



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA

FACULTAD DE MEDICINA

CARRERA DE KINESIOLOGÍA

Prevalencia de la disfunción de la musculatura cervical profunda medida a través del rendimiento en el Test de Flexión Cráneo-Cervical en personas entre 18 y 40 años atendidas en la Asociación Chilena de Seguridad, sede Temuco.

Proyecto de Tesis para optar
al grado de Licenciado en
Kinesiología

Autores:

Esteban E. Fariña Hermosilla

Simón A. Núñez Urquieta

Temuco, Enero de 2012



UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA

FACULTAD DE MEDICINA

CARRERA DE KINESIOLOGÍA

Prevalencia de la disfunción de la musculatura cervical profunda medida a través del rendimiento en el Test de Flexión Cráneo-Cervical en personas entre 18 y 40 años atendidas en la Asociación Chilena de Seguridad, sede Temuco.

Proyecto de Tesis para optar
al grado de Licenciado en
Kinesiología

Autores:

Esteban E. Fariña Hermosilla

Simón A. Núñez Urquieta

Profesor Guía:

Jacqueline Inostroza Quiroz

Temuco, Enero de 2012

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Clara y Alamiro, gracias por darme la posibilidad de cumplir una de mis metas.

A mis hermanos, Andrés y Javier, gracias por todo su apoyo.

A los Kinesiólogos, Jaqueline Inostroza y Claudio Bascour, gracias por creer en mis capacidades.

A Valentina, gracias por ayudarme y estar siempre a mi lado.

A Simón Núñez, gracias por un gran trabajo en equipo.

Esteban Fariña Hermosilla

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, Patricio y Alexandra, gracias por creer en mí.

A los Kinesiólogos, Jaqueline Inostroza y Claudio Bascour, gracias por creer en mi trabajo.

A Jéssica Garrido, gracias por ser paciente.

A Esteban Fariña, gracias por un gran trabajo en equipo.

Simón Núñez Urquieta

RESUMEN

Introducción: La disfunción de los músculos flexores cervicales profundos es un trastorno cada vez más estudiado, debido a la importancia de éstos respecto a la estabilidad dinámica de la columna cervical. Actualmente se ha desarrollado una técnica que nos permite evaluar de forma clínica el control neuromotor de los músculos flexores cervicales profundos, midiendo su capacidad de activación y/o resistencia isométrica, el Test de Flexión Cráneo-Cervical (TFCC).

Objetivo: Determinar la prevalencia de la disfunción de los músculos flexores cervicales profundos en personas entre 18 y 40 años diagnosticados con patología musculoesquelética de cuarto superior y/o columna vertebral.

Muestra: 306 sujetos con diagnóstico de patología de cuarto superior y/o columna vertebral, seleccionados al azar.

Procedimiento: Se realizará la medición del puntaje de activación del TFCC para posteriormente estimar la prevalencia de la disfunción de la musculatura flexora cervical profunda. Adicionalmente, se realizará una comparación de los puntajes de activación del TFCC en los sujetos, según clasificaciones determinadas por las variables de control.

Conclusión: Resulta importante conocer la prevalencia de las disfunciones musculares, puesto que así tendremos una perspectiva más real de la magnitud del problema al cual nos enfrentamos, lo que nos podría beneficiar a la hora de priorizar nuestros objetivos terapéuticos.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	7
1. COLUMNA CERVICAL	7
1.1 Estructura y función	7
1.2 Sistemas de estabilización	9
2. SISTEMA DE CONTROL SENSORIOMOTRIZ	11
2.1 Propiocepción y control neuromuscular	13
3. MÚSCULOS FLEXORES CERVICALES PROFUNDOS	17
3.1 Músculo largo de la cabeza	19
3.2 Músculo largo del cuello	20
4. DISFUNCIÓN MUSCULAR	21
4.1 Músculos como fuente de dolor	21
4.2 Rol muscular como factor patogénico en producción del dolor	23
4.3 Desbalance muscular en patrones de movimientos alterados	25
5. EVALUACIÓN DE MUSCULATURA FLEXORA CERVICAL PROFUNDA	27
6. TEST DE FLEXIÓN CRÁNEO-CERVICAL	28
6.1 Definición	28
6.2 Historia	28
6.3 Aplicaciones	30
6.4 Descripción	31

6.5 Propiedades	31
CAPÍTULO III: REVISIÓN DE LA LITERATURA	33
1. PREGUNTA DE BÚSQUEDA	33
2. OBJETIVO DE BÚSQUEDA	33
3. FUENTES DE BÚSQUEDA	33
4. ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA	34
4.1 Búsqueda en Pubmed	34
4.2 Búsqueda en Science Direct	35
5. RESULTADOS	35
6. ANÁLISIS CRÍTICO	36
7. CONCLUSIÓN DE BÚSQUEDA	40
CAPÍTULO IV: DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	41
1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	41
2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	41
3. OBJETIVOS	43
3.1 Objetivo general	43
3.2 Objetivos específicos	43
4. DISEÑO PROPUESTO	44
4.1 Justificación del diseño de investigación	44
5. MATERIAL Y MÉTODO	45
5.1 Población diana y población accesible	45

5.2 Muestra o población de estudio	46
5.3 Criterios de selección	46
5.4 Cálculo del tamaño de la muestra	47
5.5 Estratificación de la muestra	48
5.6 Reclutamiento de la muestra	49
5.7 Aleatorización de la muestra	49
5.8 Variables	50
5.9 Procedimientos de evaluación	53
6. PROPUESTA DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO	56
6.1 Manejo de los datos	56
6.2 Descripción de los datos	57
6.3 Análisis estadístico	57
7. CONSIDERACIONES ÉTICAS	58
8. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	59
8.1 Recursos humanos	59
8.2 Presupuesto	60
8.3 Cronograma de actividades	61
REFERENCIAS	62
ANEXOS	68

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Sistemas de estabilización de la columna.	10
Figura 2. Esquema de las relaciones del sistema sensoriomotriz.	11
Figura 3. Esquema de sensaciones propias de fuentes somatosensoriales.	15
Figura 4. Músculos flexores cervicales profundos.	18
Figura 5. Biofeedback de presión.	32
Figura 6. Cálculo del tamaño de muestra.	48
Figura 7. Test de Flexión Cráneo-Cervical.	56

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Estrategias compensadoras durante el TFCC.	54
Tabla 2. Presupuesto asignado a recursos humanos.	60
Tabla 3. Presupuesto asignado a recursos materiales.	61

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Índice de discapacidad cervical.	68
Anexo 2. Validación del Índice de discapacidad cervical.	72
Anexo 3. Ficha de anamnesis.	73
Anexo 4. Consentimiento informado.	74

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

El dolor de cuello crónico se ha vuelto altamente prevalente en la sociedad. Las estimaciones indican que el 67% de los individuos sufrirán dolor de cuello en alguna época de su vida¹. Con un aumento de la población sedentaria, especialmente con dependencia de la tecnología computacional en el lugar de trabajo, se predice que el porcentaje de prevalencia continuará aumentando. El manejo efectivo de esta condición, posterior a una correcta evaluación del elemento disfuncional, es vital, no sólo para el alivio de los síntomas, sino tal vez para la prevención de episodios recurrentes de dolor cervical, sufrimiento personal y pérdida de la fuerza de trabajo.

Se ha estimado que el sistema osteoligamentoso contribuye en un 20% de la estabilidad de la columna cervical, mientras que la musculatura cervical entrega el 80% restante². De esta musculatura se ha demostrado que los músculos flexores cervicales profundos (MFCP), músculo largo de la cabeza y músculo largo del cuello, cumplen un rol primordialmente estabilizador, esto fundamentado en las bases anatómicas estructurales y funcionales de los músculos.

La existencia de una disfunción de los MFCP se ha reportado frecuentemente en varios síndromes de origen cervical (dolor de cuello inespecífico, síndrome de latigazo cervical, entre otros)³⁻⁴, este conocimiento promueve la correcta evaluación de los MFCP en síndromes dolorosos de origen cervical. Debido a la estrecha relación de la columna cervical con el resto de las unidades biomecánicas de la columna vertebral y con el complejo articular del hombro, debiese existir

una evaluación de los MFCP cuando se presenten síndromes dolorosos en estos complejos articulares.

Muchos métodos para evaluar la función de los MFCP han sido documentados, sin embargo el Test de Flexión Cráneo-Cervical⁵, parece ser una forma fácil, no invasiva y clínica de medir específicamente estos músculos.

Debido a lo descrito anteriormente se hace imperativa la necesidad de proporcionar datos epidemiológicos, como la prevalencia de la disfunción de los MFCP, con el fin de darle una perspectiva más real a la magnitud del problema al cual nos enfrentamos, lo que nos permitirá establecer diagnósticos kinésicos más precisos, y por lo tanto, mejores objetivos de tratamiento.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

1. COLUMNA CERVICAL

1.1 Estructura y función⁶

Para tener un comienzo es más claro, es necesario mencionar que los términos “cráneo-cervical” y “cuello” son utilizados de manera intercambiable. Ambos se refieren a la combinación de tres conjuntos de articulaciones: articulaciones atlanto-occipitales, complejo articular atlanto-axial y articulaciones cigoapofisiarias (C2-C7). La región cráneo-cervical es el área más móvil dentro de toda la columna vertebral, teniendo articulaciones altamente especializadas para posicionar la cabeza, involucrando los sistemas visual, auditivo, olfatorio y vestibular. Así como actúan las múltiples articulaciones del complejo del hombro, las articulaciones individuales que componen la región cráneo-cervical interactúan de forma altamente coordinada para proporcionar importante movilidad y orientar la cabeza en el espacio, siendo ésta una de las funciones principales de este sistema, a la que se suman otras relevantes como: sostener el cráneo y absorber impactos para proteger estructuras del SNC, mantener la estabilidad mecánica en cualquier orientación y transmitir desde el tronco las fuerzas que influyan en su posición.

Las articulaciones atlanto-occipitales proveen movimiento independiente al cráneo en relación con el atlas. Ellas están formadas por cóndilos convexos del

hueso occipital que protruyen y se posicionan sobre las facetas articulares superiores del atlas que tienen forma cóncava. La relación congruente cóncavo-convexa provee estabilidad estructural inherente a la articulación.

Esta estructura permite movimiento con dos grados de libertad, siendo la flexión y la extensión los principales movimientos, mientras que las inclinaciones laterales son leves y no fisiológicas. La rotación axial en estas articulaciones se ve severamente restringida y no se considera como un grado de libertad para ellas.

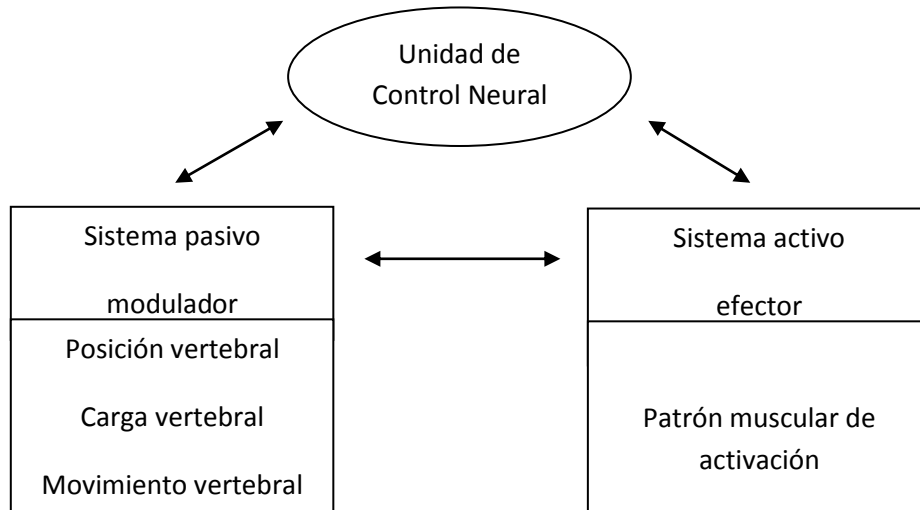
El complejo articular atlanto-axial consiste en dos estructuras articulares: una de ubicación media y un par de articulaciones cigoapofisiarias posicionadas lateralmente. La articulación media está formada por el diente del axis (C2) a través del anillo creado por el ligamento transverso y el arco anterior del atlas. Las articulaciones cigoapofisiarias laterales están formadas por las facetas articulares inferiores del atlas junto a las facetas superiores de C2, ambas convexas. El complejo articular atlanto-axial permite dos grados de libertad. El primero constituye casi la mitad del total de rotación axial y el segundo grado lo constituyen la flexión y la extensión. La inclinación lateral se ve muy limitada y no se considera un grado de libertad para estas articulaciones.

Las superficies facetarias de las articulaciones cigoapofisiarias entre C2-C7 están orientadas en 45° , aproximadamente a medio camino entre el plano frontal y el horizontal, orientación que provee a la columna cervical media-inferior de gran libertad de movimiento en los tres planos principales del espacio.

1.2 Sistemas de estabilización⁷

Ha sido conceptualizado que la estabilidad mecánica total de la columna vertebral, especialmente en condiciones dinámicas y bajo grandes cargas, es entregada por la columna vertebral y la coordinación precisa de los músculos que la rodean. Como resultado, el sistema estabilizador vertebral de la columna fue conceptualizado por Panjabi, y consiste en 3 subsistemas: los componentes osteoligamentosos de la columna, que entregan la estabilidad intrínseca; los músculos de la columna, que rodean la columna vertebral, entregando la estabilidad dinámica; control neural, evaluando y determinando los requerimientos para la estabilidad y coordinando la respuesta muscular. Bajo condiciones normales, los tres subsistemas trabajan en armonía y entregan la estabilidad mecánica pasiva y activa necesaria. Los diversos componentes de la columna vertebral generan información transductora acerca del estado mecánico de la columna, ya sea posición, carga y movimiento de cada vértebra, en una manera dinámica. La unidad de control neural comprueba la necesidad de estabilidad y genera patrones musculares apropiados para cada acción. (Figura 1)

Figura 1. Sistemas de estabilización de la columna.



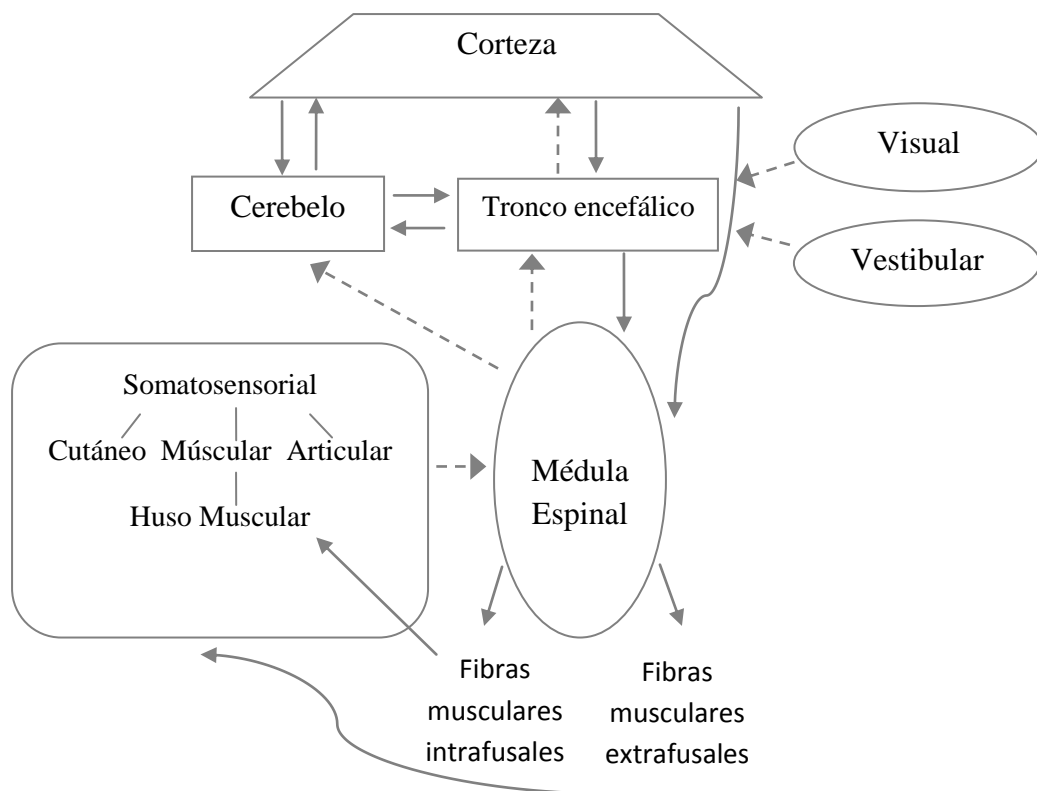
Adaptado de MM Panjabi/ Journal of Electromyography and Kinesology 13 (2003); 371-379.

Panjabi y cols. estimaron que el sistema activo contribuye un 80% de la estabilidad mecánica de la columna cervical, mientras que el sistema pasivo contribuye con el 20% restante. Además, cabe mencionar que el rol estabilizador del sistema pasivo ocurre principalmente al final del rango, limitando el movimiento, mientras el sistema activo suministra el soporte dinámico en actividades cercanas a la posición neutra y de rango medio, a lo largo del recorrido.

2. SISTEMA DE CONTROL SENSORIOMOTRIZ

El sistema sensoriomotriz es un subcomponente extremadamente complejo del sistema global de control motor del cuerpo, que incorpora las aferencias, eferencias, integración central y componentes del procesamiento involucrados en mantener la homeostasis articular durante los movimientos corporales, conocido como estabilidad articular funcional. (Figura 2)⁸

Figura 2. Esquema de las relaciones del sistema sensoriomotriz.



Adaptado de Riemann B; Lephart S/ Journal of Athletic Training 37 (2002); 71-79.

Aunque la información visual y vestibular contribuyen a este sistema, la información percibida por los mecanorreceptores son los inputs más importantes desde una perspectiva clínica ortopédica. Este tipo de receptores reside en los tejidos cutáneos, musculares, articulares y ligamentosos. En tanto, las vías aferentes que transmiten la información desde estos receptores, llegan a los tres niveles de control motor: médula espinal, tronco cerebral y corteza cerebral; y a las áreas asociadas, como el cerebelo.

La activación de neuronas motoras podría ocurrir a nivel reflejo, como respuesta directa a información sensitiva periférica, o por comandos motores descendentes, pudiendo ser ambos regulados por áreas asociadas a las de control motor. Las vías eferentes, desde cada nivel de control motor convergen hacia las neuronas motoras alfa y gama, ubicadas en el asta ventral de la médula espinal. La contracción de las fibras musculares extrafusales e intrafusales provoca un nuevo estímulo que será presentado a los mecanorreceptores periféricos.

Los componentes que dan lugar a la estabilidad funcional articular deben ser flexibles y adaptables, ya que los niveles de control requeridos varían entre personas y tareas. El proceso de mantener la estabilidad funcional articular es realizado a través de una relación complementaria entre componentes estáticos y dinámicos. Ligamentos, cápsula articular, cartílago, fricción y geometría ósea comprenden los componentes estáticos (pasivos)⁹⁻¹⁰. Las contribuciones dinámicas emergen de los movimientos anticipatorios (feedforward) y de respuesta (feedback) del control neuromotor sobre los músculos esqueléticos que cruzan la articulación. Subyacente a la efectividad de acción de los restrictores

dinámicos, están las características físicas y biomecánicas de la articulación, que incluyen rango de movimiento, fuerza y resistencia muscular.

Desde esta descripción de componentes de estabilidad estáticos y dinámicos, se vuelve aparente que los términos no son sinónimos y su diferencia se plasma en la práctica clínica mediante la forma de evaluación para cada una. Así, la integridad de los estabilizadores estáticos es medida a través de pruebas de estrés articular (pruebas de laxitud ligamentosa) y artrometría, dando lugar al término frecuentemente usado, estabilidad clínica. Por otra parte, debido a la complejidad del control sobre las restricciones dinámicas, la medición de los estabilizadores dinámicos es un desafío mayor. Actualmente sólo se pueden medir de forma cuantitativa ciertas características del mecanismo de estabilidad dinámica.¹¹

2.1 Propiocepción y control neuromuscular

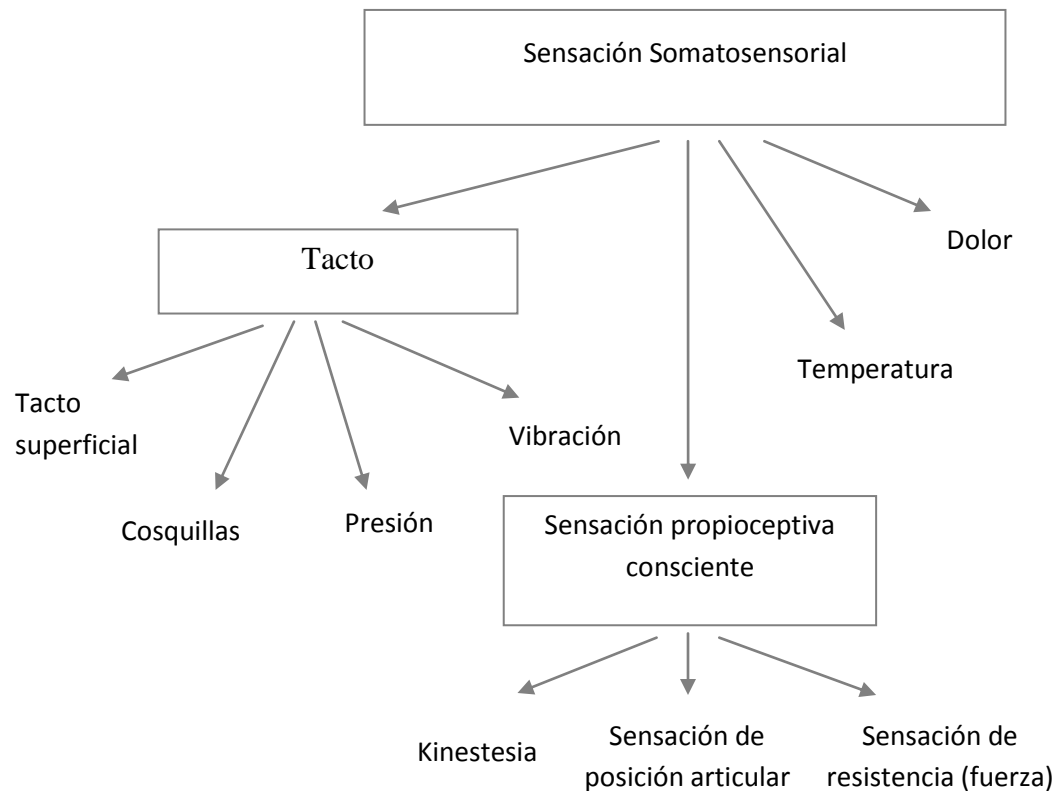
Debemos aclarar inicialmente que la propiocepción predomina como el término más utilizado de forma indebida dentro del sistema sensoriomotriz, siendo usado de forma errónea como sinónimo y de forma intercambiable con kinestesia, sentido de posición articular, somatosensación, equilibrio y estabilidad articular refleja. En la descripción original de Sherrington ¹² del sistema propioceptivo, el concepto “propiocepción” fue usado para referirse a la información que emerge desde propioceptores, receptores ubicados en un campo propioceptivo. Este último, específicamente definido como el área del cuerpo “protegido del medio ambiente” por las células superficiales, que contiene

receptores especialmente adaptados para los cambios que ocurren dentro del organismo, independiente del campo interoceptivo (canal alimentario y órganos viscerales)¹². En muchos de sus escritos, Sherrington^{12, 13}, declaró que la propiocepción se utiliza para la regulación total de la postura (equilibrio postural) y postura segmentaria (estabilidad articular), así como también para iniciar muchas sensaciones periféricas conscientes (“sensación muscular”). Aunque considerada la información vestibular como propioceptiva con respecto a la cabeza, este autor claramente delimitaba la función laberíntica de la de receptores en la periferia. De acuerdo con Matthews, Sherrington describió 4 submodalidades de “sensación muscular”: 1) postura, 2) movimiento pasivo, 3) movimiento activo, y 4) resistencia al movimiento. Estas submodalidades de la sensación corresponden a los términos contemporáneos: sensación de posición articular (postura del segmento), kinestesia (activa y pasiva), y la sensación de resistencia o pesadez. En consecuencia, correctamente, la propiocepción describe información aferente que emerge de las áreas periféricas internas del cuerpo, que contribuyen al control postural, la estabilidad articular, y muchas sensaciones conscientes.

En contraste con la propiocepción, el término somatosensorial, o somatosensación, es más global y abarca toda la información mecanorreceptora, termorreceptora y dolorosa, que emerge de la periferia¹⁴. La apreciación consciente de la información somatosensorial lleva a la sensación de dolor. En consecuencia, la apreciación de la propiocepción es un subcomponente de la

somatosensación y, por lo tanto, los términos no debiesen ser usados como sinónimos. (Figura 3)

Figura 3. Esquema de sensaciones propias de fuentes somatosensoriales.



Adaptado de Riemann B; Lephart S/ Journal of Athletic Training 37 (2002); 71-79.

Aunque la definición de Sherrington de campo propioceptivo claramente excluye los receptores sensibles al ambiente externo (campo exteroceptivo), él no implicó que los receptores en cada región funcionen con total exclusión como de uno u otro tipo. Más bien, reconoció la interacción entre receptores ubicados en ambas regiones del cuerpo, refiriéndose a esta relación entre los receptores en el

ambiente exteroceptivo y propioceptivo como “aliada”. Se requiere cuidado para diferenciar entre fuentes de propiocepción y la sensación consciente de propiocepción, ya que los receptores ubicados en el campo propioceptivo podrían no ser la única fuente que contribuya. Dependiendo de la circunstancia exacta de la situación o tarea, las fuentes que contribuyen a la sensación consciente de la propiocepción (por ejemplo, la sensación de la posición articular) podrían potencialmente incluir receptores profundos, mecanorreceptores musculares y articulares típicamente asociados con propiocepción, o receptores más superficiales que obtienen sensación táctil, o ambos. Por lo tanto, aunque la propiocepción y la sensación táctil son considerados de forma distintiva como dos fenómenos sensoriales diferentes, órganos sensoriales similares podrían contribuir a cada sensación consciente bajo condiciones particulares.

Finalmente, mecanorreceptores que transmiten información propioceptiva son frecuentemente clasificados como propioceptores.^{12, 13, 15, 16} Sin embargo, además de los mecanorreceptores ubicados en el campo propioceptivo de Sherrington, que se conocen como propioceptores, el término se ha utilizado también para los mecanorreceptores situados en la superficie del cuerpo y partes del aparato vestibular, responsable de transmitir información respecto a la orientación de la cabeza en relación a la gravedad. Así, para evitar una potencial confusión asociada a esta amplia disparidad de usos, se recomienda utilizar referencias más específicas que se refieran a los mecanorreceptores de interés.

El control neuromuscular es un término frecuentemente usado en muchas disciplinas relacionadas con control motor. Se puede referir a cualquier aspecto que involucre el control del sistema nervioso sobre la activación muscular y los

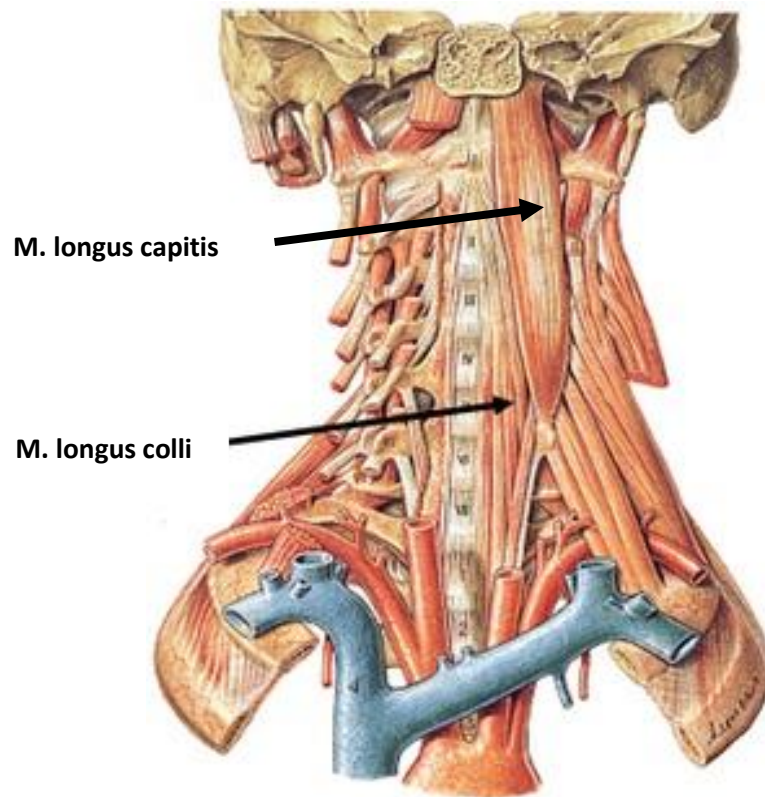
factores que contribuyen al rendimiento de la tarea. Específicamente, desde una perspectiva de estabilidad articular, se define el control neuromuscular como la activación inconsciente de las restricciones dinámicas que ocurre en preparación y respuesta al movimiento articular y cargas ejercidas, con el propósito de mantener y restaurar la estabilidad articular funcional. Aunque el control neuromuscular subyace todas las actividades motoras de alguna forma, no es fácil separarlo del comando neural que controla el programa motor en general. Por ejemplo, para lanzar un balón, secuencias de activación muscular particulares ocurren en los músculos del manguito rotador para asegurar el óptimo alineamiento gleno-humeral y proveer la compresión requerida para la estabilidad articular. Esta activación muscular se lleva a cabo de manera inconsciente y simultánea con la activación muscular voluntaria, directamente asociada con los elementos particulares de la tarea, por ejemplo, precisión, velocidad y distancia. La información propioceptiva sobre el estado de la articulación y las estructuras asociadas, es esencial para el control neuromuscular.

3. MÚSCULOS FLEXORES CERVICALES PROFUNDOS

El grupo de los músculos flexores profundos del cuello (FPC) está compuesto por el recto anterior y el recto lateral de la cabeza, el largo del cuello y largo de la cabeza. Estos músculos actúan como importantes estabilizadores de la postura de la cabeza en el cuello debido a su capacidad de mantener la lordosis y las articulaciones cervicales.¹⁷ (Figura 4)

Los músculos largo del cuello y largo de la cabeza, están localizados profundos a las vísceras cervicales (tráquea y esófago), a cada lado de la columna cervical. Estos músculos funcionan como un ligamento longitudinal anterior dinámico, entregando un importante elemento de estabilidad vertical a la región⁶.

Figura 4. Músculos flexores cervicales profundos.



Adaptado de Latarjet M/ Anatomía Humana 4ª Edición, Ed. Panamericana.

3.1 Músculo largo del cuello (M. longus colli)

El músculo largo del cuello es el más profundo de los músculos prevertebrales y consiste en múltiples fascículos que se adhieren estrechamente a la superficie anterior de las 3 vértebras torácicas superiores y todas las cervicales. Este músculo asciende por la región cervical a través de múltiples inserciones entre los cuerpos vertebrales, tubérculos anteriores de los procesos transversos y arco anterior del atlas. El largo del cuello es el único músculo que se inserta en su totalidad en la superficie anterior de la columna vertebral. Comparado con los músculos escalenos y esternocleidomastoideo, el largo del cuello es un músculo relativamente delgado. Los anatomistas distinguen 3 porciones¹⁸.

1) Porción oblicua descendente: que se origina en el tubérculo anterior del atlas y se inserta a través de cuatro digitaciones en los tubérculos anteriores de los procesos transversos entre la 3° y la 6° vértebra cervical.

2) Porción oblicua ascendente: que se origina en el cuerpo de la segunda y tercera vértebra torácica para insertarse mediante 3 o 4 interdigitaciones en los tubérculos anteriores de los procesos transversos de la 4° a 7° vértebra cervical.

3) Porción longitudinal: localizada por dentro de las 2 precedentes y algo hacia fuera de la línea media, insertándose en los cuerpos vertebrales de las 3 primeras vértebras torácicas y las 6 últimas vértebras cervicales.

Su contracción bilateral y simétrica endereza la lordosis cervical y acarrea una flexión de cuello, desempeñando un papel relevante en la estática del raquis

cervical, mientras que su contracción unilateral determina una flexión del raquis y una inclinación hacia el lado de su contracción.

Las fibras más anteriores del largo del cuello flexionan la región cervical. Las fibras más laterales actúan en conjunto con los músculos escalenos para estabilizar verticalmente la región.

3.2 Músculo largo de la cabeza (M. longus capitis)

El músculo largo de la cabeza es, de los músculos prevertebrales, el más superficial; posee una forma triangular, contacta con su homólogo opuesto y se fija en la cara inferior del proceso basilar por delante del foramen magno. Además, recubre la parte superior del músculo largo del cuello y termina mediante tendones distintos en cada uno de los tubérculos anteriores de los procesos transversos de la 3° a la 6° vértebra cervical. Es el motor de la columna cervical superior y de la parte superior de la columna cervical inferior. La contracción bilateral del músculo largo de la cabeza determina la flexión de la cabeza sobre el raquis cervical y el enderezamiento de la lordosis de la parte superior del mismo. La contracción unilateral determina la flexión y la inclinación de la cabeza hacia el lado de su contracción.

4. DISFUNCIÓN MUSCULAR

4.1 Músculos como fuente de dolor

Es un hecho bien reconocido y aplicado en la práctica clínica, que la efectiva protección de las articulaciones depende ampliamente del apropiado funcionamiento del sistema muscular. También ha sido reconocido que las disfunciones musculares y articulares están fuertemente relacionadas, que las dos deberían ser consideradas una única unidad funcional inseparable, y que debería ser evaluada, analizada y tratada en conjunto. Aunque la relación causal entre los músculos y articulaciones en la patogénesis de síndromes individuales puede ser material de discusión, la experiencia en la práctica clínica muestra que la influencia predominante de todas, o casi todas las técnicas usadas en la terapia manual moderna, es sobre los músculos. La mejoría de la función articular depende en gran medida de la mejoría en la función de los músculos que tienen una relación anatómica o funcional de dicha articulación.

En condiciones que presentan dolor agudo, el incremento en el tono muscular juega un rol decisivo en la producción del dolor. En este sentido se ha sugerido^{19,20} que el tono muscular aumentado (espasmo muscular), es probablemente el nexo necesario en la cadena patogénica para percibir una disfunción articular como una condición dolorosa. Sin el desarrollo del espasmo muscular, la disfunción articular usualmente se mantiene indolora. Por esta razón, al espasmo muscular se le debería dar especial atención, tanto en la evaluación como en el tratamiento de

disfunciones dolorosas de la columna cervical y torácica. De acuerdo con esta visión, el uso del término “articulación dolorosa” cuando se analiza la función de muchas estructuras del cuerpo, en el rango de desórdenes musculoesqueléticos, puede ser simplista y engañoso, y podría tal vez, ser usado como un descriptor clínico solamente.

Los músculos juegan un rol extremadamente importante en la patogénesis y el manejo de varios síndromes. Es por lo tanto sorprendente, que el análisis de la función muscular no haya sido desarrollado tan precisamente como el examen de las articulaciones. Muchos terapeutas desestiman la importancia del análisis muscular preciso y por lo tanto probablemente malinterpretan los hallazgos clínicos. Por ejemplo, áreas dolorosas en el occipucio son frecuentemente consideradas para reflejar dolor perióístico o del arco posterior del atlas²¹, a pesar del hecho que esto más bien podría estar ocurriendo en la inserción de los músculos con espasmo.

Aunque el tratamiento de disfunciones dolorosas agudas es menos desafiante, el tratamiento de desórdenes crónicos, y particularmente la prevención de recurrencias de dolor agudo, son desafíos mayores. Debería ser mencionado esto desde el punto de vista socioeconómico, recalcando que los desórdenes crónicos de la columna son extremadamente costosos, aunque representan sólo alrededor del 6% al 10% de todas las condiciones dolorosas del sistema musculoesquelético, ellas asumen cerca del 80% de los costos²². La alta incidencia de dolor de cuello entre el público general demanda que se le de atención especial

para determinar su origen, con el fin de que se puedan tomar apropiadas medidas preventivas y terapéuticas.

4.2 Rol muscular como factor patogénico en producción del dolor

Cuando consideramos el rol de los músculos en un síndrome específico, los terapeutas físicos debemos considerar a lo menos dos factores: la presencia de una condición dolorosa aguda y el trasfondo sobre el cual se desarrolló la condición dolorosa.

En dolor agudo, el rol de los músculos como factor patogénico puede ser explicado por las siguientes vías:

- Irritación por dolor produce aumento en el tono muscular, lo cual lleva a la posición segmentaria vertebral involucrada a una posición indolora²³. En este caso, la irritación e inputs propioceptivos alterados de las articulaciones son probablemente esenciales en producir espasmo muscular, donde un descenso en el espasmo llevará a un alivio del dolor.
- Un aumento inicial del tono muscular disminuye la movilidad del segmento espinal involucrado, bloqueando la articulación y causando dolor. Esto se ve ilustrado en el dolor de cabeza tensional, el cual es gatillado por incremento del tono muscular, como en una situación de estrés inducido, a través de un aumento de la actividad del sistema límbico, o en una reacción defensiva asociada con

sobreactivación de virtualmente todos los músculos del cuello. Los puntos gatillos se desarrollan en lugares predecibles, con dolor local y referido que ocurren en un patrón típico. Los puntos gatillos también representan áreas de aumento del tono muscular localizado²⁴.

Una pobre alineación postural con anteposición de cabeza y desbalance muscular típico, no solamente predispone, sino también es un factor perpetuante en desordenes crónicos, dolor episódico y molestias crónicas, y puede llevar a cronicidad, así como también a descompensaciones accidentales y episodios recurrentes de varios síndromes de dolor agudo. Considerando el rol de los músculos en el desarrollo del dolor de cuello, la función de los músculos del hombro tanto como los del cuello, merecen una revisión.

La columna cervical es la región más compleja de la columna, y por lo tanto sus músculos lo son también. Todos los movimientos del brazo, sean rápidos o lentos, resistidos o sin resistencia, requieren activación de la musculatura del hombro, el cuello o de ambas, en particular el trapecio superior, el elevador de la escápula y los músculos profundos intrínsecos. El reclutamiento muscular será más pronunciado si el paciente lleva cargas pesadas o ha desarrollado pobres hábitos motores.

4.3 Desbalance muscular en patrones de movimientos alterados

Desde un punto de vista funcional, las siguientes 3 disfunciones básicas, deberían ser consideradas en conexión con desórdenes que envuelven los músculos de la cabeza y cuello:

- 1) Desbalance muscular caracterizado por el deterioro desarrollado de las relaciones entre músculos propensos a tensarse, y aquellos propensos a inhibirse y debilitarse.
- 2) Patrones de movimiento alterados, usualmente, estrechamente alterados con el desbalance muscular.
- 3) Puntos gatillos en músculos, como también dolor local y referido originado por esos puntos.

El desbalance muscular describe la situación en la cual, algunos músculos se inhiben y por lo tanto se debilitan, mientras que otros se tornan tensos, perdiendo su extensibilidad. La contractura muscular es generalmente una consecuencia de sobreuso crónico y tensión muscular, por lo tanto usualmente mantiene su fuerza. Sin embargo, en tensión extrema o de larga duración, ocurre una disminución en la fuerza muscular. Este fenómeno ha sido descrito como debilidad por tensión²⁵. Estiramiento de los músculos tensos podría llevar a la recuperación de su fuerza. Adicionalmente, el estiramiento de músculos tensos resulta en una mejoría en la activación de los músculos antagonistas inhibidos, probablemente mediados por la vía de la ley de Sherrington, de inhibición recíproca.

La contractura muscular, denominada también flexibilidad disminuida, extensibilidad disminuida, rigidez muscular o tirantez, no debería ser confundida con otros tipos de tono muscular aumentado, porque cada tipo es de génesis diferente y requieren diferentes tipos de tratamiento. Esta confusión ocurre particularmente en relación al músculo escaleno, porque la inhibición, espasmo común y puntos gatillos, en estos músculos son erróneamente diagnosticados como contractura. En la parte proximal del cuerpo, los siguientes músculos tienden a desarrollar contractura: pectoral mayor y menor, trapecio superior, elevador de la escápula y esternocleidomastoideo. A pesar de que un análisis detallado de los siguientes músculos debe llevarse a cabo, se considera que el masetero, temporal, digástrico y los pequeños que se insertan en el occipucio, músculos rectos y oblicuos, también tienden a ponerse tensos. Los músculos que tienden a desarrollar debilidad e inhibición son los estabilizadores inferiores de la escápula, que corresponden a: serrato anterior, romboides, trapecio medio e inferior, además de los flexores profundos cervicales, suprahioides y milohioideo.

La tendencia de algunos músculos para desarrollar inhibición o contractura no es al azar, pero ocurre como una disfunción sistemática asociada con patrones de desbalance muscular^{26 -28}. El desbalance muscular no permanece limitado a una sola parte del cuerpo, sino que gradualmente involucra todo el sistema musculoesquelético. Debido a que el desbalance muscular usualmente precede la aparición de síndromes dolorosos, una evaluación a fondo puede ser de sustancial ayuda en introducir medidas para prevenirlos.

5. EVALUACIÓN DE MUSCULATURA FLEXORA CERVICAL PROFUNDA

En varios estudios han sido utilizados distintos métodos para evaluar la función de los músculos flexores profundos del cuello (FPC), tanto en individuos sanos²⁹⁻³² como en aquellos que padecen dolor^{30, 33} o disfunción cervical³⁴. Entre los métodos descritos se encuentran: Test de Flexión Cráneo-Cervical (TFCC)^{29-31,34-38}, flexión cervical convencional (FC)^{29-31,34-36}, flexión cráneo-cervical y convencional combinadas³⁷, dinamometría de flexión cráneo-cervical, protocolo de ejercicios convencionales de flexión cervical, ultrasonografía, imagen digital³⁵, análisis electromiográficos (EMG)^{31,35} e imagen de resonancia magnética (RM)^{32,35,37}. Existe un estudio que señala al TFCC como método de elección tanto para evaluar como reentrenar los músculos FPC³⁵. Esto posee fundamentos anatómicos, debido a que esos músculos realizan la flexión cervical superior con un menor efecto de aplanamiento de la lordosis cervical²⁹.

6. TEST DE FLEXIÓN CRÁNEO-CERVICAL

6.1 Definición

Es un test clínico que evalúa la acción anatómica de los músculos flexores cervicales profundos: largo de la cabeza y largo del cuello, que puede ser utilizado tanto clínicamente como en investigación ⁵. Si bien se desarrolló como un test de evaluación, hoy en día se le ha dado variadas aplicaciones que van desde el diagnóstico hasta ser parte del tratamiento de una disfunción cervical.

6.2 Historia

El Test de Flexión Cráneo-Cervical ha tenido una evolución mayor a 15 años, y fue ideada en respuesta a investigaciones que indicaban la importancia de los músculos flexores cervicales profundos en el soporte de la lordosis cervical y movilidad segmentaria, y observaciones clínicas de su deterioro con el dolor cervical ⁵.

La prueba fue propuesta originalmente el año 1998 por Jull y cols., investigadores de la Universidad de Queensland, Australia. La finalidad con la que fue desarrollada esta prueba era medir indirectamente, pero de manera más selectiva, la activación de los músculos FPC para orientar posteriormente el

ejercicio terapéutico en la clínica³⁷. Esta prueba fue referida en un estudio como TFCC Clínico.³⁰

Posteriormente, durante el año 1999 se desarrolló una versión modificada de la prueba llamada TFCC de Laboratorio, que tenía el objetivo de medir directamente esta vez la activación de los mismos músculos, pero asociado también a medir la activación de los flexores superficiales del cuello (FSC).³⁸ Si bien esta prueba probablemente pareciera ser más precisa que el test clínico, el equipamiento necesario para realizarla no está disponible en las clínicas en su mayoría.³⁰

En el año 2003, dos estudios de Falla y cols. sumaron peso a la evidencia respecto a la validez del TFCC de laboratorio, demostrando la relación lineal que existe entre el incremento de las etapas del TFCC de Laboratorio y la amplitud de actividad de los FPC³⁹, y entre el incremento de las etapas del test y los porcentajes de rango completo del movimiento de flexión cráneo-cervical⁴⁰.

De ahí en más, el test ha evolucionado de una manera dual a través de los distintos estudios sobre el tema, en búsqueda de la comprensión de la naturaleza de las alteraciones asociadas con los trastornos musculoesqueléticos del cuello, y de las intervenciones adecuadas de ejercicio terapéutico para pacientes con dolor de cuello. Un estudio de Jull y cols. propone investigaciones futuras en ambos campos, además de investigaciones que den respuestas a interrogantes relacionadas con las propiedades fisiológicas del test⁵.

6.3 Aplicaciones

Dentro de la historia del test se han mencionado dos áreas importantes en las cuales puede ser utilizado y para las que fue desarrollado: evaluación y tratamiento. Sin embargo, en el campo de la evaluación es capaz de aportar distinta información sobre el estado de los músculos FPC, donde se ha asociado con otros métodos diagnósticos ^{29, 31, 32, 36}, y por lo cual, también ha de ser utilizado -como parte del ejercicio terapéutico- en el tratamiento de los pacientes con disfunción o dolor de cuello, mediante procedimientos adaptados para cada una de las alteraciones de dichos músculos. Se distinguen las siguientes aplicaciones:

○ Evaluación:

- Evaluar la activación de los músculos FPC^{5,39}
- Evaluar la resistencia isométrica de los músculos FPC^{5,41}

○ Tratamiento³³:

- Mejorar la activación de los músculos FPC.
- Aumentar la resistencia de los músculos FPC.
- Aumentar la fuerza de los músculos FPC.

6.4 Descripción

El TFCC puede ser descrito como un test de control neuromotor. Las características que evalúa son la activación y la resistencia isométrica de los músculos flexores profundos del cuello, así como también su interacción con los flexores superficiales cervicales durante el desarrollo de las cinco pruebas incrementales progresivas del rango de movimiento de flexión cráneo-cervical. Es un test de baja carga desarrollado en posición supina con el paciente guiado en cada etapa por un biofeedback de presión (Figura 5) ubicado bajo el cuello del paciente⁵. Es importante considerar que la precisión de la prueba puede estar influenciada por diversos factores, atinentes tanto al evaluador como a los sujetos evaluados, dentro de las cuales se consideran las habilidades de medición de los evaluadores³⁴, el patrón de impulsos nerviosos del sujeto, fatiga, aburrimiento, empeño, competitividad y duración de la contracción⁴²⁻⁴⁴.

6.5 Propiedades

En un estudio de Arumugam y cols. sobre confiabilidad inter-evaluador del TFCC, siguiendo el siguiente criterio para interpretar el ICC: baja ($r=0,26-0,49$), moderada ($r=0,50-0,69$), alta ($r=0,70-0,89$) y muy alta ($r=0,9-1,0$), se obtuvo un valor de 0,91, lo que indica una confiabilidad muy alta¹⁷. Así también, aunque con otro criterio para los valores de ICC, Hudswell y cols. evaluaron confiabilidad intra-evaluador para un solo evaluador e inter-evaluador para cuatro distintos, con

un ICC = 0,78 para el índice de rendimiento y el puntaje de activación, obteniendo una excelente confiabilidad intra-evaluador, lo que demuestra la consistencia del test. En cuanto a la confiabilidad inter-evaluador, se obtuvieron ICC = 0,54 y 0,57, para índice de rendimiento y puntaje de activación, respectivamente, lo que demuestra que el test tiene buena concordancia entre evaluadores³⁴.

En tanto, en otro estudio de Chiu y cols., en el cual se estudió a sujetos con y sin dolor de cuello crónico, se utilizó el coeficiente kappa para evaluar la confiabilidad de la prueba, utilizándose para esto sólo los resultados del grupo de pacientes asintomáticos. Se obtuvo una buena confiabilidad test-retest, con un 80% de coincidencia entre la primera y la segunda prueba ($k=0,72$). Cabe decir que en este estudio se utilizó dicho estadístico (coeficiente kappa), ya que consideraron que los resultados que entrega la prueba tienen un rango de variación pequeña³⁰.

Figura 5. Biofeedback de presión (Stabilizer™, Chattanooga Group Inc)



CAPÍTULO III: REVISIÓN DE LA LITERATURA

1. PREGUNTA DE BÚSQUEDA

¿Cuál es la prevalencia de la disfunción de los músculos flexores cervicales profundos, medido con el Test de Flexión Cráneo-Cervical?

2. OBJETIVO DE BÚSQUEDA

Identificar, a través de una revisión sistemática de la literatura, la prevalencia de la disfunción de los músculos flexores cervicales profundos, medido con el Test de Flexión Cráneo-Cervical

3. FUENTES DE BÚSQUEDA

Una vez definida la pregunta, en base a la cual se realizaría la búsqueda sistemática de la información, se procedió a seleccionar las fuentes de información relevantes. Dado que el objetivo de nuestra búsqueda es obtener datos, lo más actualizados posibles, se privilegió el uso de bases de datos como Medline, revistas electrónicas y consultas a expertos, por sobre el material bibliográfico disponible en la biblioteca de la Facultad de Medicina de la Universidad de la Frontera.

4. ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA

4.1 Búsqueda en Pubmed

Se realizó en primera instancia una búsqueda en Pubmed con términos MeSH, la cual resultó infructuosa, pues de todos los artículos obtenidos, ninguno cumplía con el objetivo de nuestra pregunta.

Se utilizaron los siguientes términos MeSH:

- 1) Prevalence
- 2) Neck Muscles
- 3) Neck Pain

Se utilizó el operador booleano AND para unir todos estos términos, vale decir:

((("Prevalence"[Mesh]) AND "Neck Muscles"[Mesh]) AND "Neck Pain"[Mesh])).

Debido al mal resultado obtenido por la búsqueda en términos MeSH, se procedió a la realización de búsqueda con términos libres, la cual incluyó:

- 1) Deep cervical flexor muscles
- 2) Impairment
- 3) Craniocervical Flexion Test
- 4) Cranio-cervical Flexion Test

Los términos se agruparon con los operadores booleanos AND y OR, quedando la búsqueda de la siguiente forma:

((Deep cervical flexor muscles AND impairment AND (Craneocervical flexion test OR craneo-cervical flexion test))

4.2 Búsqueda en Science Direct

Para la revisión en esta base de datos se utilizó el modo de búsqueda avanzada, incluyendo los términos:

- 1) Craniocervical flexión test
- 2) Cranio-cervical flexión test

Estos se unieron por el operador booleano OR, para búsqueda en título y como fuente de búsqueda se utilizaron revistas (Journals).

5. RESULTADOS

En la búsqueda realizada en Pubmed se obtuvieron seis artículos, de los cuales tres respondían a nuestra pregunta de búsqueda y lamentablemente sólo pudimos acceder a dos de ellos. Es importante recalcar que en la búsqueda de términos libres no se incluyó el término “Prevalence” (prevalencia), porque de lo contrario no se obtenían artículos que se pudiesen utilizar para la revisión.

En cuanto a la búsqueda realizada en Science Direct, se obtuvieron seis resultados, de los cuales sólo agregamos uno de ellos, debido a que los otros estudios que respondían nuestra pregunta ya estaban incluidos de la búsqueda anterior.

6. ANÁLISIS CRÍTICO

Se seleccionaron dos artículos de los obtenidos a través de las búsquedas realizadas para su análisis crítico, estos fueron:

1. Performance of the craniocervical flexion test in subjects with and without chronic neck pain⁴⁵.
2. Impairment in the cervical flexors: a comparison of whiplash and insidious onset neck pain patients⁴⁶.

Performance of the craniocervical flexion test in subjects with and without chronic neck pain⁴⁵.

Thomas Tai Wing Chiu, et al.

El objetivo de este estudio fue comparar el rendimiento en el Test de Flexión Cráneo-Cervical (TFCC) en individuos con y sin dolor de cuello crónico. El diseño utilizado para realizar este estudio fue un corte transversal, para esto se reclutaron 40 sujetos, de los cuales 25 eran mujeres. Se realizó un muestreo por conveniencia dentro del hospital “United Christian” de Hong Kong. Si bien no se detalla en qué departamentos fueron reclutados los sujetos sin dolor de cuello crónico, se especifica que los sujetos con dolor de cuello crónico fueron reclutados en el departamento de fisioterapia del hospital. Aún cuando se detallan los criterios de inclusión y exclusión de los participantes, éstos no son suficientes para poder determinar si la muestra representa a alguna población en particular, no hay ni siquiera una tabla que muestre las características de los sujetos en estudio, lo cual pudiese introducirnos un sesgo. Como variable de resultado se definió el rendimiento del TFCC, pero además se incluyeron las variables de historial de dolor, intensidad de dolor y edad, como variables de control. A pesar de ser descritas estas variables de control y el instrumento que se utilizó para evaluarlas, no se evalúa si en base a esas variables los grupos son semejantes. Se aplicó el TFCC a todos los sujetos del estudio y se describió de una forma muy pulcra todo el protocolo para la realización de éste, para que así se pudiese replicar de buena forma el estudio. Desde el punto de vista estadístico las pruebas a utilizar se describen de forma correcta y son las adecuadas debido a las variables utilizadas.

Los resultados del estudio incluyen el rendimiento de todos los participantes en la investigación, y presenta el estimador de la significación de los resultados (valor-p). Las conclusiones presentadas son coherentes con el objetivo planteado para la investigación y se basan en los resultados obtenidos, no obstante estos resultados no pueden ser extrapolados, puesto que no hay una clara definición de la población sobre la cual se trabajó.

Impairment in the cervical flexors: a comparison of whiplash and insidious onset neck pain patients⁴⁶

Jull, G. Kristjansson, E. Dall'Alba, P.

El objetivo de este estudio fue examinar la sinergia de los flexores cervicales mediante el Test de Flexión Cráneo-Cervical. El diseño utilizado para realizar este estudio fue un corte transversal, para esto se reclutaron 75 sujetos voluntarios, divididos en 3 grupos iguales. El primero consistía en los sujetos de control (grupo 1), el segundo correspondía a los sujetos con dolor de cuello de origen insidioso (grupo 2), finalmente el tercer grupo correspondía a sujetos con síndrome de latigazo cervical (WAD) (grupo 3). Si bien se indican los criterios de inclusión y exclusión de participantes, las fuentes, y métodos de selección, éstos no son lo suficientemente precisos para realizar una buena representación de la población, además no son adecuados para dar una buena respuesta al objetivo del estudio. Los sujetos que participaron en el estudio fueron voluntarios, por lo cual

no existió una estimación de tamaño de muestra, con el fin de obtener una muestra representativa de la población general. En conclusión la muestra no es representativa de alguna población específica.

A continuación se describen las características de los sujetos en el estudio (variables de control), sin embargo no se realiza el análisis para demostrar la homogeneidad de los grupos en estudio, no se evaluaron las mismas variables en todos los grupos, por ejemplo, la intensidad de dolor de cuello no fue evaluada en el grupo control. Las variables de resultado del estudio son definidas operacionalmente y teóricamente, no obstante las variables de control no se encuentran bien definidas. Los instrumentos de evaluación utilizados durante esta investigación son los óptimos para las mediciones realizadas. Con respecto al análisis estadístico realizado durante el estudio, las pruebas estadísticas utilizadas fueron las ideales para poder generar una comparación correcta entre los grupos estudiados.

Los resultados de las variables dependientes están bien descritos y aportan información útil, la combinación de ambos resultados nos permiten cumplir un objetivo propuesto para la investigación, el cual era examinar la sinergia de la musculatura flexora cervical durante el desarrollo del Test de Flexión Cráneo-Cervical.

Finalmente el estudio concluyó que los patrones alterados de la coordinación muscular dentro de los músculos flexores cervicales sinérgicos están presentes en pacientes con dolor de origen insidioso y con síndrome de latigazo cervical, esta

conclusión se condice con los resultados obtenidos durante la investigación, lamentablemente esta conclusión no puede ser extrapolados a la población puesto que no existió una buena definición de la población de estudio.

7. CONCLUSIÓN DE LA BÚSQUEDA

Luego de realizar la búsqueda sistemática de la literatura y hacer el análisis de los estudios encontrados, notamos que la información existente respecto al tema específico de nuestra búsqueda es bastante limitado, no sólo debido a la falta de estudios, sino también a la calidad metodológica de las investigaciones existentes. Sin embargo, es muy importante destacar que el Test de Flexión Cráneo-Cervical es un instrumento relativamente nuevo, y que sólo recientemente se está generando un mayor volumen de estudios que realizan comparaciones del test en diferentes grupos de sujetos.

CAPÍTULO IV: DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la prevalencia de la disfunción de los músculos flexores cervicales profundos en personas de 18 a 40 años, con patología del cuarto superior y/o columna vertebral, que son atendidos en la Asociación Chilena de Seguridad en la ciudad de Temuco?

2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Lo primero a destacar de este estudio es la factibilidad de realizarlo, basado principalmente en la accesibilidad de la población, recursos y costos que implica, y el seguimiento a los pacientes. Debido a que la investigación se llevará a cabo en la población atendida en el centro de atención local de la Asociación Chilena de Seguridad, asegurando el fácil acceso a los pacientes. En cuanto a términos de costo-efectividad, es un estudio relativamente barato y rápido de efectuar. Además, el diseño escogido para contestar la pregunta de investigación, impide problemas de pérdida de pacientes en el seguimiento, por ser un estudio del tipo corte transversal.

Otro de los aspectos a considerar es que la pregunta de investigación sea interesante. En relación a esto, debemos reconocer que durante los últimos años se

han ido descubriendo las verdaderas circunstancias en que ocurren las disfunciones y alteraciones que llevan a patologías cervicales. Es por esto que nuestra investigación nos permite acercarnos al origen de dichas patologías mediante este tipo de evaluación kinésica alternativa a lo convencional, incluyendo instrumentos que entregan resultados medibles a nuestro quehacer.

Debido a la falta de estudios e información epidemiológica sobre disfunción de musculatura cervical profunda a nivel nacional y regional, el presente proporcionará nuevos datos sobre la disfunción cervical y su relación con distintas patologías musculoesqueléticas, pudiendo los resultados del estudio hacer de esta investigación una herramienta innovadora para abrir nuevas líneas de acción para la prevención de disfunciones o la orientación para el tratamiento de estas patologías.

Además, esta investigación con fines académicos sigue los principios éticos básicos de la investigación en salud, respetando el principio de beneficencia, puesto que no tiene efectos indeseados, evitando así comprometer la salud de los pacientes. Por lo demás, se solicitará el consentimiento de todos los pacientes que participen en el estudio y se resguardará la intimidad y confidencialidad de la información que los sujetos entreguen.

Por último, la relevancia de esta investigación es que permitirá otorgar evidencia actualizada respecto a la epidemiología de disfunciones cervicales y mediante ella poder respaldar el uso clínico del test que evaluamos. Por otra parte, pretende demostrar que en la comunidad científica y en las evaluaciones kinésicas

convencionales, no se le ha dado la importancia que amerita a la disfunción muscular. Finalmente, supone entregar un importante aporte a la comunidad kinésica y de la salud, demostrando la necesidad de mayores estudios y un mayor compromiso del Estado y de los profesionales que atienden patologías asociadas a esta disfunción.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Determinar la prevalencia de la disfunción de los músculos flexores cervicales profundos en personas de 18 a 40 años, con patología del cuarto superior y/o columna vertebral, que son atendidos en la Asociación Chilena de Seguridad en la ciudad de Temuco.

3.2 Objetivos Específicos

- 1) Comparar el rendimiento del Test de Flexión Cráneo-Cervical, según ubicación anatómica de la patología que presente el paciente.
- 2) Comparar el rendimiento del Test de Flexión Cráneo-Cervical, según etiología de la patología que presente el paciente.

3) Relacionar los resultados del Test de Flexión Cráneo-Cervical con las variables de control del estudio.

4. DISEÑO PROPUESTO

4.1 Justificación del diseño de investigación

El diseño del estudio corresponde a un estudio observacional de tipo transversal, ya que todas las mediciones se realizarán en una sola ocasión, sin periodo de seguimiento, con el fin de describir las variables y sus patrones de distribución.

La mayor fortaleza de los estudios de corte transversal, por sobre los estudios de cohorte (y experimentos), es que no hay espera para que el resultado ocurra. Esto los hace rápidos y económicos, y significa que no hay pérdida debido al seguimiento. Los estudios de corte transversal son los únicos que entregan la prevalencia de una enfermedad o un factor de riesgo. Además, los estudios de corte transversal son convenientes para examinar las redes de relaciones causales.

Una debilidad de los estudios de corte transversal, es la dificultad para establecer la relación causal de los datos recolectados en el marco de tiempo de un corte transversal. Estos estudios son también poco prácticos para el estudio de enfermedades raras, si el diseño involucra recolectar datos de una muestra de individuos de una población general. El hecho de que los estudios de corte transversal sólo pueden medir prevalencia y no incidencia, limita la información

que pueden generar sobre pronóstico, historia natural y causas de la enfermedad. Para mostrar causalidad, los investigadores necesitan demostrar que la incidencia de la enfermedad difiere en los expuestos al factor de riesgo. Pero los estudios de corte transversal pueden solamente mostrar efectos de prevalencia, lo cual es producto de la incidencia de la enfermedad y su duración. Un factor que está asociado con la prevalencia de la enfermedad puede ser la causa de la enfermedad, pero podría también estar asociado con la duración de la enfermedad, afectando el curso de la enfermedad. Por ejemplo, la prevalencia de la depresión severa es afectada no sólo por la incidencia, sino también por la tasa de suicidio y la responsabilidad a la medicación de los afectados.

5. MATERIAL Y MÉTODO

5.1 Población diana y población accesible

La población diana corresponde a todas aquellas personas que tengan entre 18 y 40 años con diagnóstico de patología musculoesquelética del cuarto superior y/o de columna vertebral, que residen en la ciudad de Temuco.

La población accesible corresponde a todas aquellas personas entre 18 y 40 años con diagnóstico de patología musculoesquelética del cuarto superior y/o de columna vertebral, que son atendidas en la Asociación Chilena de Seguridad, sede Temuco.

5.2 Muestra o población de estudio

La población de estudio que conformará nuestra muestra, corresponde a todas aquellas personas atendidas en la Asociación Chilena de Seguridad, sede Temuco, que cumplan con los criterios de selección.

5.3 Criterios de selección

○ Criterios de inclusión

- Personas entre 18 y 40 años.
- Personas con diagnóstico de patología musculoesquelética de cuarto superior y/o columna vertebral.
- Personas que firmen el Consentimiento informado. (Anexo 4)

○ Criterios de exclusión

- Personas que cursen estadio agudo de su patología.
- Personas que presenten antecedentes de cirugía cervical.
- Personas que presenten antecedentes de enfermedades autoinmunes, tumorales y/o neurales que comprometan el cuarto superior.
- Personas que hayan experimentado dolor de cabeza y/o cuello de origen no musculoesquelético.
- Personas que hayan realizado entrenamiento de fortalecimiento específico del cuarto superior en los 12 meses previos.

- Personas que presenten alteraciones que le impidan realizar el test (auditivas, de conciencia, cognitivas, visuales, etc.)
- Personas que busquen una compensación monetaria.

5.4 Cálculo del tamaño de muestra

La sede de la Asociación Chilena de Seguridad ubicada en la ciudad de Temuco, atiende aproximadamente a 9000 personas al año (dato aportado por la Kinesióloga Jacqueline Inostroza Quiroz, según atenciones registradas durante el año 2010).

El cálculo del tamaño de la muestra necesario para realizar el estudio, se basó en la desviación estándar obtenida del estudio "*Performance of the craniocervical flexion test in subjects with and without chronic neck pain*", realizado por Thomas Tai Wing Chiu y cols., la cual corresponde a 2,59 mmHg.

El tamaño fue calculado a través del software Epidat 3.1, considerando un nivel de confianza de 95% y una precisión de 0,3, la que fue elegida debido a la pequeña variabilidad de los datos.

Con los datos descritos anteriormente, el tamaño de muestra corresponde a 278 sujetos (Figura 6).

Figura 6. Cálculo del tamaño de muestra (Epidat 3.1).

Datos y resultados	
Tamaño poblacional	9000
Desviación estándar esperada	2,590
Nivel de confianza (%)	95,0
Efecto de diseño	1,0
Calcular	
<input checked="" type="radio"/> Tamaño de muestra	Precisión absoluta
<input type="radio"/> Precisión	Mínimo 0,3
	Máximo 0,300
	Incremento 0,000
Tamaño poblacional: 9000	
Desviación estándar esperada: 2,590	
Nivel de confianza: 95,0%	
Efecto de diseño: 1,0	
Precisión	Tamaño de muestra
-----	-----
0,300	278

Considerando un 10% de rechazo a participar en la investigación, el tamaño de muestra definitivo corresponde a 306 sujetos.

5.5 Estratificación de la muestra

Con el fin de poder comparar el rendimiento en el Test de Flexión Cráneo-Cervical en distintos grupos de sujetos, se requiere una estratificación de la muestra obtenida de acuerdo a la prevalencia de las patologías musculoesqueléticas del cuarto superior y de columna vertebral, por lo cual una vez comenzada la investigación, se analizarán las fichas clínicas que se encuentran en la Asociación Chilena de Seguridad, sede Temuco, seleccionando las que cumplan los criterios de inclusión y exclusión descritos previamente, para estimar las prevalencias necesarias.

5.6 Reclutamiento de la muestra

Previo al reclutamiento de los sujetos del estudio, se conversará con el o los encargados de la Asociación Chilena de Seguridad, sede Temuco, para pedir su autorización y revisar sus fichas con el fin de realizar una exhaustiva revisión de éstas y apartar las de los pacientes que cumplan los criterios de inclusión de la investigación, para posteriormente contactarlos, informarles sobre las implicancias del estudio y pedir su consentimiento de participación en la investigación.

5.7 Aleatorización de la muestra

Una vez realizada la estratificación y seleccionadas todas las fichas clínicas de los potenciales sujetos que cumplan los criterios de inclusión y exclusión, éstas fichas serán incluidas en una base de datos para posteriormente ser seleccionadas al azar por un sistema de muestreo aleatorio simple, determinado por el programa Epidat 3.1.

5.8 Variables

○ **Variable de resultado**

También llamada variable dependiente, es aquella cualidad que puede ser medida y observada durante el estudio, que será dependiente de la variable de exposición y que puede ser modificada por las variables de control. La variable de resultado que mediremos en este estudio será la siguiente:

- **Puntaje de Activación:** Variable cuantitativa continua.

Definición: Presión máxima alcanzada y sostenida de forma constante durante 10 segundos sobre la presión de base (20 mmHg), sin estrategias de compensación.

Dimensión: Milímetros de mercurio (mmHg).

Instrumento de evaluación: Test de Flexión Cráneo-Cervical.

○ **Variables basales**

También llamadas variables de control, son las que caracterizan la muestra y de una u otra manera influyen en los resultados finales. Las siguientes son las que se medirán en este estudio:

- **Género:** Variable cualitativa nominal (dicotómica).

Definición: Características biológicas que definen a un ser humano.

Dimensión: Masculino, femenino.

Instrumento de evaluación: Ficha de anamnesis.

- **Edad:** Variable cuantitativa continua.

Definición: Número de años cumplidos a la fecha de firma del consentimiento informado.

Dimensión: Número de años.

Instrumento de evaluación: Ficha de anamnesis.

- **Ubicación de la lesión por la que consultan:** Variable cualitativa nominal.

Definición: Principal articulación comprometida debido a la lesión sufrida por el paciente.

Dimensión: Hombro, columna cervical, columna dorsal y columna lumbar.

Instrumento de evaluación: Ficha de anamnesis.

- **Etiología de la lesión por la que consultan:** Variable cualitativa nominal.

Definición: Origen principal identificable de la lesión que presenta el paciente.

Dimensión: Traumática, degenerativa.

Instrumento de evaluación: Ficha de anamnesis.

- **Dolor de cuello:** Variable cualitativa nominal.

Definición: Experiencia sensorial y emocional generalmente desagradable que pueden experimentar los sujetos.

Dimensión: Presencia, ausencia.

Instrumento de evaluación: Ficha de anamnesis.

- **Intensidad de dolor de cuello:** Variable cuantitativa continua.

Definición: Magnitud del dolor en la región cervical experimentado por el paciente.

Dimensión: Centímetros.

Instrumento de evaluación: Escala visual análoga.

- **Tiempo con dolor cervical:** Variable cuantitativa continua.

Definición: Duración del historial de presencia de dolor de cuello.

Dimensión: Meses.

Instrumento de evaluación: Ficha de anamnesis.

- **Discapacidad cervical:** Variable cuantitativa continua.

Definición: Restricción o ausencia de la capacidad de realizar una actividad dentro del margen de normalidad. Incluye aquellas limitaciones en las actividades laborales o de la vida diaria.

Dimensión: Puntaje.

Instrumento de evaluación: Índice de discapacidad cervical. (Anexos 1 y 2)

5.9 Procedimientos de evaluación

Una vez que el paciente arribe al lugar donde se realizarán las evaluaciones, se comenzará con una breve anamnesis que se verá plasmada en una ficha de evaluación (Anexo 3), la que incluirá la mayoría de las variables de control consideradas en este estudio.

Posteriormente, se le aplicará a los sujetos el Índice de Discapacidad Cervical, con el fin de cubrir a cabalidad todas las variables de control.

Finalmente se realizará el Test de Flexión Cráneo-Cervical, cuya aplicación será dividida en 2 partes. La primera, una sesión de práctica que tendrá como objetivo familiarizar al paciente con el instrumento y el método de evaluación, y la segunda, la sesión de evaluación propiamente tal.

A continuación se detalla el protocolo seleccionado para la aplicación del Test de Flexión Cráneo-Cervical.

○ **Procedimiento de evaluación mediante el Test de Flexión Cráneo-Cervical.**

• **Sesión de práctica**

Todos los participantes tendrán acceso a una sesión de práctica previa a la prueba que tendrá una duración aproximada de 30 minutos, en la cual se les explicarán los pasos a seguir durante el desarrollo del test. Dentro de esta sesión se considera: familiarizar a los sujetos con los instrumentos de evaluación, enseñar la posición correcta del paciente, el movimiento específico que se evalúa y las compensaciones que deberán evitar realizar (Tabla 1), así como entregar cierta información que los participantes consideren necesaria recibir.

Tabla 1. Estrategias compensadoras durante el TFCC.

Acción realizada por el paciente
Retracción del mentón.
Contracción repetida.
Mantención de la respiración.
Uso excesivo de la musculatura superficial.
Empuje del cuello o la cabeza contra el sensor de presión.

- **Sesión de evaluación**

Antes de comenzar el test, los sujetos deben ser posicionados de manera cómoda en posición supina, con las piernas flectadas y apoyadas sobre un escabel, con la cabeza y el cuello en una posición media entre flexión y extensión, de manera tal que la línea horizontal que une la frente y el mentón, sea paralela a una línea imaginaria que pasa por el trago de la oreja y bisecta longitudinalmente el cuello, ambas paralelas a la camilla (Figura 7). Posteriormente se procede a posicionar el sensor de presión desinflado bajo el cuello, específicamente en la región suboccipital, para luego inflarlo a una presión basal de 20 mmHg y acomodarlo nuevamente, teniendo precaución de que el cuello del sujeto no esté inclinado ni rotado para realizar bien la flexión cráneo-cervical. A continuación se ubica el manómetro frente a él, en un pedestal exclusivamente dispuesto para el test, el que dará el input visual al paciente. Los participantes serán instruidos a realizar movimientos suaves de flexión cráneo-cervical asintiendo con la cabeza, los que progresan en rango para aumentar la presión durante cada uno de los cinco niveles incrementales del test, donde cada incremento representa 2 mmHg (22–30 mmHg). En cada uno deberán mantener el nivel de presión estipulado durante 10 segundos. De ser completado un nivel, los sujetos tendrán 30 segundos de descanso antes de comenzar con el siguiente. Si no logra sostener la presión del nivel durante los 10 segundos o en caso de utilizar estrategias de compensación, se da por finalizada la prueba y se considera la última etapa lograda como resultado del test. Para efectos del estudio, aquellos participantes que no logren completar todas las etapas del test debido a las razones recién mencionadas, se

considerarán dentro del grupo de participantes con disfunción de la musculatura flexora profunda del cuello, sin importar cuantas etapas haya logrado completar bajo los 30 mmHg.

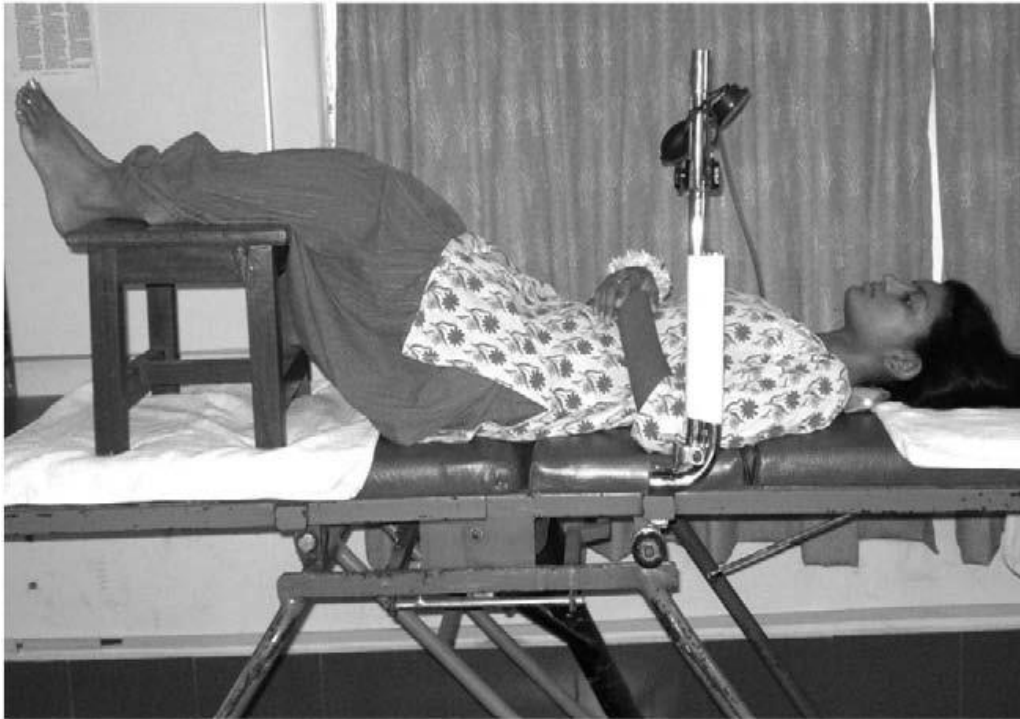


Figura 7. Test de Flexión Cráneo-Cervical

6. PROPUESTA DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO

6.1 Manejo de los datos

Los datos serán manejados en una planilla Excel, elaborada por el propio investigador principal, donde serán registrados tanto las mediciones obtenidas a

través del Test de Flexión Cráneo-Cervical, como los datos registrados en la evaluación realizada previo a la sesión de práctica del test.

Una vez termine la evaluación de todos los participantes, la planilla será convertida para poder ser utilizada con el programa STATA 9™, con el fin de realizar el análisis de los datos.

6.2 Descripción de los datos

Ya habiendo analizado todos los datos a través del programa STATA 9, se detallará la prevalencia de la disfunción de los músculos flexores cervicales profundos. Además se describirán las variables de los sujetos del estudio, según los estadígrafos pertinentes: media, mediana, desviación estándar, rango.

6.3 Análisis estadístico

Para la comparación del Índice de activación utilizaremos, según las diversas variables de control, las pruebas estadísticas: t-test para varianzas iguales, y ANOVA, si tuviésemos más de 3 grupos para comparar.

Adicionalmente se realizará un análisis de regresión múltiple, el cual es una técnica de análisis multivariable en el que se establece una relación funcional entre una variable dependiente o de exposición y una serie de variables independientes o variables de control, en la que se estiman los coeficientes de

regresión que determinan el efecto que las variaciones de las variables independientes o variables de control tienen sobre el comportamiento de la variable dependiente.

7. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Este estudio cuenta con los principios éticos de respeto a las personas, ya que se tratará a los sujetos como individuos autónomos y se obtendrá de ellos un consentimiento informado para participar en el proyecto de investigación, respetando sus derechos y bienestar. Este consentimiento fue previamente apoyado por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la UFRO.

Este consentimiento cumple con el principio de beneficencia, ya que el instrumento de evaluación utilizado proporciona conocimientos válidos y generalizables. Además, los beneficios de la investigación serán proporcionales a los riesgos sufridos por los participantes, ya que los sujetos no serán sometidos a procedimientos invasivos.

Todos los sujetos tienen la misma probabilidad de ingresar al estudio. El valor de la información obtenida tendrá un valor para la comunidad, pues con resultados válidos es posible crear programas de prevención de patologías asociadas a la disfunción de los músculos flexores profundos de cuello.

8. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

8.1 Recursos humanos

El equipo de trabajo estará compuesto por un investigador principal, un investigador evaluador y un estadístico y una secretaria.

○ Roles del personal investigador

● Investigador administrativo

- Coordinará el estudio.
- Estará a cargo del personal con el cual trabajará.
- Supervisará la correcta aplicación de cada una de las etapas del estudio.
- Salvaguardará la identidad de los pacientes participantes.
- Dará a conocer los resultados del estudio a la comunidad científica y a la población.

● Investigador evaluador

- Una vez capacitado, realizará todas las evaluaciones a los sujetos del estudio.

● Secretaria

- Establecerá el nexo entre el investigador evaluador y los sujetos del estudio.
- Contactará y citará a los pacientes seleccionados.
- Informará al investigador evaluador sobre las citas agendadas.

- **Estadístico**

- Analizará los datos recogidos durante las distintas evaluaciones.

8.2 Presupuesto

Para poder acceder a los distintos recursos necesarios y así llevar a cabo esta investigación, se postulará a proyectos de financiamiento de tesis que otorgan distintas entidades, como FONDECYT y la UFRO.

El siguiente presupuesto (Tablas 2 y 3) considera recursos humanos tanto como materiales, estando entre estos últimos los insumos de oficina y de evaluación.

A continuación se muestra un detalle de los gastos que serán realizados durante el transcurso de la investigación en personal, materiales e implementos.

Tabla 2. Presupuesto asignado a recursos humanos.

Profesional	Cargo	Periodo de trabajo	Remuneración Total
Kinesiólogo	Investigador Principal	6 meses	-
Kinesiólogo	Investigador Evaluador	6 meses	\$ 1.000.000
Secretaria		6 meses	\$ 400.000
Estadístico		Según necesidad de asesoría	\$ 200.000
		Total	\$1.600.000

Tabla 3. Presupuesto asignado a recursos materiales.

Insumos	Cantidad	Detalle	Total
Stabilizer™	2 unidades	\$60.000	\$120.000
Camilla portátil	1 unidad	\$85.000	\$85.000
Resma de hojas	10 unidades	\$2.500	\$25.000
Materiales de oficina	-	-	\$150.000
		Total	\$380.000

8.3 Cronograma de actividades

Se describe con detalle el cronograma de actividades mediante una Carta Gantt, cuya técnica permite visualizar una secuencia de actividades de principio a fin del estudio, en un tiempo determinado y parcializado.

Meses / Actividades	Mar 2012	Abr 2012	May 2012	Jun 2012	Jul 2012	Ago 2012	Sep 2012	Oct 2012
Planificación del estudio	X							
Conformación del equipo	X							
Entrenamiento del equipo	X	X						
Selección de sujetos		X	X	X	X	X	X	
Realización del test		X	X	X	X	X	X	
Registro de datos							X	
Análisis estadístico							X	
Conclusiones							X	
Difusión de resultados								X

REFERENCIAS

1. Cote, P., J. D. Cassidy, et al. (1998). "The Saskatchewan Health and Back Pain Survey. The prevalence of neck pain and related disability in Saskatchewan adults." *Spine (Phila Pa 1976)* 23(15): 1689-1698.
2. Panjabi, M. M., J. Cholewicki, et al. (1998). "Critical load of the human cervical spine: an in vitro experimental study." *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 13(1): 11-17.
3. O'Leary, S., G. Jull, et al. (2007). "Cranio-cervical flexor muscle impairment at maximal, moderate, and low loads is a feature of neck pain." *Man Ther* 12(1): 34-39.
4. Sterling, M., G. Jull, et al. (2003). "Development of motor system dysfunction following whiplash injury." *Pain* 103(1-2): 65-73.
5. Jull, G. A., S. P. O'Leary, et al. (2008). "Clinical assessment of the deep cervical flexor muscles: the craniocervical flexion test." *J Manipulative Physiol Ther* 31(7): 525-533.
6. Neumann, D; *Kinesiology of the musculoskeletal system: foundations for rehabilitation*, 2^o ed. USA: Mosby/Elsevier, 2002
7. Panjabi, M. M. (2003). "Clinical spinal instability and low back pain." *J Electromyogr Kinesiol* 13(4): 371-379.
8. Lephart SM, Riemann BL, Fu FH. Introduction to the sensorimotor system. In: Lephart SM, Fu FH, eds. *Proprioception and Neuromuscular Control in Joint Stability*. Champaign, IL: Human Kinetics; 2000:37-51.

9. Lew WD, Lewis JL, Craig EV. Stabilization by capsule, ligaments and labrum: stability at the extremes of motion. In: Matsen FA, Fu FH, Hawkins RJ, eds. *The Shoulder: A Balance of Mobility and Stability*. Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons; 1993:69–89.
10. Johansson H, Sjolander P. The neurophysiology of joints. In: Wright V Radin EL, eds. *Mechanics of Joints: Physiology, Pathophysiology and Treatment*. New York, NY: Marcel Dekker Inc; 1993:243–290.
11. Riemann BL, Lephart SM. Sensorimotor system measurement techniques. *J Athl Train*. 2002;37:85–98.
12. Sherrington CS. *The Integrative Action of the Nervous System*. New York, NY: C Scribner's Sons; 1906.
13. Denny-Brown D, ed. *Selected Writings of Sir Charles Sherrington*. London, England: Hamish Hamilton Medical Books; 1939.
14. Guyton AC. *Textbook of Medical Physiology*. 8th ed. Philadelphia, PA: WB Saunders; 1992.
15. Matthews PB. Where does Sherrington's "muscular sense" originate? Muscles, joints, corollary discharges? *Annu Rev Neurosci*. 1982;5:189–218.
16. Hasan Z, Stuart DG. Animal solutions to problems of movement control: the role of proprioceptors. *Annu Rev Neurosci*. 1988;11:199–223.
17. Arumugam, A., R. Mani, et al. (2011). "Interrater reliability of the craniocervical flexion test in asymptomatic individuals--a cross-sectional study." *J Manipulative Physiol Ther* 34(4): 247-253.
18. Kapandji, A; *Fisiologia articular, Tomo 3: Tronco y raquis, 5° ed.* Francia: Medica panamericana, 2006

19. Maigne R: Orthopaedic medicine, Springfield, TIL, 1979, Charles C Thomas.
20. Bourdillon JF, Day EA, Bookhout MA: Spinal manipulation, Edinburgh, 1992, Butterworth Heinemann.
21. Lewit K: Manipulative therapy in rehabilitation of the motor system, Oxford, England, 1985, Butterworth-Heinemann.
22. Frymoyer IW, Gordon SL, editors: New perspectives in low back pain, Park Ridge, TIL, 1989, American Academy of Orthopaedic Surgeons.
23. Kraus H: Diagnosis and treatment of muscle pain, Chicago, 1988, Quintessence.
24. Travell JG, Simons GD: Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual, Baltimore, 1983, Williams & Wilkins.
25. Janda V: Muscle strength in relation to muscle length, pain, and muscle imbalance. In Harms-Rindahl K, editor: Muscle strength, New York, 1993, Churchill Livingstone.
26. Janda V: Introduction to functional pathology of the motor system. In Howell ML, Bullock MI, editors: Physiotherapy in sports, ed 3, Brisbane, Australia, 1982, University of Queensland.
27. Janda V: Muscles, central nervous motor regulation, and back problems. In Korr IM, editor: The neurobiologic mechanisms in manipulative therapy, New York, 1978, Plenum Press.
28. Janda V: Evaluation of muscle imbalance. In Liebenson C, editor: Rehabilitation of the spine: a practitioner's manual, Philadelphia, 1996, Williams & Wilkins.

29. O'Leary S, Falla D, Jull G, Vicenzino B. Muscle specificity in tests of cervical flexor muscle performance. *J Electromyogr Kinesiol.* 2007 Feb;17(1):35-40.
30. Chiu T., Law E, Fai Chiu T. Performance of the craniocervical flexion test in subjects with and without chronic neck pain. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2005 Sep;35(9):567-71
31. Uthakhup S, Jull G. Performance in the cranio-cervical flexion test is altered in elderly subjects. *Man Ther.* 2009 Oct;14(5):475-9.
32. Cagnie B, Dickx N, Peeters I, Tuytens J, Achten E, Cambier D, Danneels L. A magnetic resonance imaging investigation into the function of the deep cervical flexors during performance of craniocervical flexion. *J Manipulative Physiol Ther.* 2010 May;33(4):286-91.
33. O'Leary S, Jull G, Kim M, Vicenzi no B. Specificity in retraining craniocervical flexor muscle performance. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2007 Jan;37(1):3-9.
34. Hudswell S, von Mengersen M, Lucas N. The cranio-cervical flexion test using pressure biofeedback: A useful measure of cervical dysfunction in the clinical setting. *International Journal of Osteopathic Medicine*, Volume 8, Issue 3, September 2005, Pages 98-105
35. Jull G, Falla D, Treleavan J, Sterling M, O'Leary S. A therapeutic exercise approach for cervical disorders. In: Boyling J, Jull G, editors. *Grieve's modern manual therapy. The vertebral column.* Edinburgh: Churchill Livingstone; 2004. p. 451–69

36. Cagnie B, Dickx N, Peeters I, Tuytens J, Achten E, Cambier D, Danneels L. The use of functional MRI to evaluate cervical flexor activity during different cervical flexion exercises.
37. Jull G. Physiotherapy management of the cervical spine. In: Giles L, Singer K, eds. *Clinical Anatomy and Management of Cervical Spine Pain*. London, UK: Butterworth-Heinemann; 1998:168-191.
38. Jull G. Deep cervical flexor muscle dysfunction in whiplash. *J Musculoskel Pain* 2000; 8:143–54.
39. Falla D, Campbell C, Fagan A, Thompson D, Jull G. Relationship between cranio-cervical flexion range of motion and pressure change during the cranio-cervical flexion test. *Man Ther* 2003; 8:92–6.
40. Falla D, Jull G, Dall’Alba P, Rainoldi A, Merlitti R. An electromyographic analysis of the deep cervical flexor muscles in the performance of craniocervical flexion. *Phys Ther* 2003;83:899–906.
41. O’Leary S, Jull G, Kim M, Vicenzino B. Cranio-cervical flexor muscle impairment at maximal, moderate, and low loads is a feature of neck pain.
42. Gandevia SC. Spinal and supraspinal factors in human muscle fatigue. *Physiol Rev* 2001; 81:1725-89.
43. Mannion AF, Taimela S, Muntener M, Dvorak J. Active therapy for chronic low back pain. Part 1. Effects on back muscle activation, fatigability, and strength. *Spine* 2001; 26: 897-908.
44. Vlaeyen JWS, Linton SV. Fear-avoidance and its consequences in chronic musculoskeletal pain: a state of the art. *Pain* 2000; 85: 317-32.

45. Chiu, T. T., E. Y. Law, et al. (2005). "Performance of the craniocervical flexion test in subjects with and without chronic neck pain." *J Orthop Sports Phys Ther* 35(9): 567-571.

46. Jull, G., E. Kristjansson, et al. (2004). "Impairment in the cervical flexors: a comparison of whiplash and insidious onset neck pain patients." *Man Ther* 9(2): 89-94.

ANEXOS

Anexo 1. Índice de discapacidad cervical

Nombre:

Fecha:

Domicilio:

Profesión:

Edad:

Por favor, lea atentamente las instrucciones:

Este cuestionario se ha diseñado para aportarnos información sobre cuánto interviene el dolor de cuello en sus actividades cotidianas. Por favor conteste en todas las secciones y, en cada una, marque **SÓLO LA RESPUESTA QUE MÁS SE APROXIME A SU CASO**. Aunque en alguna pregunta se pueda aplicar a su caso más de una respuesta, marque sólo la que represente mejor su problema.

Pregunta I: Intensidad del dolor de cuello

- No tengo dolor en este momento.
- El dolor es muy leve en este momento.
- El dolor es moderado en este momento.
- El dolor es fuerte en este momento.
- El dolor es muy fuerte en este momento.
- En este momento el dolor es el peor que uno se puede imaginar.

Pregunta II: Cuidados personales (lavarse, vestirse, etc.)

- Puedo cuidarme con normalidad sin que me aumente el dolor.
- Puedo cuidarme con normalidad, pero esto me aumenta el dolor.
- Cuidarme, me duele de forma que tengo que hacerlo despacio y con precaución.
- Aunque necesito alguna ayuda, me las arreglo para casi todos mis cuidados.
- Todos los días necesito ayuda para la mayor parte de mis cuidados.
- No puedo vestirme, me lavo con dificultad y me quedo en la cama.

Pregunta III: Levantar pesos

- Puedo levantar objetos pesados sin aumento del dolor.
- Puedo levantar objetos pesados, pero me aumenta el dolor.
- El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero lo puedo hacer si están colocados en un sitio fácil como, por ejemplo, en una mesa.
- El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo levantar objetos medianos o ligeros si están colocados en un sitio fácil.
- Sólo puedo levantar objetos muy ligeros.
- No puedo levantar ni llevar ningún tipo de peso.

Pregunta IV: Lectura

- Puedo leer todo lo que quiera sin que me duela el cuello.
- Puedo leer todo lo que quiera con un dolor leve en el cuello.
- Puedo leer todo lo que quiera con un dolor moderado en el cuello.
- No puedo leer todo lo que quiero debido a un dolor moderado en el cuello.
- Apenas puedo leer por el gran dolor que me produce en el cuello.
- No puedo leer nada en absoluto.

Pregunta V: Dolor de cabeza

- No tengo ningún dolor de cabeza.
- A veces tengo un pequeño dolor de cabeza.
- A veces tengo un dolor moderado de cabeza.
- Con frecuencia tengo un dolor moderado de cabeza.
- Con frecuencia tengo un dolor fuerte de cabeza.
- Tengo dolor de cabeza casi continuo.

Pregunta VI: Concentrarse en algo

- Me concentro totalmente en algo cuando quiero sin dificultad.
- Me concentro totalmente en algo cuando quiero con alguna dificultad.
- Tengo alguna dificultad para concentrarme cuando quiero.
- Tengo bastante dificultad para concentrarme cuando quiero.
- Tengo mucha dificultad para concentrarme cuando quiero.
- No puedo concentrarme nunca.

Pregunta VII: Trabajo y actividades habituales

- Puedo trabajar todo lo que quiero.
- Puedo hacer mi trabajo habitual, pero no más.
- Puedo hacer casi todo mi trabajo habitual, pero no más.
- No puedo hacer mi trabajo habitual.
- A duras penas puedo hacer algún tipo de trabajo.
- No puedo trabajar en nada.

Pregunta VIII: Conducción de vehículos

- Puedo conducir sin dolor de cuello.
- Puedo conducir todo lo que quiero, pero con un ligero dolor de cuello.
- Puedo conducir todo lo que quiero, pero con un moderado dolor de cuello.
- No puedo conducir todo lo que quiero debido al dolor de cuello.
- Apenas puedo conducir debido al intenso dolor de cuello.
- No puedo conducir nada por el dolor de cuello.

Pregunta IX: Sueño

- No tengo ningún problema para dormir.
- El dolor de cuello me hace perder menos de 1 hora de sueño cada noche.
- El dolor de cuello me hace perder de 1 a 2 horas de sueño cada noche.
- El dolor de cuello me hace perder de 2 a 3 horas de sueño cada noche.
- El dolor de cuello me hace perder de 3 a 5 horas de sueño cada noche.
- El dolor de cuello me hace perder de 5 a 7 horas de sueño cada noche.

Pregunta X: Actividades de ocio

- Puedo hacer todas mis actividades de ocio sin dolor de cuello.
- Puedo hacer todas mis actividades de ocio con algún dolor de cuello.
- No puedo hacer algunas de mis actividades de ocio por el dolor de cuello.
- Sólo puedo hacer unas pocas actividades de ocio por el dolor del cuello.
- Apenas puedo hacer las cosas que me gustan debido al dolor del cuello.
- No puedo realizar ninguna actividad de ocio.

Puntaje: __/50

Transformación a porcentaje $\text{puntaje} \times 100 = \text{___} \%$

Puntaje: para cada sección, la puntuación total posible es de 5: si la primera declaración se marca tiene puntaje = 0, si la última declaración se marca tiene puntaje = 5.

Si las diez secciones se completan con la puntuación, se calcula de la siguiente manera:

Ejemplo:

$16 \text{ (puntuación total declarada)} / 50 \text{ (puntuación total posible)} \times 100 = 32\%$

Si una parte se pierde o no es aplicable, la puntuación se calcula:

$16 \text{ (puntuación total declarada)} / 45 \text{ (puntuación total posible)} \times 100 = 35,5\%$

Cambio mínimo detectable (90% de confianza): 5 puntos o puntos de 10%

Anexo 2. Validación del Índice de discapacidad cervical

Antes de poder aplicar el índice de discapacidad cervical y considerar sus resultados como válidos, se realizará un estudio de confiabilidad y validez del instrumento con el fin de poder evaluar las propiedades psicométricas del test.

○ **Propiedades psicométricas:**

Se denomina así a las propiedades de medición de los instrumentos utilizados para medir en salud, dentro de las cuales están:

- **Confiabilidad:** grado hasta el cual las mediciones repetidas de un fenómeno estable, por medio de individuos e instrumentos diferentes y en diferentes lugares y fechas, obtienen resultados similares. Reproducibilidad, precisión y fiabilidad, son sinónimos de esta propiedad. Existen varios tipos de confiabilidad que pueden ser evaluados, estos incluyen:

- Consistencia interna
- Confiabilidad interevaluador
- Confiabilidad intraevaluador
- Confiabilidad test-retest

- **Validez:** se relaciona con la precisión de cualquier prueba, es decir, a que una escala mida lo que realmente dice medir. En otras palabras, que el resultado obtenido corresponda al fenómeno real. La validez se subdivide en distintos subtipos:

- Validez de lógica o fachada
- Validez de contenido
- Validez de criterio
- Validez de constructo

- **Adecuada amplitud de rango:** es la capacidad del instrumento para medir todas las dimensiones o características estrechamente relacionadas con el fenómeno estudiado.

- **Sensibilidad al cambio:** Representa la medida de asociación entre el cambio en el puntaje observado y el cambio en el verdadero valor del constructo, es decir, cambios reales en la salud.

Anexo 3. Ficha de anamnesis

FICHA DE EVALUACIÓN

Fecha:

--	--	--

ANTECEDENTES PERSONALES

Nombre:	Edad:
Ocupación:	
Residencia:	Teléfono:

HISTORIA CLÍNICA

Diagnóstico médico:
Etiología de la lesión:
Antigüedad de la lesión:
Presencia de dolor cervical:
Antigüedad del dolor cervical:

EVALUACIONES

Intensidad del dolor cervical:					
Porcentaje de discapacidad cervical:					
Puntaje de activación TFCC	22	24	26	28	30

Anexo 4. Consentimiento informado

Los participantes de este estudio son personas entre 18 y 40 años diagnosticadas con patología musculoesquelética del cuarto superior y/o de la columna vertebral, que se atienden en la Asociación Chilena de Seguridad, sede Temuco.

El estudio es completamente voluntario. Usted puede abandonar el estudio en cualquier momento sin ser penalizado ni perder los beneficios.

Este tipo de intervención no conlleva riesgos mayores de salud, pero cualquier malestar o enfermedad que pudiera presentarse o estar siendo agravada a causa de la intervención, será consignada por el tratante y luego se evaluará su permanencia dentro del estudio.

La información de este estudio de investigación podría conducir, a futuro, a una mejor identificación del rol musculoesquelético como fuente de producción de dolor a nivel cervical

La información que recojamos en este proyecto de investigación se mantendrá confidencial. Cualquier información acerca de usted tendrá un código, en vez de incluir datos como su nombre o apellido.

Sólo los investigadores sabrán cual es su número y se mantendrá la información en secreto.

El conocimiento que obtengamos por realizar esta investigación se compartirá con usted antes de que se haga disponible al público. Después de esto, se publicarán los resultados para que otras personas interesadas puedan aprender de nuestra investigación.

Si tiene alguna pregunta sobre este estudio o sobre su participación en el mismo, o si piensa que ha sufrido alguna lesión asociada a la intervención, usted puede contactar a:

Simón Andrés Núñez Urquieta

Esteban Eduardo Fariña Hermosilla

No firme este consentimiento a menos que usted haya tenido la oportunidad de hacer preguntas y recibir contestaciones satisfactorias para todas ellas.

Si usted firma aceptando participar en este estudio, recibirá una copia firmada, con el sello de aprobación y con la fecha de esta hoja de consentimiento.

Se me ha solicitado participar en este estudio, que tiene como objetivo determinar la prevalencia de la disfunción de los músculos flexores cervicales profundos en personas entre 18 y 40 años que son atendidos en la Asociación Chilena de Seguridad, sede Temuco, los que serán evaluados mediante el TFCC.

He sido informado que se me realizará el TFCC y tendrá una duración de 60 minutos. Los datos obtenidos a través de la ficha clínica y las evaluaciones realizadas serán confidenciales y sólo utilizados para efectos de la investigación.

Yo entiendo que mi participación es voluntaria y puedo negarme a participar, y también si deseo retirarme del estudio en algún momento lo puedo hacer, sin que eso traiga consecuencias negativas a mi persona.

Si necesito información adicional o preguntas sobre el estudio, éstas las puedo obtener cuando yo lo solicite. Los resultados obtenidos me serán entregados personalmente. La elección de participantes es al azar, así que tengo la misma probabilidad de ingresar o no al estudio.

Yo, _____,
R.U.T. _____, consiento en participar de este estudio.

Firma

Yo, _____, investigador del estudio, he explicado y contestado todas las preguntas del voluntario en relación al estudio.

Firma

Fecha