informante

En....., día de del 2016

CONSENTIMENT INFORMAT

El/lainforma al Sr./Sra.....sobre l'existència d'un projecte d'investigació sobre la relació entre la musculatura masticatòria i els músculs isquiotibials i demana la seva participació.

Títol del projecte: Relació entre a flexió de tronc i l'estirament de la musculatura masticatòria. Estudi pilot.

Aquest estudi té per objectiu analitzar si es produeix una millora en la flexió després de l'estirament de la musculatura masticatòria. Per això, s'han de prendre mesures inicials de l'obertura bucal i de la flexió de tronc als participants. Posteriorment, aquells subjectes que pertanyin al grup tractament se sotmetran a un autoestirament de la musculatura masticatòria. A continuació, es tornaran a prendre les mateixes mesures esmentades anteriorment a tots els subjectes amb l'objectiu de comprovar el possible efecte de l'estirament de la musculatura masticatòria en la flexió de tronc.

L'estudi no suposa cap risc per a la salut del participant. El benefici de l'estudi és aprofundir en el coneixement de la possible relació entre la musculatura masticatòria i la musculatura isquiotibial.

Els responsables de l'estudi, i per tant de les dades, són investigadors de la Universitat Rovira i Virgili. L'equip investigador garanteix la confidencialitat respecte a la identitat del participant i d'altra banda garanteix que els resultats derivats de la investigació seran utilitzats per a les finalitats descrites i no unes altres.

He estat informat de la naturalesa de l'estudi que es resumeix en aquest full, he pogut fer preguntes per aclarir els meus dubtes i finalment he pres la decisió de participar, sabent que em puc retirar de l'estudi en qualsevol moment. Tinc més de 18 anys, he llegit i entès aquest document i tinc la competència necessària per signar el consentiment.

Nom i signatura	Nom i signatura
Participant	Informant

A....., dia de del 2016