

Fiabilidad intraexaminador en la detección de la contracción de la musculatura flexora superficial del cuello durante el Test de Flexión Cráneo-Cervical

Intraexaminer reliability of detecting the contraction of superficial cervical flexor muscles during Cranio-Cervical Flexion Test

Malo-Urriés M, Hidalgo-García C, Esteban-Peirat P, Esteban-Pérez J, Martínez-Torres R, Cuenca-Vela M.
Unidad de Investigación en Fisioterapia, OMT España. Universidad de Zaragoza. Zaragoza. España

Correspondencia:
Miguel Malo Urriés
malom@unizar.es

Recibido: 5 febrero 2016
Aceptado: 4 mayo 2016

RESUMEN

Introducción: existe una relación entre el dolor cervical inespecífico y la inestabilidad cervical. El control de la estabilidad cervical depende de un sistema pasivo y de un sistema activo, en el que juega un papel fundamental la musculatura profunda cervical. Para valorar de manera objetiva la función de la musculatura profunda cervical, se diseñó el Test de Flexión Cráneo-Cervical (TFCC). *Objetivo:* estudiar la fiabilidad intraexaminador en la detección de la contracción de la musculatura flexora superficial del cuello a través de la palpación del músculo esternocleidomastoideo (ECOM) durante el TFCC en sujetos asintomáticos. *Material y método:* cuatro fisioterapeutas valoraron el TFCC a una muestra de 60 sujetos asintomáticos, valorando cada uno de ellos a 15 sujetos diferentes. Se realizó el TFCC hasta que el evaluador detectaba la activación de la musculatura flexora superficial del cuello (ECOM) mediante palpación. Se repetía dicha valoración tras un periodo de 7 días. *Resultados:* los datos de fiabilidad obtenidos muestran unos valores de ICC de 0,935 (0,894-0,983) y una consistencia fuerte (Rho de Spearman = 0,924). *Conclusión:* se ha encontrado una fiabilidad excelente y una consistencia fuerte en la fiabilidad intra-examinador en la detección de la contracción de la musculatura flexora superficial del cuello mediante palpación durante la realización del TFCC en sujetos asintomáticos.

Palabras clave: reproducibilidad de los resultados, columna cervical, músculos del cuello.

ABSTRACT

Introduction: there is a relationship between non-specific neck pain and cervical instability. The control of cervical stability depends on a passive system and an active system, in which deep cervical muscles play an important role. To objectively assess the role of deep cervical flexor muscles, Craniocervical Flexion Test (CCFT) has been designed. Purpose: to study intraexaminer reliability in detecting the contraction of the superficial cervical flexor muscles by palpation of the sternocleidomastoid muscle during CCFT in asymptomatic subjects. Material and method: each of the four physiotherapists assessed the CCFT to 15 asymptomatic subjects, for a sample of 60 subjects. The CCFT was performed until the examiner detected the activation of superficial cervical flexor muscles by palpation. The procedure was repeated after a period of 7 days. Results: the reliability data obtained show values in ICC = 0.935 (0.894-0.983) and a strong consistency (Spearman's rho = 0.924). Conclusion: an excellent reliability and strong consistency has been found for intra-examiner reliability in detecting the contraction of superficial cervical flexor muscles by palpation during CCFT in asymptomatic subjects.

Keywords: reproducibility of results, cervical spine, neck muscles.

INTRODUCCIÓN

El dolor de cuello es un problema musculoesquelético común⁽¹⁾. En ocasiones, se puede llegar a conocer la causa del dolor cervical, pero no siempre es posible identificar su procedencia, denominándose dolor cervical de origen inespecífico. En estos casos, a pesar de desconocer el origen de los síntomas, se ha encontrado una asociación con la presencia de inestabilidad cervical⁽²⁾.

La estabilidad de la columna cervical, se consigue a través de un sistema pasivo y un sistema activo. El sistema pasivo, formado por las estructuras osteoligamentosas, ofrece aproximadamente el 20 % de la estabilidad de la región, mientras que el sistema activo está formado por la musculatura que trabaja de manera coordinada para garantizar en torno al 80 % restante de la estabilidad cervical⁽³⁾. La musculatura cervical contribuye al control de la cabeza y el cuello a través de un complejo diseño anatómico. Una parte importante de este sistema muscular lo forma la musculatura flexora cervical profunda (músculos largo del cuello y largo de la cabeza), cuya función estabilizadora es especialmente importante en rangos de movimiento intermedios, en los que el sistema de estabilidad pasivo tiene un papel menos relevante⁽⁴⁾. La disposición y morfología de estos músculos, cercanos al eje de movimiento, con brazos de palanca cortos y gran contenido de fibras tónicas, favorece su función de estabilización sobre las articulaciones vertebrales.

Se ha demostrado que durante la realización de movimientos cervicales en personas asintomáticas, la musculatura cervical se activa previamente al comienzo de dicho movimiento, a modo de prealimentación (*feed-forward*). Sin embargo, en pacientes con dolor cervical, se ha evidenciado un déficit de activación de la musculatura profunda cervical, con una excesiva activación de la musculatura flexora superficial y de los músculos extensores cervicales, resultando en una pérdida de estabilidad y una potencial sobrecarga de las estructuras cervicales^(5, 6).

Debido a la importancia que tiene la musculatura flexora cervical profunda y a la necesidad de valorar su función de forma objetiva, se diseñó el Test de Flexión Cráneo-Cervical (TFCC)⁽⁴⁾. El TFCC es una prueba de control neuromotor de baja carga que evalúa la activación y la resistencia isométrica de la musculatura flexora cervi-

cal profunda, durante la ejecución de cinco etapas de movimiento progresivas con una intensidad creciente⁽⁷⁾, habiéndose demostrado que se produce una interacción de dicha musculatura con los flexores cervicales superficiales, observándose mediante métodos electromiográficos invasivos, que una adecuada realización del TFCC supone inicialmente la activación selectiva de la musculatura flexora cervical profunda (músculos largo del cuello y largo de la cabeza), sin implicar la contracción de la musculatura flexora cervical superficial⁽⁴⁾. De hecho, la activación de la musculatura flexora cervical superficial (ECOM) supone la finalización del TFCC en cualquiera de sus cinco etapas⁽⁷⁾. Para su realización, evitando la naturaleza invasiva e incómoda de los métodos directos de medición de la actividad de la musculatura flexora cervical profunda, se utiliza un sensor de presión (esfigmomanómetro) bajo la región cervical del sujeto⁽⁸⁾. Este aparato detecta los cambios en la lordosis cervical producidos por la contracción de la musculatura flexora cervical profunda y a su vez aporta una retroalimentación visual al sujeto⁽⁹⁾.

Por otro lado, durante los últimos años, las profesiones sanitarias están experimentando un cambio hacia la práctica basada en la evidencia, la cual combina la mejor evidencia disponible, la experiencia clínica y las prioridades de los pacientes. Con estos tres elementos se consigue optimizar el resultado clínico y mejorar la calidad de vida de los pacientes⁽¹⁰⁾. Esto cobra especial relevancia en la exploración, ya que se pretende alcanzar un diagnóstico más preciso para poder elegir la intervención más adecuada, efectiva y eficiente⁽¹¹⁾. Para conseguirlo, es fundamental conocer las propiedades psicométricas de las pruebas y mediciones utilizadas, entre las que destacan su fiabilidad y su validez.

El TFCC se ha mostrado como una herramienta válida para evaluar la función de la musculatura flexora cervical profunda, en base a estudios que han utilizado la electromiografía⁽¹²⁾ y la resonancia magnética⁽¹³⁾ como estándar. También existe evidencia respecto a una alta fiabilidad del TFCC, especialmente intraexaminador, con valores comprendidos entre 0,78 y 0,983^(14, 15), siendo los resultados más variables para la fiabilidad interexaminador, con valores entre 0,54 y 0,99^(14, 16). Sin embargo, no existen estudios que valoren de forma exclusiva la fiabilidad de la habilidad palpatoria del fisioterapeuta para de-

tectar la contracción de la musculatura flexora cervical superficial durante la realización del TFCC.

Por ello, el presente estudio tiene por objetivo investigar la fiabilidad intraexaminador en la detección de la contracción de la musculatura flexora cervical superficial a través de la palpación del músculo esternocleidomastoideo (ECOM) durante el TFCC en sujetos asintomáticos.

MATERIAL Y MÉTODO

Se diseñó un estudio de fiabilidad intraexaminador con 4 fisioterapeutas, que evaluaron a 15 personas diferentes cada uno, dando lugar a una muestra total de 60 participantes. Se utilizó una metodología test-retest para valorar la fiabilidad intraexaminador transcurriendo 7 días entre ambas mediciones⁽¹⁷⁾. Este intervalo de tiempo se considera suficiente y necesario para asegurar que las mediciones sean independientes entre sí⁽¹⁸⁾, que el objeto de medición no se altere, y que se consiga una recuperación completa del sujeto tras la realización del TFCC⁽¹⁹⁾.

El trabajo se realizó siguiendo los criterios éticos de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial y fue aprobado por el Comité Ético de Investigación Clínica de Aragón (CEICA). Todos los sujetos fueron informados del procedimiento a seguir, mediante la lectura y firma de un consentimiento informado.

Criterios de selección

Se reclutaron voluntarios asintomáticos mayores de 18 años. Como criterios de exclusión se consideraron: presentar dolor de cuello, cabeza, torácico o de la región temporomandibular durante el mes previo, presentar enfermedades reumáticas, signos neurológicos asociados a la columna cervical, historia de intervención quirúrgica de la región cervical o de la cabeza y seguir una pauta de medicación que produzca alteraciones del tono muscular.

Protocolo

Se comenzó informando de los objetivos y del procedimiento del estudio con instrucciones claras y sencillas

previamente consensuadas por los evaluadores. Seguidamente, el sujeto se colocaba en decúbito supino manteniendo las rodillas flexionadas mediante un apoyo, con la frente y la barbilla alineadas con el plano horizontal. El evaluador colocaba el esfigmomanómetro bajo la lordosis cervical del paciente, aumentando su presión hasta los 20 mmHg (presión inicial del test) rellenando el hueco entre el cuello del paciente y la camilla sin modificar la lordosis fisiológica. Después, se solicitaba al sujeto que sostuviera el esfigmomanómetro con sus manos de forma que pudiera utilizarse como retroalimentación. Por último, se le informaba de las estrategias compensatorias con las que se detendría el test y por lo tanto debía tratar de evitar. Las estrategias compensatorias son las siguientes: aumento del movimiento rotatorio de la cabeza hacia la extensión (retracción) o hacia la flexión (elevación de la cabeza de la camilla), oscilación de la aguja del medidor de presión o incapacidad para mantener el medidor de presión estable en el nivel correspondiente.

Tras la fase de información, se realizaba una fase de entrenamiento de 5 minutos, en la que se practicaba el movimiento del TFCC. Finalizado el periodo de entrenamiento, comenzaba la realización del test. El evaluador realizaba una palpación bilateral de los músculos ECOM derecho e izquierdo con las manos planas y relajadas (figura 1). De esta manera el segundo y tercer

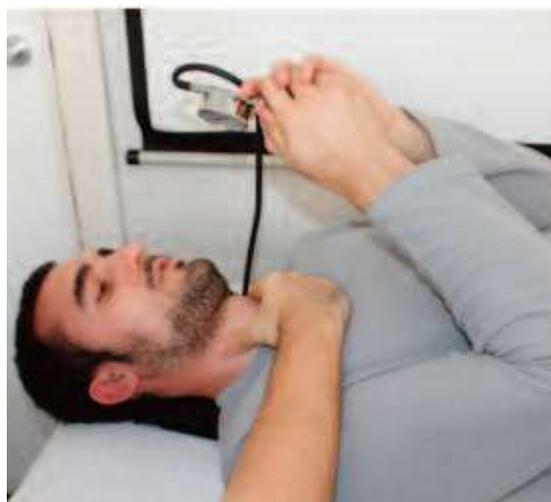


FIGURA 1. Posicionamiento durante el Test de Flexión Cráneo-Cervical (TFCC).

dedo palpaban de la porción esternal del ECOM, y los dedos cuarto y quinto su porción clavicular. El TFCC comenzaba con una presión base estable de 20 mmHg. El sujeto debía ejecutar el gesto previamente aprendido modificando la presión en el esfigmomanómetro 2 mmHg, alcanzando el primer nivel de la medición (22 mmHg) y mantener la posición durante 10 segundos sin utilizar estrategias de compensación. Seguidamente se hacía un descanso de 5 segundos y se repetía el test en esa etapa hasta 3 veces. Si el sujeto era capaz de realizar 3 repeticiones sin que el evaluador detectara contracción de los músculos ECOM, se avanzaba en el test incrementando la presión otros 2 mmHg progresivamente, con 30 segundos de descanso entre etapas. Se realizaban las diferentes etapas del TFCC hasta alcanzar los 30 mmHg o hasta que el evaluador detectara contracción de los músculos ECOM en alguna etapa previa.

Transcurridos 7 días, se realizaba una segunda medición del TFCC manteniendo las mismas condiciones establecidas para la primera medición.

Análisis de datos

El análisis estadístico se realizó con el programa estadístico SPSS (versión 15.0 para Windows). En primer lugar se llevó a cabo un estudio descriptivo de la muestra. Las variables cualitativas nominales y ordinales se

TABLA 1. Resultados de la primera y segunda medición del Test de Flexión Cráneo-Cervical(TFCC).

Etapa del TFCC (mmHg)	Primera medición	Segunda medición
30	1,7 %	1,7 %
28	11,7 %	11,7 %
26	28,3 %	23,3 %
24	26,7 %	31,7 %
22	31,7 %	31,7 %

describieron en frecuencias, y las variables cuantitativas se describieron mediante la media y la desviación típica. El análisis de la fiabilidad de las mediciones del TFCC se calculó mediante el coeficiente de correlación intraclase (ICC) y la consistencia por pares con el coeficiente de correlación de Spearman (Rho de Spearman).

RESULTADOS

La muestra estaba formada por 60 personas (31 mujeres y 29 hombres), con un rango de edad comprendido entre 18 y 60 años ($28,85 \pm 10$ años). La tabla 1 muestra los resultados de la ejecución del TFCC en la primera y segunda medición.

Se obtuvo un coeficiente de correlación intraclase (ICC) de 0,935, con valores comprendidos entre 0,894 y 0,983, para la detección palpatoria de la contracción de la musculatura flexora superficial del cuello. La consistencia intraexaminador general que se obtuvo fue de 0,924 (tabla 2). Además, en esta tabla muestra la consistencia individual de cada examinador.

DISCUSIÓN

Los resultados del presente estudio muestran una fiabilidad intraexaminador para la detección de la contracción de la musculatura flexora superficial del cuello durante el TFCC con un ICC de 0,935 (valores comprendidos entre 0,894 y 0,983) y una asociación fuerte⁽¹⁹⁾

TABLA 2. Consistencia intraexaminador general e individual de cada evaluador (Rho de Spearman).

	Rho de Spearman
General	0,924
Evaluador 1	0,942
Evaluador 2	0,894
Evaluador 3	0,953
Evaluador 4	0,955

(Rho de Spearman = 0,924) que sugieren una fiabilidad excelente^(20, 21) del TFCC en sujetos asintomáticos.

El presente estudio ha considerado las distintas fases del TFCC como una variable cuasicuantitativa ordinal, por lo que se utilizó el coeficiente de correlación Rho de Spearman como el estadístico más adecuado para calcular la consistencia. No obstante, teniendo presente que estudios previos han considerado las fases del TFCC como una variable cuantitativa, se procedió al cálculo del ICC permitiendo la comparación de los resultados.

James y Doe⁽¹⁵⁾ obtuvieron una fiabilidad intraexaminador excelente, con unos valores ligeramente superiores (ICC = 0,983). Los resultados del presente estudio apoyan los obtenidos por dichos autores, que contaron con un tamaño muestral considerablemente menor. Por otra parte, Hudswell y cols.⁽¹⁴⁾ también obtuvieron valores de ICC que indican una excelente fiabilidad intraexaminador del TFCC (0,75 a 1,00), siendo éstos ligeramente inferiores a los obtenidos en el presente estudio. Estas ligeras variaciones entre los valores del ICC pueden atribuirse a la variabilidad de la muestra utilizada, que incluía sujetos asintomáticos así como sujetos con dolor de cuello actual y sujetos con historia de dolor de cuello previa sin dolor actual. Otro elemento que puede contribuir a dichas diferencias, es que el sujeto debía mantener el medidor de presión activamente sin ningún apoyo bajo los brazos que permitiera la relajación de los mismos.

Estos datos demuestran que el TFCC es una herramienta fiable para evaluar la mejora de la función de la musculatura flexora cervical profunda. Este hallazgo es fundamental en el ámbito investigador, en el que últimamente se vienen desarrollando numerosos estudios que valoran la activación de la musculatura cervical profunda mediante el TFCC, requiriendo conocer su fiabilidad intraexaminador, especialmente en estudios que utilizan medidas repetidas realizadas por un mismo investigador. También es de gran relevancia en el ámbito clínico, donde la valoración de la estabilidad activa cervical en sujetos sintomáticos y asintomáticos ofrece evidencia de la evolución de diferentes programas de entrenamiento dirigidos a la mejora funcional de la musculatura flexora cervical profunda⁽²²⁾. No obstante, los resultados del presente estudio deben interpretarse teniendo en cuenta sus limitaciones metodológicas. En

primer lugar, los valores de fiabilidad obtenidos son aplicables a sujetos asintomáticos con una separación de 7 días entre mediciones, pudiendo ser diferentes en sujetos con sintomatología cervical o en diferentes periodos de tiempo. Por otro lado, es necesario tener presente que el TFCC se realizó con el mismo sujeto manteniendo el aparato para una mejor visualización y con un apoyo bajo los brazos para evitar la sobreactivación de la musculatura cervico-escapular.

Ante la ausencia de estudios que valoren de forma exclusiva la fiabilidad en la detección de la contracción de la musculatura flexora superficial del cuello durante la realización del TFCC, no podemos realizar otras comparaciones, no obstante, consideramos que los resultados del presente estudio indican una fiabilidad intraexaminador excelente, lo cual es de gran importancia tanto en el ámbito clínico como investigador, asegurando la replicabilidad de sus resultados.

CONCLUSIONES

La fiabilidad intraexaminador para la detección manual de la contracción de la musculatura flexora superficial del cuello durante el TFCC en sujetos asintomáticos ha resultado ser excelente (ICC = 0,935; 0,894-0,983) y tener consistencia fuerte (Rho de Spearman = 0,924). Estos resultados son fundamentales tanto en el ámbito investigador como en el clínico, especialmente al utilizar medidas repetidas del TFCC realizadas por un único examinador.

RESPONSABILIDADES ÉTICAS

Protección de personas y animales. Los autores declaran haber seguido las Responsabilidades Éticas indicadas por Cuestiones de Fisioterapia y los principios básicos de la Declaración de Helsinki de la *World Medical Association*.

Confidencialidad y consentimiento informado. Los autores declaran que se han seguido los protocolos establecidos de Confidencialidad y Consentimiento Informado.

Privacidad. Los autores declaran que se garantiza la privacidad de los datos de los sujetos de estudio.

Financiación. Los autores declaran que el presente estudio no ha contado con ningún tipo de financiación.

Conflicto de intereses. Los autores declaran no presentar ningún tipo de conflicto de interés con respecto al tema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Côté P, Van der Velde G, Cassidy JD, Carroll LJ, Hogg-Johnson S, Holm LW, et al. The burden and determinants of neck pain in workers: results of the Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *Spine* 2008; Feb 15; 33(4 Suppl): S60-74.
- Chiu TTW, Law EYH, Chiu THF. Performance of the Craniocervical Flexion Test in Subjects With and Without Chronic Neck Pain. *J Orthop Sports Phys Ther* 2005; 35: 567-71.
- Panjabi MM, Cholewicki J, Nibu K, Grauer J, Babat LB, Dvorak J. Critical load of the human cervical spine: an in vitro experimental study. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 1998; 13: 11-17.
- Falla D, Jull G, Dall'Alba P, Rainoldi A, Merletti R. An Electromyographic Analysis of the Deep Cervical Flexor Muscles in Performance of Craniocervical Flexion. *Phys Ther* 2003; 83: 899-906.
- Falla D. Unravelling the complexity of muscle impairment in chronic neck pain. *Manual Therapy* 2004; 9: 125-33.
- Ishida H, Suehiro T, Ono K, Kurozumi C, Watanabe S. Correlation between deep cervical flexor muscle thickness at rest and sternocleidomastoid activity during the craniocervical flexion test. *J Bodyw Mov Ther* 2016 Jan; 20(1): 208-13.
- Jull GA, O'Leary SP, Falla DL. Clinical assessment of the deep cervical flexor muscles: the craniocervical flexion test. *J Manipulative Physiol Ther* 2008; 31: 525-33.
- Mahashabde R, Fernandez R, Sabnis S. Validity and reliability of the aneroid sphygmomanometer using a paediatric size cuff for craniocervical flexion test. *Int J Evid Based Healthc* 2013; 11(4): 285-90.
- Falla D, Campbell C, Fagan A, Thompson D, Jull G. Relationship between craniocervical flexion range of motion and pressure change during the craniocervical flexion test. *Manual Ther* 2003; 8(2): 92-6.
- Sackett GI, Straws SE, Richardson WS, Rosenberg W, Haynes RG. *Evidence-Based Medicine How to Practice and Teach EBM*. 2nd ed. London: Harcourt Publishers Limited; 2000.
- Clealand J. *Exploración clínica en ortopedia: Un enfoque para fisioterapeutas basados en la evidencia*. Barcelona: Masson; 2006.
- O'Leary S, Falla D, Jull GA, Vicenzino B. Muscle specificity in tests of cervical flexor muscle performance. *J Electromyogr Kines* 2007; 17: 35-40.
- Cagnie B, D'Hooge R, Achten E, Cambier D, Danneels L. A magnetic resonance imaging investigation into the function of the deep cervical flexors during the performance of craniocervical flexion. *J Manip Physiol Ther* 2010; 33: 286-91.
- Hudswell S, Von Mengersen M, Lucas N. The craniocervical flexion test using pressure biofeedback: useful measure of cervical dysfunction in the clinical setting? *Int J Osteopath Med* 2005; 8: 98-105.
- James G, Doe T. The craniocervical flexion test: Intra-tester reliability in asymptomatic subjects. *Physiother Res Int* 2010; 15: 144-9.
- Arumugam A, Mani R, Raja K. Interrater reliability of the craniocervical flexion test in asymptomatic individuals – A cross-sectional study. *J Manip Physiol Ther* 2011; 34: 247-53.
- Walter SD, Eliasziw M, Donner A. Sample size and optimal designs for reliability studies. *Statistics in Medicine* 1998; 17: 101-10.
- Sim J, Wright C. *Research in Health Care: Concepts, Design and Methods*. Cheltenham: Stanley Thornes; 2000.
- Atkinson G, Neill AM. Statistical methods for assessing measurement error (reliability) in variables relevant to sports medicine. *Sports Medicine* 1998; 26: 217-38.
- Martínez-Ortega RM, Tuya-Pendás LC, Martínez-Ortega M, Pérez-Abreu A, Cánovas AM. El coeficiente de correlación de los rangos de Spearman. *Caracterización*. *Rev Haban Cienc Méd* 2009; 8(2).
- Shrout PE, Fleiss JL. Intra-class correlations: uses in assessing rater reliability. *Psychol Bull* 1979; 86: 420-8.
- Iqbal ZA, Rajan R, Khan SA, Alghadir AH. Effect of deep cervical flexor muscles training using pressure biofeedback on pain and disability of school teachers with neck pain. *J Phys Ther Sci* 2013 Jun; 25(6): 657-61.