

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**GRADO EN FISIOTERAPIA**



**“Revisión bibliográfica sobre la efectividad de las técnicas cervicales de Mulligan en pacientes con cefalea cervicogénica”**

**AUTOR:** CALPENA MARTÍNEZ, PAULA.

**Nº Expediente:** 2292.

**TUTOR:** LÓPEZ CENCERRADO, JORGE JUAN.

**Curso académico:** 2020-2021.

**Convocatoria de Junio.**



## ÍNDICE

RESUMEN.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. OBJETIVOS.....	7
3. MATERIAL Y MÉTODOS .....	8
4. RESULTADOS .....	10
5. DISCUSIÓN.....	14
6. CONCLUSIONES.....	18
7. ANEXO DE FIGURAS Y TABLAS .....	19
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	31



## RESUMEN

*Introducción:* El dolor de cabeza o cefalea constituye uno de los grandes problemas de salud en nuestra sociedad, debido a su elevada prevalencia y elevado nivel de discapacidad que provoca al paciente. La cefalea cervicogénica (CC), es un tipo de cefalea causada por un trastorno de la columna cervical y de sus elementos discales, óseos o partes blandas. Normalmente viene acompañada de dolor cervical y una de sus complicaciones secundarias es el mareo. Las técnicas cervicales de Mulligan pueden ser un tratamiento adecuado para mejorar los síntomas.

*Objetivos:* Conocer la efectividad de las técnicas cervicales de Mulligan en pacientes con CC o mareo asociado a cervicalgia.

*Material y métodos:* Se realizó una búsqueda bibliográfica de artículos en las bases de datos PubMed, PEDro, Cochrane Library, Embase y Web of Science publicados en los últimos 15 años. Se seleccionaron artículos que informasen de la CC o mareo asociado a cervicalgia tratados con las técnicas cervicales de Mulligan.

*Resultados:* Se observan mejoras significativas en el dolor, la discapacidad, el rango de movimiento y el umbral de punto de presión (PPT), aplicando las técnicas cervicales de Mulligan. Por otro lado, la combinación de estas junto con otro tipo de terapia que no implica movilización segmentaria cervical es también eficaz.

*Conclusiones:* Las técnicas cervicales de Mulligan están recomendadas en pacientes con CC o mareo asociado a cervicalgia. Futuros estudios deberían realizar intervenciones más prolongadas y comparar diferentes variables.

*Palabras clave:* “Dolor de cabeza cervicogénico”, “columna cervical superior”, “Concepto Mulligan”, “SNAG”, “manipulaciones musculoesqueléticas”.

## **ABSTRACT**

*Introduction:* Headache or cephalalgia one of the great health problems in our society due to its high prevalence and high level of disability that it causes to the patient. Cervicogenic headache (CC) is a type of headache, caused by a disorder of the cervical spine and its disc, bone or soft tissue elements. It is usually accompanied by neck pain and one of its secondary complications is dizziness. Mulligan's cervical techniques may be an appropriate treatment to improve symptoms.

*Objectives:* To know the effectiveness of Mulligan's cervical techniques in patients with CC or dizziness associated with cervicalgia.

*Material and methods:* A bibliographic search of articles was carried out in the PubMed, PEDro, Cochrane Library, Embase and Web of Science databases published in the last 15 years. Articles were selected that reported CC or dizziness associated with cervicalgia treated with Mulligan's cervical techniques.

*Results.* Significant improvements in pain, disability, range of motion, and pressure point threshold (PPT) are observed, applying Mulligan's cervical techniques. On the other hand, the combination of these together with another type of therapy that does not involve cervical segmental mobilization is also effective.

*Conclusions:* Mulligan's cervical techniques are recommended in patients with CC or dizziness associated with cervicalgia. Future studies should carry out longer interventions and compare different variables.

*Keywords:* "Cervicogenic headache", "upper cervical spine", "Mulligan concept", "SNAG", "musculoskeletal manipulations".

## ABREVIATURAS

CC: Cefalea Cervicogénica

MWM: Mobilization With Movement

CROM: Cervical Range of Motion

NAG: Natural Apophyseal Glides

DHI: Dizziness Handicap Inventory

NDI: Neck Disability Index

ECOM: Esternocleidooccipitomastoideo

NPRS: Numeric Pain Rating Scale

EVA: Escala Visual Analógica

PPT: Pressure Point Thershold

FRT: cervical Flexion-Rotation Test

ROM: Range of Motion

HDI: Headache Disability Index

SNAG: Sustained Natural Apophyseal Glides

HIT-6: Headache Impact Test-6

TMO: Terapia Manual Ortopédica

MET: Técnica de Energía Muscular

TT: Tratamiento Tradicional

MUCMT: Mulligan Upper Cervical Manual

Traction

## 1. INTRODUCCIÓN

El dolor de cabeza o cefalea es un síntoma localizado en cualquier lugar de la cabeza o el cuello (*Lee VME et al., 2018*). Constituye uno de los grandes problemas de salud en nuestra sociedad por su elevada prevalencia, 66% (*Becker WJ et al., 2015*) y elevado nivel de discapacidad que provoca al paciente. Esta discapacidad desemboca en un deterioro de la calidad de vida, un aumento de pérdida de horas escolares o laborales y un elevado coste socioeconómico (*María Loreto Cid J., 2014*).

En la Clasificación Internacional de Trastornos de Dolor de cabeza ‘The International Classification of Headache Disorders’, se encuentra la cefalea cervicogénica (CC). Esta es definida como un tipo de cefalea, causada por un trastorno de la columna cervical y de sus elementos discales, óseos o partes blandas, normalmente viene acompañada de dolor cervical (*Headache Classification Committee of the International Headache Society (IHS), 2013*). La CC, afecta al 2,5-4,1% de toda la población adulta y es más común en mujeres. El dolor suele sentirse en un único lado, concretamente en la zona occipital, región retroorbital o región frontal (*Patra RC et al., 2018*). Además, una de las complicaciones secundarias de la CC es el mareo. Los pacientes pueden padecer mareos tras posiciones mantenidas de cuello o rigidez de este (*Mohamed AA et al., 2019*).

Existen una gran variedad de tratamientos para abordar el dolor de cabeza, tanto tratamientos farmacológicos como no farmacológicos. Los tratamientos farmacológicos presentan mayor evidencia científica, mayor coste económico y mayores efectos secundarios. El fármaco más utilizado es el AINE (*Bendtsen L., 2015*). Por otro lado, los tratamientos no farmacológicos, es decir, aquellos englobados dentro de la terapia manual ortopédica, reconocida por la IFOMPT (TMO), presentan menor evidencia científica, menor coste económico y menores efectos secundarios. Dentro de este grupo, existen una gran variedad de técnicas: movilización pasiva, activa y activa resistida de la columna cervical, masoterapia en la musculatura del cuello: esternocleidooccipitomastoideo (ECOM), trapecio, escalenos, angular de la escápula y también estiramiento de los mismos (*Castien RF et al., 2012; Uthai khup S et al., 2017*), inhibición suboccipital a partir del masaje en las estructuras blandas implicadas (*Briem K et al., 2007*), tratamiento de puntos gatillos miofasciales con la aplicación de técnicas de masaje, presión

y estiramiento (*Moraska AF et al., 2015*), técnicas de alta velocidad y baja amplitud (*Posadzki P et al., 2012*) y técnicas de movilización basadas en los conceptos de Mulligan, Maitland, Cyriax y Kalterborn (*E.Maheu et al., 2014*). Además, en cuanto al tratamiento para el mareo asociado mencionado anteriormente, este es un área de debate, pero la evidencia respalda también a la terapia manual como posible solución (*Mohamed AA et al., 2019*).

El concepto Mulligan fue creado por Brian Mulligan en 1984 (*Neto F et al., 2015*). Es un tratamiento de fisioterapia que está dentro de la TMO. Consiste en la aplicación de una fuerza externa, normalmente en forma de un deslizamiento, traslación o rotación, aplicada en la articulación. Dicha fuerza es ejercida por un terapeuta o una cincha. El objetivo principal es conseguir un reposicionamiento articular para la desaparición del dolor y la restauración del rango articular completo pasivo y activo. El paciente debe realizar un movimiento activo doloroso o un movimiento activo limitado y al final del movimiento el terapeuta realiza una sobrepresión pasiva en los últimos grados (*Reid SA et al., 2008; Shin EJ et al., 2014*). Dicha técnica tiene un efecto analgésico a corto y a largo plazo, por lo que utilizarla puede llegar a reducir la ingesta de fármacos (*Doner G et al., 2013*).

El tratamiento de Mulligan puede aplicarse en las articulaciones periféricas tanto de miembro superior como de miembro inferior (Mobilization With Movement, MWM) (*Mulligan BR., 1993*) y en las articulaciones apofisiarias (técnicas Sustained Natural Apophyseal Glides, SNAG y técnicas de Natural Apophyseal Glides, NAG) (*Ali A et al., 2014*).

En la MWM (*Mulligan BR., 1993*) el paciente realiza el ejercicio activo de un movimiento doloroso o limitado, y al final del movimiento, el terapeuta ejerce una sobrepresión pasiva en los últimos grados. El objetivo principal es el reposicionamiento articular para conseguir el alivio del dolor.

La técnica SNAG, o deslizamientos apofisiarios naturales sostenidos, se aplica en la columna vertebral, el segmento más utilizado es el cervical. El paciente realiza un movimiento activo y el terapeuta realiza el deslizamiento articular y una sobrepresión (*Ali A et al., 2014*). El paciente se coloca en sedestación y el terapeuta a su lado para sostenerlo con ayuda de su tronco. Con una mano abraza al paciente, coloca el segundo dedo en el segmento cervical lesionado (C1-C2) y la eminencia tenar de la mano contraria



sobre dicho dedo. La fuerza resultante procederá de la mano contraria y se debe aplicar con una angulación aproximada de 45°, tomando como referencia la pupila del paciente. A continuación, se aplica un deslizamiento articular postero-anterior al menos durante diez segundos. Con esta técnica conseguimos analgesia local y normalización del tono muscular (*Shin EJ et al., 2014*). Además, este concepto incorpora vendajes neuromusculares y ejercicios específicos de auto-tratamiento que el paciente puede hacer en el domicilio (*Neto F et al., 2015*) (*Figura I. Aplicación SNAG cervical*) (*Hing W et al., 2015*).

La técnica NAG, o deslizamientos apofisiarios naturales, también se aplica en la columna vertebral, pero a diferencia de los SNAGs, los NAGs no mantienen el deslizamiento durante un periodo de tiempo (*Ali A et al., 2014*).



## 2. OBJETIVOS

### Generales

O1: Determinar la efectividad de las técnicas cervicales de Mulligan en pacientes con dolor de cabeza cervicogénico o mareo asociado a cervicalgia.

### Específicos

O1: Comprobar la relación entre la aplicación de las técnicas cervicales de Mulligan y su efecto en pacientes con cefalea cervicogénica y síntomas asociados.

O2: Evaluar la calidad metodológica de los estudios publicados.



### 3. MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio ha sido aprobado por la Oficina de Investigación Responsable de la Universidad Miguel Hernández de Elche con el COIR para TFGs: **TFG.GFL.JJLC.PCM.210503**.

En este trabajo se ha llevado a cabo una búsqueda bibliográfica, a través de las principales bases de datos: PubMed, Scopus, PEDro, Cochrane Library, Web of Science y Embase. Han sido aceptados los artículos más destacados en los últimos 15 años (un total de 10 artículos). La búsqueda se ha realizado en inglés, puesto que es la lengua principal en el campo médico, y también en castellano. Las palabras clave utilizadas han sido: “cervicogenic headache”, “upper cervical spine”, “Mulligan concept”, “SNAG” y “musculoskeletal manipulations”.

Las palabras clave se han utilizado individualmente y combinadas con los operadores booleanos “AND” y “OR”. En el diagrama de flujo, el cual ha sido realizado bajo los criterios PRISMA (Urrútia G et al., 2010), se muestran los datos de la búsqueda (*Figura II. Diagrama de flujo de la metodología de búsqueda*).

La calidad metodológica de los estudios ha sido evaluada mediante la escala PEDro (*Anexo III. Escala PEDro; Tabla I. Resultados en la escala PEDro*).

Criterios de inclusión y exclusión:

Se han **incluido** los artículos que cumplen las siguientes condiciones:

-Artículos centrados en el tratamiento de la cefalea cervicogénica o mareo asociado a cervicalgia a través de las técnicas cervicales de Mulligan.

-Ensayos clínicos.

-Publicados en los últimos 15 años.

-Escritos en Inglés y Español.

Se han **excluido** artículos que:

-No hayan sido realizados en humanos.

-No ofrezcan información precisa sobre la metodología empleada y/o resultados obtenidos.

-Obtengan una puntuación inferior a 4/10 en la escala PEdro, debido a su baja calidad metodológica.



#### 4. RESULTADOS

Una vez realizada la búsqueda bibliográfica en las diferentes bases de datos biomédicas, mediante la ecuación de búsqueda, fueron identificados un total de 213 artículos. Tras aplicar los filtros, el número se redujo a 146. A continuación, se aplicaron los criterios de selección, se eliminaron los duplicados y se realizó una lectura completa, quedando 10 artículos, los cuales fueron incluidos, ya que proporcionaban información esencial sobre el tema elegido.

Todos y cada uno de los 10 artículos seleccionados son ensayos clínicos y comparan las técnicas cervicales de Mulligan con otro tipo de terapia. De forma general, se han podido observar cuatro formas diferentes de aplicarla. En primer lugar, se encuentran tres ensayos clínicos, donde se comparan las técnicas cervicales de Mulligan con una técnica placebo (*Hall T et al., 2007; Reid SA et al., 2008; Shin EJ et al., 2014*). En segundo lugar, dos ensayos que comparan las técnicas cervicales de Mulligan con las técnicas cervicales de Maitland y una técnica placebo (*Reid SA et al., 2014; Christian N 2017*). En tercer lugar, cuatro ensayos que comparan las técnicas cervicales de Mulligan con otro tipo distinto de técnica que no implica movilización segmentaria cervical (*Put M et al., 2016; Patra RC et al., 2018; Kirthika SV et al., 2018; Khali AM et al., 2019*). Por último, un ensayo donde se comparan las técnicas cervicales de Mulligan entre ellas (*Mohamed AA et al., 2019*).

En cuanto a la calidad metodológica, los estudios presentaron una puntuación media total de 5,7 sobre 10. De los 10 artículos, 9 eran ensayos clínicos controlados aleatorizados. Solamente 3 artículos se identificaron como doble ciego y explicaron el procedimiento. 8 artículos detallaron el proceso de aleatorización. Además, todos los estudios incluidos aportaron información sobre los resultados, desviaciones y valores estadísticos relevantes, por lo que todos tienen buena validez.

De forma genérica, el tamaño de muestra utilizado en los estudios es muy variable, oscila entre  $n=30$  (*Kirthika SV et al., 2018; Khali AM et al., 2019*) y  $n=150$  (*Patra RC et al., 2018*). La edad de los participantes está comprendida entre los 18 y los 90 años de edad, sin ser detallada esta información en uno de los estudios (*Kirthika SV et al., 2018*). El número de hombres incluidos en los estudios oscila entre  $n=43$  y el número de mujeres entre  $n=80$ . El tiempo mínimo desde que los pacientes sufren

dolor de cabeza hasta que son incluidos en los estudios, es de 3 meses (Hall T et al., 2007; Reid SA et al., 2008; Reid SA et al., 2014; Put M et al., 2016; Khali AM et al., 2019; Mohamed AA et al., 2019). No se especifica el tiempo exacto en cuatro de los ensayos (Shin EJ et al., 2014; Christian N 2017; Patra RC et al., 2018; Kirthika SV et al., 2018).

En todos los ensayos, la técnica de Mulligan ha sido impartida por un terapeuta formado en la metodología. Además, el tiempo de tratamiento varía en cada uno de los estudios. El estudio con un mayor tiempo de tratamiento abarca todo un año, aunque no especifica el número de sesiones totales (Hall T et al., 2007). Y el estudio con menor tiempo, comprende únicamente una semana, con un total de 6 sesiones. (Christian N 2017). En cuanto a la técnica, la duración de cada repetición varía según el estudio. 10 repeticiones de 10 segundos (Reid SA et al., 2008; Shin EJ et al., 2014; Reid SA et al., 2014; Put M et al., 2016; Khali AM et al., 2019; Mohamed AA et al., 2019). 4 (Christian N 2017) o 3 repeticiones (Kirthika SV et al., 2018) de 10 segundos. 2 (Hall T et al., 2007) o 6/10 repeticiones (Patra RC et al., 2018) de 3 segundos.

En cuatro de los diez ensayos clínicos, han habido pacientes que han abandonado (Reid SA et al., 2008; Reid SA et al., 2014; Patra RC et al., 2018; Christian N 2017), y en uno de ellos no se especifica (Shin EJ et al., 2014).

Como instrumento de medida se utilizaron escalas de valoración del dolor como: *Visual Analog Scale* (VAS) mide la intensidad del dolor descrita por el paciente, *Headache Impact Test-6* (HIT-6) mide el impacto de la cefalea en la vida de los pacientes y *Numeric Pain Rating Scale* (NPRS) mide el dolor. También se usaron escalas para la discapacidad cervical: *Neck Disability Index* (NDI) usada para valorar el dolor y la disfunción cervical y *Headache Disability Index* (HDI) mide la gravedad de la cefalea y tests para el rango de movimiento: *cervical Flexion-Rotation Test* (FRT) mide la rotación cervical en máxima flexión junto con instrumentos de medida: *Cervical Range of Motion* (CROM) instrumento para medir el rango de movimiento cervical. Por otro lado, en uno de los estudios se hizo uso del *algómetro*, instrumento de medición para medir el *Pressure Point Thershold* (PPT). Finalmente, la escala *Dizziness*

*Handicap Inventory (DHI)* mide el mareo y su impacto en la vida diaria en aquellos ensayos en los que el mareo está asociado a cervicalgia.

En los resultados de los ensayos clínicos, en primer lugar, de los 3 ensayos donde se comparan las técnicas cervicales de Mulligan con una técnica placebo, se obtuvieron mejoras estadísticamente significativas en dolor y discapacidad en todos ellos. Además de cambios significativos en el ROM en dos de ellos (*Hall T et al., 2007; Reid SA et al., 2008*). Estos resultados pudieron observarse tanto en la técnica de Mulligan como en la técnica placebo, siendo esta mejora más evidente en la primera de ellas.

En segundo lugar, en los ensayos donde se comparan las técnicas cervicales de Mulligan con las técnicas cervicales de Maitland y una técnica placebo, se obtuvieron mejoras estadísticamente significativas en dolor en ambos. Y mejoras estadísticamente significativas en discapacidad y rango de movimiento (ROM) (*Christian N 2017*). Estas mejoras fueron más evidentes en la técnica de Maitland para el dolor y la discapacidad (*Reid SA et al., 2014*) (*Christian N 2017*) y en la técnica de Mulligan para el ROM (*Christian N 2017*).

En tercer lugar, cuatro ensayos comparan las técnicas cervicales de Mulligan con otro tipo distinto de técnica que no implica movilización segmentaria cervical. Uno de ellos, (*Put M et al., 2016*) comparó la técnica de Mulligan con la terapia multimodal, la cual constaba de masaje, electroterapia y ultrasonido. Se encontraron cambios significativos y muy parecidos en ambos grupos en dolor, discapacidad cervical y ROM en el movimiento de flexión. Sin embargo, en los movimientos de extensión y rotación, se observaron cambios superiores aplicando Mulligan. Seguidamente, (*Patra RC et al., 2018*) comparó la técnica de Mulligan con la punción seca. Se pudieron observar tres grupos: grupo A (punción seca), grupo B (SNAG) y grupo C (punción seca + SNAG). Hubo una reducción significativa de la discapacidad y un aumento significativo de la PPT en todos los grupos. Sin embargo, el grupo C obtuvo una mayor mejora significativa en ambos aspectos. A continuación, el estudio de (*Kirthika SV et al., 2018*), comparó la técnica de Mulligan con la técnica de energía muscular (MET). Además, introdujo ejercicios de estiramiento y fortalecimiento en ambos grupos. Se encontró una reducción significativa del dolor y la discapacidad y un aumento del ROM de extensión cervical en

ambos grupos. Sin embargo, se observaron cambios significativos más evidentes en el Grupo B con respecto al grupo A. Por último, el estudio de (*Khali AM et al., 2019*) que comparó la técnica de Mulligan con el tratamiento tradicional (TT), el cual incluía compresas calientes, estimulación nerviosa eléctrica transcutánea y ejercicios de fortalecimiento de los flexores cervicales profundos. Se observó que la tracción manual cervical superior de Mulligan (MUCMT) añadida al TT fue más eficaz que el TT solo, para aumentar la rotación cervical superior hacia el lado afecto. Además, ambos mostraron una mejora significativa en todas las medidas, siendo la combinación de ambas, ligeramente superior.

Finalmente, el ensayo donde se comparan las técnicas cervicales de Mulligan entre ellas. El grupo A aplicó SNAG C2, el grupo B SNAG C1-C2 y el grupo C SNAG C2 + SNAG C1-C2 (*Mohamed AA et al., 2019*). Se observó una reducción significativa del dolor y de la discapacidad cervical y un aumento significativo del ROM en los tres grupos, siendo más evidente en el grupo C.

En las siguientes tablas se muestran de forma resumida los resultados obtenidos (*Tabla II. Características de los estudios clínicos incluidos; Tabla III: Efectos de la técnica de Mulligan en CC vs otras técnicas*).



## 5. DISCUSIÓN

Hoy en día, el dolor de cabeza o cefalea es un problema de salud muy prevalente en nuestra sociedad. La elección de un tratamiento para obtener el alivio total o parcial de los síntomas provocados por la cefalea es muy variado. Resulta complicado acordar cuál de ellos es el más efectivo, o bien el farmacológico, mediante antiinflamatorios, o el no farmacológico. Todavía existe desconocimiento sobre las múltiples alternativas a los tratamientos farmacológicos usuales, por lo que pueden surgir inquietudes a los propios pacientes sobre que opción alivia antes los síntomas o cuál de ellas es más duradera.

El objetivo de la fisioterapia en el tratamiento de la cefalea, es ofrecer una alternativa no farmacológica, con menos efectos secundarios o ausencia de estos. En esta revisión bibliográfica, se ha escogido una técnica fisioterápica, concretamente las técnicas cervicales de Mulligan, demostrándose que estas son un método efectivo para mejorar los síntomas de la CC.

Podemos afirmar con las pruebas científicas revisadas que las técnicas cervicales de Mulligan, son un tratamiento eficaz para mejorar el dolor, la discapacidad, el ROM y el PPT, puesto que se han observado mejoras significativas en dolor en el 90% de los artículos (*Hall T et al., 2007; Reid SA et al., 2008; Reid SA et al., 2014; Shin EJ et al., 2014; Put M et al., 2016; Christian N 2017; Kirthika SV et al., 2018; Khali AM et al., 2019; Mohamed AA et al., 2019*) y en la discapacidad en el 80% (*Hall T et al., 2007; Shin EJ et al., 2014; Put M et al., 2016; Christian N 2017; Patra RC et al., 2018; Kirthika SV et al., 2018; Khali AM et al., 2019; Mohamed AA et al., 2019*), con una disminución media del 45,48% y el 45,85% respectivamente. Además de cambios en el rango de movimiento en el 70% (*Hall T et al., 2007; Reid SA et al., 2008; Christian N 2017; Put M et al., 2016; Kirthika SV et al., 2018; Khali AM et al., 2019; Mohamed AA et al., 2019*) y el PPT en el 10% (*Patra RC et al., 2018*), con un aumento del 35,56% y del 21,67% respectivamente.

La dosificación de la técnica es un aspecto a tener en cuenta. Si bien las técnicas cervicales de Mulligan se definen en su libro como 6/10 repeticiones de 10 segundos (*Hing W et al., 2015*), hay diferencias en la dosificación entre los autores revisados: 10 repeticiones de 10 segundos (*Reid SA et al., 2008; Reid SA et al., 2014; Shin EJ et al., 2014; Put M et al., 2016; Khali AM et al., 2019; Mohamed AA et al., 2019*), 4 (*Christian N 2017*) o 3 repeticiones (*Kirthika SV et al., 2018*) de 10 segundos. 2 (*Hall T et al., 2007*) o 6/10 repeticiones (*Patra RC et al., 2018*) de 3 segundos. Cabría preguntarse si hay diferencias en los resultados. Tras analizar los datos disponibles, hay una mejora en ROM, discapacidad y dolor significativa. Por tanto, a falta de estudios que comparen la efectividad de las diferentes formas de aplicación, la dosificación de 10 repeticiones y 10 segundos ha demostrado mayor eficacia.

No se puede llegar a conclusiones firmes sobre la efectividad a largo plazo de las técnicas cervicales de Mulligan, ya que pocos ensayos las llevan a cabo, debido al gasto económico que supone y al esfuerzo para volver a realizar las mediciones clínicas tanto por parte de los pacientes como por parte de los responsables de dichos estudios. Sin embargo, en aquellos que sí se realizó el seguimiento (*Hall T et al., 2007; Reid SA et al., 2008; Reid SA et al., 2014; Khali AM et al., 2019*), los resultados se mantuvieron.

En la clínica habitual, las técnicas cervicales de Mulligan suelen aplicarse combinadas con otras técnicas fisioterápicas. Así han demostrado ser efectivas, combinadas con ejercicios de AROM, fortalecimiento de flexores profundos del cuello y estiramientos del trapecio y el ECOM (*Christian N 2017; Kirthika SV et al., 2018; Khali AM et al., 2019*), con TT, el cual constaba de compresas calientes y estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (*Khali AM et al., 2019*) y con punción seca (*Patra RC et al., 2018*). Aunque no se puede concluir que las mejoras obtenidas sean solo por la terapia de Mulligan, a la hora de realizar un tratamiento fisioterápico, deberían tenerse en cuenta dichos resultados.

Si bien algunas técnicas como Maitland (*Reid SA et al., 2014*) o MET (*Kirthika SV et al., 2018*) han mostrado más efectividad comparadas con la técnica de Mulligan en la CC, los ensayos clínicos presentan diferencias importantes entre los grupos, que podrían suponer un sesgo en los resultados. Así en el estudio de (*Reid SA et al., 2014*), la discapacidad inicial indicada mediante el NDI en el grupo de Maitland es significativamente superior: un 73.6 de media frente a un 51.9 en la de MET. Ocurre lo

mismo con el resto de variables. Por tanto, deberían tomarse con precaución estos datos, hasta la realización de ensayos clínicos con grupos más homogéneos que aporten conclusiones más sólidas comparando estas técnicas.

Otro aspecto importante que se debe comentar es el mareo, puesto que es un síntoma frecuente y muy incapacitante asociado a la CC. Así, en aquellos pacientes con mareo asociado a CC, la aplicación de las técnicas cervicales de Mulligan ha demostrado disminuir su dolor en un 52,46% y su discapacidad en un 37,26% según los ensayos clínicos (*Reid SA et al., 2008; Reid SA et al., 2014; Mohamed AA et al., 2019*). Además, actualmente y hasta que se realicen más estudios comparativos que refuercen las conclusiones del trabajo de (*Mohamed AA et al., 2019*) las técnicas que engloban C1 y C2 son las más efectivas en mareo cervicogénico.

Dado que las técnicas cervicales de Mulligan han demostrado ser efectivas en pacientes con cefalea cervicogénica y mareo asociado, podrían utilizarse para el manejo de estos síntomas. Además, la técnica de Mulligan puede ser autoadministrada por el paciente a diferencia de otras técnicas como la punción seca, la MET o el TT. Esto podría considerarse una ventaja a tener en cuenta en la aplicación clínica, especialmente en el caso de la CC, ya que frecuentemente requiere tratamientos a largo plazo para resultar eficaz, dada su cronicidad en la mayoría de los pacientes.

## LIMITACIONES

En cuanto a las limitaciones presentadas en la búsqueda bibliográfica, se observa en primer lugar, el número de personas que la han realizado. Al ser solo una persona de forma individual, la calidad disminuye, ya que las revisiones deben realizarse mínimo entre 2 personas para poder tener más puntos de vista, contrastar ideas y otorgarles mayor validez. En segundo lugar, el idioma, puesto que solo han sido incluidos artículos escritos en inglés o castellano y el gasto económico que suponía acceder al texto completo de una gran cantidad de artículos. Además, solo se han consultado 5 bases de datos y únicamente se han tenido en cuenta artículos de los últimos 15 años. En tercer lugar, recalcar que el seguimiento de los pacientes en la mayoría de estudios es corto, por lo que no permite sacar conclusiones a largo plazo. Por último, los datos extraídos no pueden aplicarse a la población general con todo tipo de CC, ya que los estudios se han realizado con poblaciones específicas. Son necesarios estudios con poblaciones mayores.



## 6. CONCLUSIONES

La revisión concluye que con las pruebas científicas disponibles es posible afirmar la eficacia de las técnicas cervicales de Mulligan para reducir el dolor y la discapacidad y aumentar el ROM y el PPT en pacientes con CC y mareo asociado a cervicalgia. Además, la técnica de Mulligan parece ser efectiva cuando se combina con otro tipo distinto de terapia que no implica movilización segmentaria cervical, como el TT, la punción seca y los ejercicios de AROM, fortalecimiento de flexores profundos del cuello y estiramientos del trapecio y el ECOM. Esto es positivo, ya que son estudios muy semejantes a la práctica clínica habitual y sus resultados positivos refuerzan la utilidad de las técnicas en un entorno clínico. Sin embargo, no se ha podido conocer cuál es la combinación óptima de técnicas, puesto que no disponemos de estudios que comparen dichas terapias entre sí.

Para finalizar, añadir que el número de artículos que cumplen los criterios de inclusión y exclusión es todavía escaso en este campo revisado. Además, la calidad metodológica de alguno de ellos es mejorable, existiendo riesgos de sesgo, como se ha señalado en la discusión, por lo que es necesario hacer investigaciones futuras con mayor rigor para contrastar toda la información obtenida.

## 7. ANEXO DE FIGURAS Y TABLAS

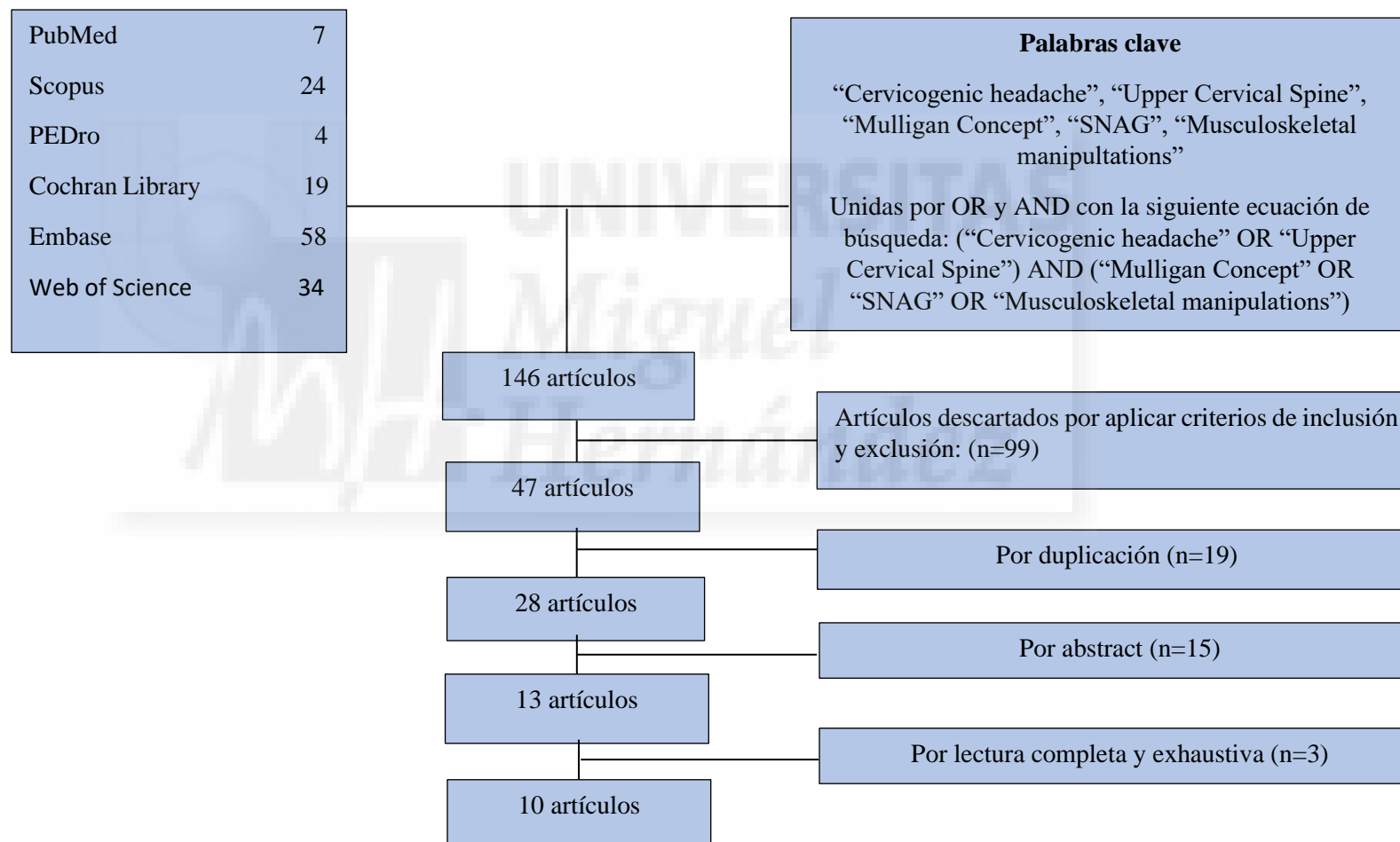
### Anexo I. Aplicación SNAG cervical.

*Figura I. Aplicación SNAG cervical.*



**Anexo II. Diagrama de flujo de la metodología de búsqueda.**

*Figura II. Diagrama de flujo de la metodología de búsqueda.*



### **Anexo III. Escala PEDro.**

La escala PEDro valora la calidad del diseño del ensayo clínico con 10 ítems:

1. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos).
2. La asignación fue oculta.
3. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes.
4. Todos los sujetos fueron cegados.
5. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados.
6. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados.
7. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos.
8. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por “intención de tratar”.
9. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave.
10. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave.



Tabla I. Resultados en la escala PEDro.

<b>Artículo</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>Puntuación</b>
<i>Hall T et all 2007</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	8
<i>Reid SA et all 2008</i>	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	7
<i>Reid SA et all 2014</i>	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	7
<i>Shin E-J et all 2014</i>	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5
<i>Put M et all 2016</i>	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	6
<i>Christian N 2017</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4
<i>Patra R.C et all 2018</i>	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5
<i>Kirthika SV et al 2018</i>	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5
<i>Khalil MA et all 2019</i>	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	6
<i>Mohamed AA et all 2019</i>	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4

**Anexo IV. Características de los estudios clínicos incluidos.**

*Tabla II. Características de los estudios incluidos.*

<b>AUTOR/ AÑO</b>	<b>TIPO DE ESTUDIO</b>	<b>SUJETOS</b>	<b>APLICACIÓN</b>	<b>INTERVENCIÓN</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>RESULTADOS</b>
<i>Hall T et al. 2007</i>	Ensayo controlado aleatorio	32 sujetos (19 mujeres y 13 hombres) entre 18 y 66 años de edad  0 abandonos	Determinar el efecto de los Self-SNAGs en C1-C2 en pacientes con CC	2 grupos -Grupo A (Self-SNAG's): 16 -Grupo B (Self-SNAG's mal aplicados): 16	-Dolor cervical -Discapacidad cervical -ROM cervical	-EVA -HDI -FRT  Momento de la valoración o recogida de datos: Inicio, 4ª semana y mes 12	1 año Número de sesiones no especificado (autotrata- miento no cuantificado)  *2 repeticiones, 3 segundos*	Cambios significativos(p<0.001) -Self-SNAGs>Placebo: dolor, discapacidad y ROM cervical
<i>Reid SA et al. 2008</i>	Ensayo controlado aleatorio	34 sujetos (21 mujeres y 13 hombres) Con una media de 63,5 años de edad  1 abandono	Determinar la eficacia de los SNAGs en pacientes con mareo asociado a cervicalgia	2 grupos -Grupo SNAG: 17 -Grupo Placebo (láser desactivado): 17	-ROM cervical -Dolor cervical -Discapacidad por mareos	-CROM -EVA -DHI  Momento de valoración o recogida de datos: inicio, después de la intervención, 6ª y 12ª semana después del final del tratamiento	4 semanas (de 4 a 6 sesiones según el juicio clínico del terapeuta tratante)  *6/10 repeticiones, 10 segundos*	Postratamiento y 6º semana: Cambios significativos(p<0.05) Mulligan: dolor cervical, discapacidad por mareos y ROM cervical No cambios significativos en el grupo placebo  12ª semana: Cambios significativos(p<0.05) Mulligan>Placebo: dolor cervical y discapacidad por mareos

								No cambios significativos en el grupo placebo en ROM
<i>Reid SA et al. 2014</i>	Ensayo controlado aleatorio	86 sujetos (43 mujeres y 43 hombres) entre 18 y 90 años de edad  5 abandonos	Comparar la eficacia de los SNAGs y las movilizaciones de Maitland en pacientes con mareo asociado a cervicalgia	3 grupos -Grupo 1 (SNAGs de Mulligan-incluyendo SNAGs autoadministrados): 29 -Grupo 2(movilizaciones de Maitland y ejercicios de rango de movimiento): 29 -Grupo 3: (intervención placebo-láser desactivado): 28	-Dolor cervical -Discapacidad por mareos	-EVA -DHI  Momento de valoración o recogida de datos: inicio, después de la intervención y 12 semanas después	6 semanas (de 2 a 6 sesiones según el juicio clínico del terapeuta tratante)  *6/10 repeticiones, 10 segundos*	Cambios significativos(p<0.05)  Maitland>SNAG>Placebo: discapacidad por mareos  Maitland>Placebo>SNAG: dolor cervical
<i>Shin EJ et al. 2014</i>	Ensayo controlado aleatorio	40 sujetos (40 mujeres entre 30 y 60 años de edad).  Tasa de abandonos no especificada.	Determinar la efectividad de los SNAGS sobre la duración y el dolor de cabeza en mujeres con CC	2 grupos -Grupo control: 20 -Grupo experimental: 20  El grupo experimental recibió las técnicas SNAG de Mulligan. El grupo control recibió técnicas SNAGS mal aplicadas (placebo)	-Dolor cervical -Discapacidad cervical	-EVA -NDI  Momento de la valoración o recogida de datos: Inicio y después de la sesión 12	4 semanas 12 sesiones 20 minutos  *10 repeticiones, 10 segundos*	Cambios significativos (p<0.05) Mulligan> Placebo: dolor y discapacidad cervical

<i>Put M et al. 2016</i>	Ensayo clínico aleatorizado	104 sujetos (80 mujeres y 24 hombres) entre 34 y 65 años de edad  0 abandonos	Comparar la efectividad de las técnicas SNAG y NAG de Mulligan, con la rehabilitación multimodal (masaje, electroterapia y ultrasonido) en pacientes con CC y dolor de cuello crónico	2 grupos:  -Grupo M (SNAG y NAGS): 54 -Grupo T (Terapia multimodal): 50	-Dolor cervical -Discapacidad cervical -ROM cervical	-EVA -NDI -CROM  Momento de la valoración o recogida de datos: Inicio y después de la sesión 10	2 semanas 10 sesiones  *10 repeticiones, 10 segundos*	Cambios significativos (p<0.01)  Mulligan>terapia multimodal: dolor, discapacidad y ROM cervical
<i>Christian N 2017</i>	Ensayo clínico	30 sujetos (30 mujeres informáticas o trabajadoras de oficina) entre 25 y 35 años de edad  7 abandonos	Determinar la efectividad de la técnica SNAG de Mulligan (c1-c2) y técnica de Maitland (c1-c2) entre ellas y el grupo control, en pacientes con CC	3 grupos:  -Grupo Mulligan (SNAGs) (A): 8 -Grupo Maitland (PAC/PAU y transversales) (B): 7 -Grupo placebo (AROM, fortalecimiento y estiramientos) (C): 8  (A y B añadieron a su tratamiento las técnicas de C)	-Dolor cervical -Discapacidad por cefalea -ROM cervical	-HDI -FRT  Momento de la valoración o recogida de datos: Inicio y después de la sesión 6	1 semana 6 sesiones  *4 repeticiones, 10 segundos*	Cambios significativos(p<0.01)  Maitland>Mulligan>Placebo: discapacidad y dolor  Mulligan>Maitland>Placebo: ROM cervical

<i>Patra RC et al. 2018</i>	Ensayo clínico aleatorio	150 sujetos: 36 abandonos  114 sujetos: (77 mujeres y 37 hombres) entre 20 y 50 años de edad	Evaluar la efectividad de la punción seca y los SNAGs de Mulligan (C1-C2) en pacientes con CC	3 grupos -Grupo A (punción seca): 39. Grupo B (SNAG): 38. -Grupo C (punción seca + SNAG): 38	-PPT (umbral de punto de presión) -Discapacidad por cefalea	-Algómetro (mide el umbral de tolerancia a la presión) -HDI  Momento de valoración o recogida de datos: inicio y después de la intervención	6 semanas Número de sesiones no especificado  *6/10 repeticiones, 3 segundos*	Cambios significativos(p<0.05)  C> A> B= discapacidad y PPT
<i>Kirthika V et al. 2018</i>	Ensayo controlado aleatorio	30 sujetos (24 mujeres y 6 hombres)  0 abandonos	Comparar la eficacia de los SNAGs de Mulligan con la técnica MET en pacientes con CC	2 grupos -Grupo A (SNAG): 15 -Grupo B (MET): 15  (Ejercicios de estiramiento y fortalecimiento en ambos grupos)	-Dolor cervical -Discapacidad por cefalea -ROM cervical	-EVA -HDI -CROM  Momento de valoración o recogida de datos: inicio y después de la intervención	4 semanas 20 sesiones  *3 repeticiones, 10 segundos*	Cambios significativos(p<0.05)  MET>SNAGs: dolor, discapacidad y ROM cervical

<i>Khali MA et al. 2019</i>	Ensayo controlado aleatorio	30 sujetos (19 mujeres y 11 hombres) entre 30 y 50 años de edad  0 abandonos	Comparar el efecto de la tracción manual de Mulligan en las cervicales altas (MUCMT) con el tratamiento tradicional (TT) en pacientes con CC	2 grupos -Grupo A (MUCMT+TT): 15 -Grupo B (TT): 15	-intensidad, frecuencia y duración de cefaleas. -Discapacidad cervical -ROM cervical	-NPRS - número medio de ataques de cefalea sufridos a lo largo de la semana - duración de los ataques de cefalea (horas/día) -NDI -FRT  Momento de la valoración o recogida de datos: inicio, una semana después del final del tratamiento y una semana después de los 3 meses de seguimiento	3 semanas 9 sesiones  *10 repeticiones, 10 segundos*	Dentro de los grupos: Cambios significativos ( $p < 0,05$ ) A>B: intensidad, frecuencia, duración de la cefalea, NDI y ROM (rotación cervical superior hacia el lado afecto)  Entre los grupos: Cambios significativos ( $p < 0,05$ ) A>B: ROM (rotación cervical superior hacia el lado afectado)
<i>Mohamed AA et al. 2019</i>	ensayo prospectivo controlado y aleatorizado	48 sujetos (26 mujeres y 22 hombres) Con una media de 29 años de edad  0 abandonos	Determinar el efecto de los SNAGs de Mulligan (c1-c2) sobre la cefalea cervicogénica y el mareo asociado	3 grupos -Grupo A (SNAG C2): 16 -Grupo B (SNAG C1-C2): 16 -Grupo C (SNAG C2+ SNAG C1-C2): 16	-Discapacidad cervical - Discapacidad por mareos -Dolor de cabeza -ROM Cervical	-NDI -DHI -HIT-6 -FRT/CROM  Momento de valoración o recogida de datos: inicio y	1 mes 12 sesiones  *10 repeticiones, 10 segundos*	Cambios significativos( $p<0.001$ ) C>B>A = dolor y ROM  Cambios significativos( $p<0.001$ ) C>A>B = discapacidad cervical

						después de la intervención		Cambios significativos( $p < 0.001$ ) B>C>A = discapacidad por mareos
--	--	--	--	--	--	----------------------------	--	--



**Anexo V. Efectos de la técnica de Mulligan en CC vs otras técnicas.**

*Tabla III. Efectos de la técnica de Mulligan en CC vs otras técnicas.*

	Disminución dolor (%) ↓			Mejora discapacidad (%) ↓			Aumento ROM (%) ↑			Mejora Discapacidad por mareo (%) ↓			Aumento PPT (%) ↑		
	Mulligan	Placebo		Mulligan	Placebo		Mulligan	Placebo		Mulligan	Placebo		Mulligan	Placebo	
<i>Hall T et al. 2007</i>	Mulligan	Placebo		Mulligan	Placebo		Mulligan	Placebo							
	54	13		47,11	6,86		64,58	20,37							
<i>Reid SA et al. 2008</i>	Mulligan	Placebo					Mulligan	Placebo		Mulligan	Placebo				
	61,5	18					13,64	X		12,67	4,3				
<i>Reid SA et al. 2014</i>	Mulligan	Maitland	Placebo							Mulligan	Maitland	Placebo			
	27,42	42,14	31,79							18,48	43,76	15,77			
<i>Shin EJ et al. 2014</i>	Mulligan	Placebo		Mulligan	Placebo										
	57,95	23,28		50,29	19,06										
<i>Put M et al. 2016</i>	Mulligan	TM		Mulligan	TM		Mulligan	TM							
	67,57	58,36		43,15	37,98		11,46	7,03							
<i>Christian N 2017</i>	Mulligan	Maitland	Placebo				Mulligan	Maitland	Placebo						
	37,47	42,25	21,28				31	21	9,12						
<i>Patra RC et al. 2018</i>				Mulligan	Punción Seca	Ambas							Mulligan	Punción seca	Ambas
				62,37	61,36	82,15							21,67	17,28	26,82
<i>Kirthika V et al. 2018</i>	Mulligan	MET		Mulligan	MET		Mulligan	MET							
	1,28	57,14		0,54	36,22		3,45	12,53							



<i>Khalil MA et al. 2019</i>	Mulligan+TT	TT		Ambas	TT		Ambas	TT							
	56,28	52,46		56,72	49,53		56,36	18,63							
<i>Mohamed AA et al. 2019</i>	c2	c1-c2	c2+c1-c2	c2	c1-c2	c2+c1-c2	c2	c1-c2	c2+c1-c2	c2	c1-c2	c2+c1-c2			
	34,66	35,15	43,66	64,55	60,82	82,04	56,15	64,28	84,98	77,81	83,08	80,99			



## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lee VME, Ang LL, Soon DTL, Ong JJY, Loh VWK. The adult patient with headache. *Singapore Med J*. 2018 Aug;59(8):399-406.
2. Becker WJ, Findlay T, Moga C, Scott NA, Harstall C, Taenzer P. Guideline for primary care management of headache in adults. *Can Fam Physician*. 2015 Aug;61(8):670-9.
3. María Loreto Cid J. Cefaleas, evaluación y manejo inicial. *Rev médica Clín Las Condes*. 2014;25(4):651-7.
4. Headache Classification Committee of the International Headache Society (IHS). The International Classification of Headache Disorders, 3rd edition (beta version). *Cephalalgia*. 2013 Jul;33(9):629-808.
5. Patra RC, Mohanty P, Gautam AP. Effectiveness of c1-c2 sustained natural apophyseal glide combined with dry needling on pressure point threshold and headache disability in cervicogenic headache. *Asian J Pharm Clin Res*. 2018;11(1):171.
6. Mohamed AA, Shendy WS, Semary M, Mourad HS, Battecha KH, Soliman ES, Sayed SHE, Mohamed GI. Combined use of cervical headache snag and cervical snag half rotation techniques in the treatment of cervicogenic headache. *J Phys Ther Sci*. 2019 Apr;31(4):376-381.
7. Bendtsen L. Treatment guidelines: implications for community-based headache treatment. *Int J Clin Pract Suppl*. 2015;69(182):13-6.
8. Castien RF, van der Windt DAWM, Blankenstein AH, Heymans MW, Dekker J. Clinical variables associated with recovery in patients with chronic tension-type headache after treatment with manual therapy. *Pain*. 2012 Apr;153(4):893-899.

9. Uthaiakup S, Assapun J, Watcharasakul K, Jull G. Effectiveness of physiotherapy for seniors with recurrent headaches associated with neck pain and dysfunction: a randomized controlled trial. *Spine J.* 2017 Jan;17(1):46-55.
10. Briem K, Huijbregts P, Thorsteinsdottir M. Immediate effects of inhibitive distraction on active range of cervical flexion in patients with neck pain: a pilot study. *J Man Manip Ther.* 2007;15(2):82-92.
11. Moraska AF, Stenerson L, Butryn N, Krusch JP, Schmiede SJ, Mann JD. Myofascial trigger point-focused head and neck massage for recurrent tension-type headache: a randomized, placebo-controlled clinical trial. *Clin J Pain.* 2015 Feb;31(2):159-68.
12. Posadzki P, Ernst E. Spinal manipulations for tension-type headaches: a systematic review of randomized controlled trials. *Complement Ther Med.* 2012 Aug;20(4):232-9.
13. Maheu E, Chaput E, Goldman D. Conceptos e historia de la terapia manual ortopédica. *EMC - Kinesiterapia - Med Fís.* 2014;35(3):1-11.
14. Neto F, Pitance L. El enfoque del concepto Mulligan en el tratamiento de los trastornos musculoesqueléticos. *EMC - Kinesiterapia - Med Fís.* 2015;36(1):1-8.
15. Reid SA, Rivett DA, Katekar MG, Callister R. Sustained natural apophyseal glides (SNAGs) are an effective treatment for cervicogenic dizziness. *Man Ther.* 2008 Aug;13(4):357-66.
16. Shin EJ, Lee BH. The effect of sustained natural apophyseal glides on headache, duration and cervical function in women with cervicogenic headache. *J Exerc Rehabil.* 2014 Apr 30;10(2):131-5.
17. Doner G, Guven Z, Atalay A, Celiker R. Evaluation of Mulligan's technique for adhesive capsulitis of the shoulder. *J Rehabil Med.* 2013 Jan;45(1):87-91.
18. Mulligan BR. Mobilisations with movement (MWM'S). *J Man Manip Ther.* 1993;1(4):154-6.

19. Ali A, Shakil-Ur-Rehman S, Sibtain F. The efficacy of Sustained Natural Apophyseal Glides with and without Isometric Exercise Training in Non-specific Neck Pain. *Pak J Med Sci.* 2014 Jul;30(4):872-4.
20. Hing W, Hall T, Mulligan B. *The Mulligan Concept of Manual Therapy.* 1st. ed. Australia: Elsevier;2015.
21. Urrútia G, Bonfill X. Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y metaanálisis. *Med Clin (Barc).* 2010;135(11):507–11.
22. Kirthika S V, Padmanabhan, Sudhakar S, Kumar M V. Is Mulligan’s sustained natural apophyseal glides (SNAGs) or muscle energy technique is effective in the non-surgical management of cervicogenic headache? A two-group pretest-posttest randomized controlled trial. *Asian J Pharm Clin Res.* 2018;11(9):230.
23. Reid SA, Rivett DA, Katekar MG, Callister R. Comparison of mulligan sustained natural apophyseal glides and maitland mobilizations for treatment of cervicogenic dizziness: a randomized controlled trial. *Phys Ther.* 2014 Apr;94(4):466-76.
24. Christian N. Comparative study to find the effect of mulligan’s snag technique (C1-C2) versus maitland’s technique (C1-C2) in cervicogenic headache among information technology professionals. *Int J Physiother.* 2017;4(3):178–83.
25. Hall T, Chan HT, Christensen L, Odenthal B, Wells C, Robinson K. Efficacy of a C1-C2 self-sustained natural apophyseal glide (SNAG) in the management of cervicogenic headache. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2007 Mar;37(3):100-7.
26. Put M, Huber J, Pieniążek M. A Randomized Clinical Trial of Multimodal Therapy and Mulligan’s Concept of Manual Therapy for Patients with Chronic Pain Syndrome Caused by Upper Cervical Spine Disorders. *Int J Orthopedics Rehabil.* 2016;(3):35-41.

27. Khalil MA, Alkhozamy H, Fadle S, Hefny AM, Ismail MA. Effect of Mulligan upper cervical manual traction in the treatment of cervicogenic headache: a randomized controlled trial. *Physiother Quart.* 2019;27(4):13–20.

