



Universidad de Valladolid

**Escuela Universitaria
de Fisioterapia
Campus de Soria**

FACULTAD UNIVERSITARIA DE FISIOTERAPIA

Grado en Fisioterapia

TRABAJO FIN DE GRADO

**EFICACIA DE LOS ESTIRAMIENTOS COMO
TRATAMIENTO DE LA TORTÍCOLIS MUSCULAR
CONGÉNITA**

Presentado por Elsa García Domínguez

Tutor/es: Teresa Mingo Gómez

Soria, 12 de Enero de 2016

INDICE

1. RESUMEN.....	1
2. INTRODUCCIÓN.....	2
2.1. Definición	2
2.2. Anatomía.....	3
2.3. Etiología y epidemiología	4
2.4. Características	5
2.5. Procedimientos de diagnóstico	6
2.6 Tratamiento fisioterápico	7
3. JUSTIFICACIÓN.....	8
4. OBJETIVOS.....	8
5. MATERIAL Y MÉTODOS	9
6. RESULTADOS	14
7. DISCUSIÓN.....	24
8. CONCLUSIONES	27
9. BIBLIOGRAFÍA.....	28

GLOSARIO ABREVIATURAS

ECM: Esternocleidomastoideo.

FT: Fisioterapeuta.

PEDro: Physiotherapy Evidence Database.

RM: Resonancia magnética.

ROM: Rango de movimiento.

ROTGp: Limitación en el rango pasivo de rotación.

TC: Tomografía computarizada.

TM: Tortícolis muscular.

TMC: Tortícolis muscular congénita.

TPOS: Tortícolis postural.

TSM: Tumor del esternocleidomastoideo.

1. RESUMEN

Introducción: La tortícolis muscular congénita (TMC) es una deformidad que se detecta al nacer o poco después del nacimiento. Se caracteriza por la flexión lateral o inclinación de la cabeza hacia un lado y la rotación cervical hacia el otro lado como consecuencia del acortamiento y engrosamiento unilateral o contracción excesiva del músculo esternocleidomastoideo (ECM). Esto produce una limitación de la amplitud de movimiento, tanto en rotación como en flexión lateral y también hay un desequilibrio de la función muscular del cuello. Es la tercera anomalía musculoesquelética congénita más común en los bebés junto a la displasia congénita de cadera y el pie zambo.

Objetivo: Conocer la efectividad de los estiramientos en la tortícolis muscular congénita en bebés menores de 1 año de edad.

Material y métodos: Se realizaron búsquedas de las siguientes bases de datos: “*Pubmed*”, Biblioteca Cochrane Plus y “*PEDro*” utilizando las palabras claves: “*congenital muscular torticollis*”, tortícolis muscular congénita, “*newborns*”, “*infants*”, “*stretching*”, “*surgery*”, “*head and neck*”, “*pediatrics*”. Las búsquedas se han combinado con los operadores booleanos “*AND*”, “*OR*”, “*NOT*”.

Resultados: Tras la búsqueda se obtuvieron un total de 315 artículos y tras los criterios de inclusión y exclusión nos quedamos con 12 artículos.

Conclusión: Los estiramientos son efectivos en el tratamiento de la TMC en niños hasta 1 año de edad. Son factores a tener en cuenta para la obtención de buenos resultados en el tratamiento fisioterápico de la TMC la duración del tratamiento, la edad de presentación del bebé, el tamaño de la masa del ECM, el grosor del ECM, la limitación en la amplitud de movimiento y las complicaciones en el parto.

2. INTRODUCCIÓN

2.1. Definición

El término tortícolis en latín significa cuello torcido y fue definido por primera vez por Tubby en 1912 como “*deformidad congénita o adquirida, que se caracteriza por la inclinación lateral de la cabeza hacia el hombro, con la torsión del cuello y la desviación de la cara*” (Cheng, Tang, Chen, Wong, & Wong, 2000).

La tortícolis congénita es una deformidad idiopática detectada al nacer o poco después del nacimiento. Generalmente se caracteriza por flexión lateral o inclinación de la cabeza hacia un lado y rotación cervical hacia el otro lado. Es la consecuencia del acortamiento y engrosamiento unilateral o contracción excesiva del músculo ECM. Esto produce una limitación de la amplitud de movimiento, tanto en rotación como en flexión lateral y también hay un desequilibrio de la función muscular del cuello (Cheng *et al.* 2001b). (Figura1)



Figura 1: Tortícolis congénita.

Fuente: <http://www.rehabilitacionpremiummadrid.com/blog/elena-alcarria/torticolis-congenita-incidencia-y-tratamiento-precoz>

2.2. Anatomía

El rango fisiológico normal de rotación del atlas sobre el eje es de 25 -53 grados a cada lado. El ligamento transverso es el estabilizador primario de la articulación atloaxoidea, facilita la rotación e impide la subluxación antero-posterior entre el atlas y el axis. Se extiende detrás del axis, entre las porciones mediales de las masas laterales del atlas (Haque, Bilal Shafi, & Kaleem, 2012). (Figura 2 y 3).

Los ligamentos alares actúan como estabilizadores secundarios para evitar el desplazamiento anterior. También controlan la rotación y evita que la cabeza gire demasiado para cualquiera de los lados. Los ligamentos alares son dos bandas fuertes que se extienden desde la apófisis odontoides del axis hasta los bordes laterales del foramen magno y atlas (Haque *et al.* 2012) (Figura 3).

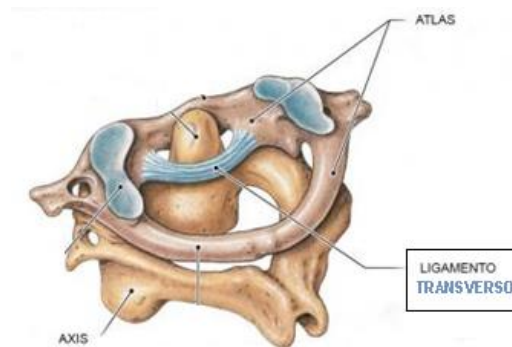


Figura 2: Ligamento transverso.

Fuente: <http://limitecervical.blogspot.es/categoria/columna-cervical/>

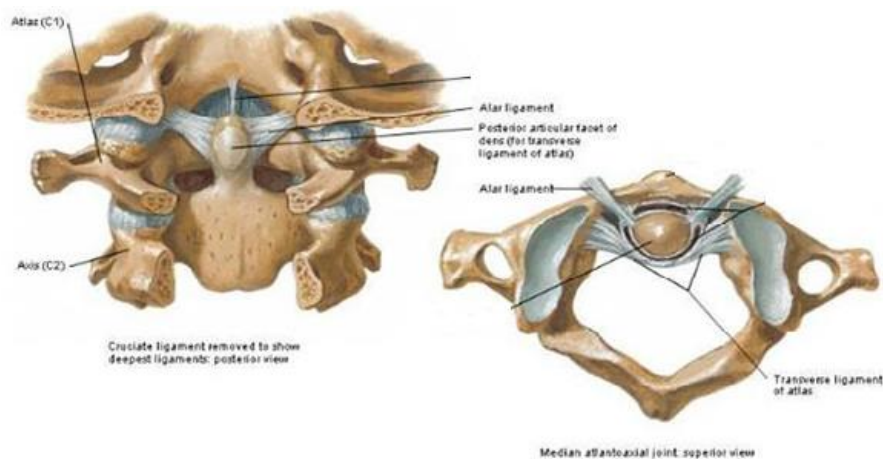


Figura 3: Ligamentos alar y transverso.

Fuente: <http://www.drfgaca.com.br/website/index.php/entenda-sua-doenca/fratura-de-coluna>

El músculo ECM tiene una cabeza esternal y una clavicular. La cabeza esternal se dirige desde el manubrio del esternón superiormente, lateral y posteriormente y de la clavicular al tercio medial de la clavícula verticalmente hacia arriba. Se dirige hacia la apófisis mastoideas. Su función es flexionar la cabeza, inclinación ipsilateral y rotación contralateral. Tomando punto fijo en la cabeza, eleva el esternón y las costillas, con lo cual es un músculo inspirador (Figura 4).



Figura 4: Músculo esternocleidomastoideo.

Fuente:<http://es.slideshare.net/nsovrt/atlas-conciso-de-los-musculos-39936815>

2.3. Etiología y epidemiología

La TMC es la tercera anomalía musculoesquelética congénita más común en los bebés junto a la displasia congénita de cadera y el pie zambo (Carenzio *et al.*, 2015; Jung *et al.*, 2015; Petronic *et al.*, 2010). La incidencia es de 0,3% a 2,0% (Cheng *et al.*, 2001a; Petronic *et al.*, 2010).

La verdadera etiología de la tortícolis es desconocida (Carenzio *et al.*, 2015; Cheng *et al.* 2000). Hasta ahora se han descrito más de 80 agentes que pueden causar tortícolis (Petronic *et al.*, 2010; Tatli *et al.*, 2006). Las posibles causas son por ejemplo mala posición intrauterina, infección, hereditario, síndrome compartimental intrauterina o perinatal... (Cheng *et al.* 2000). Dado que puede aparecer como síntoma de diferentes condiciones patológicas, es fundamental hacer una apropiada y adecuada evaluación de diagnóstico diferencial (Petronic *et al.*, 2010).

Los bebés con TMC tienen mayor riesgo de desarrollar asimetría de cara y cráneo o plagiocefalia (Cheng *et al.* 2001b) (Figura 5).

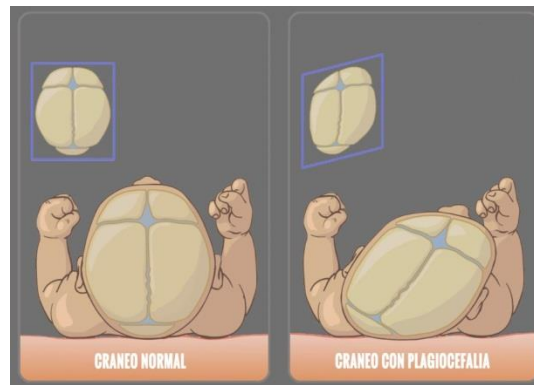


Figura 5: Cráneo normal y plagiocefalia.

Fuente:<http://www.osteobarcelona.com/index.php/2015/11/06/plagiocefalia/>

2.4. Características

La TMC se caracteriza por una contracción unilateral del músculo ECM que provoca la inclinación de la cabeza hacia el lado afecto con una ligera rotación de la cabeza hacia el lado contralateral (Haque *et al.*, 2012; Petronic *et al.*, 2010; Ta & Krishnan, 2012). El lado afectado parece ser excesivamente fuerte que en el lado contralateral. Esto provoca un desequilibrio en los músculos del cuello (Ohman, Nilsson & Beckung, 2010). En algunos casos, el hombro se eleva en el lado afectado (Ta & Krishnan, 2012).

Cuando no se trata la TMC, puede causar fibrosis de la musculatura cervical con limitación progresiva del movimiento de la cabeza, asimetría craneofacial, y la escoliosis compensatoria que empeora con la edad (Ta & Krishnan, 2012).

Frecuentemente ocurre en el lado izquierdo y es raro que sea bilateral (Carenzio *et al.*, 2015).

Según la presentación clínica, Carenzio *et al.* (2015); Cheng *et al.* (2001a); Cheng *et al.* (2001b) y Jung *et al.* (2015) lo clasifican en 3 tipos:

- Tortícolis postural (TPOS): es la más leve, deformidad postural en el cuello pero sin limitación en el rango pasivo de movimiento o tensión en la masa del SMC. Se usan intervenciones conservadoras a corto plazo para tratar a los bebés porque la resolución es rápida y en ocasiones espontánea.

- Tortícolis muscular (TM): la deformidad del cuello se asocia a la tensión muscular y la restricción de la movilidad pasiva. Si no se trata a tiempo, alrededor del 3 % de los casos necesitan intervenciones invasivas.
- Tumor o pseudotumor esternocleidomastoideo (TSM): es la más grave, una masa fibrótica en el SMC y limitaciones en el rango de movimiento pasivo. Si no se trata a tiempo, alrededor del 8 % de los casos necesitan intervenciones invasivas.

2.5. Procedimientos de diagnóstico

El diagnóstico de la TMC es clínico e implica la valoración del inadecuado movimiento del cuello y la cabeza, palpación del ECM, y la medición de ROM en la rotación del cuello (donde 100° es normal en los bebés) y en la flexión lateral (donde 65° es normal en los bebés).

Actualmente, la ecografía del ECM es considerado el medio más fiable de diagnóstico. Hay más pruebas diagnósticas especializadas como los rayos X, la resonancia magnética (RM) o la tomografía computarizada (TC), las cuales pueden descartar la presencia de otras patologías que causan tortícolis: Síndrome Klippel-Feil (Figura 6), tumores de fosa posterior, Síndrome de Sandifer, tortícolis espasmódica, malformación del atlas, infección del tracto respiratorio, adenitis cervical (Carenzio *et al.*, 2015; Chon, Yoon & You, 2010).



Figura 6: Síndrome de Klippel-Feil en una niña de 14 años de edad. Anteroposterior, muestran en la radiografía extensas anomalías de fusión de las vértebras cervicales. Fuente: Haque *et al.*, 2012.

Se debe prestar especial atención a ciertas enfermedades oculares donde la postura asimétrica de la cabeza es un mecanismo eficaz para compensar los defectos oculares (Carenzio *et al.*, 2015).

Hay estudios que dicen que si el tratamiento de rehabilitación no se lleva a cabo en los 12 primeros meses de vida, la recuperación de la ROM del cuello se reduce (Cheng *et al.* 2000; Kaplan, Coulter, & Fetters, (2013); Petronic *et al.*, 2010; Rabino, Peretz, Kastel-Deutch & Tirosh, 2013).

Hay que destacar la importancia de los padres, ya que son los primeros en informar al pediatra de la aparición de la tortícolis, por lo general cuando los niños tienen entre 2 y 4 meses de edad (Carenzio *et al.*, 2015).

2.6 Tratamiento fisioterápico

Todas las intervenciones fisioterapéuticas para la TMC tienen como objetivo mejorar la extensibilidad y la fuerza del músculo ECM. En estas intervenciones se incluyen: manipulación, posicionamiento activo, estiramiento del músculo afectado, fortalecimiento del músculo ECM opuesto, la microcorriente, Kinesiotape y órtesis. (Ohman *et al.*, 2010; Rabino *et al.*, 2013).

El tratamiento conservador más frecuente de la TMC es el estiramiento manual. Sin embargo, no hay un protocolo en el que esté establecido la intensidad de estiramiento, la técnica para realizar los estiramientos, la frecuencia de las sesiones de estiramiento por día, el número de repeticiones, la duración de los estiramientos y el período de descanso entre los mismos (Kaplan *et al.*, 2013).

Los estiramientos alargan los músculos acortados mediante el movimiento en la dirección opuesta a la infrecuente postura. No debe ser una intervención dolorosa para evitar microtraumatismos del tejido muscular y en caso de que el niño ponga resistencia se debe de detener (Kaplan *et al.*, 2013).

3. JUSTIFICACIÓN

El estudio de la TMC tiene su importancia porque es el tercer trastorno musculoesquelético de origen congénito con mayor prevalencia.

Para el tratamiento de la TMC es fundamental la fisioterapia. Generalmente, los estiramientos son la forma más frecuente de tratar este trastorno. Si el tratamiento fisioterápico no alcanza los resultados esperados, en la mayoría de los casos, el siguiente paso es la intervención quirúrgica.

Al ser primordial una actuación temprana y al ser los estiramientos el tratamiento habitual, hemos decidido realizar una investigación sobre los mismos para comprobar su efectividad y así intentar evitar la cirugía.

4. OBJETIVOS

El principal objetivo de esta revisión bibliográfica es comprobar la efectividad de los estiramientos en la TMC en bebés menores de 1 año de edad.

Los objetivos específicos son:

- Analizar el tiempo necesario para tratar la TMC mediante los estiramientos.
- Evaluar los factores que influyen en los resultados del tratamiento con estiramientos en la TMC.

5. MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de una revisión bibliográfica de tipo narrativo, realizada desde septiembre hasta diciembre de 2015, en la que nos hemos basado en artículos publicados en el portal de búsqueda “*Pubmed*” y en las bases de datos La Biblioteca Cochrane Plus y “*Physiotherapy Evidence Database (PEDro)*”. Además, nos hemos ayudado de la base de datos “*Science Direct*” y del repositorio de la biblioteca de la Universidad de Valladolid para adquirir artículos de forma gratuita. La página web *Physio-pedia* también ha sido relevante para la realización de nuestro trabajo. Las palabras claves utilizadas son: “*congenital muscular torticollis*”, tortícolis muscular congénita, “*newborns*”, “*infants*”, “*stretching*”, “*surgery*”, “*head and neck*”, “*pediatrics*”. Siempre que la base de datos lo permitiese, se realizaban búsquedas combinadas con los operadores booleanos “*AND*”, “*OR*”, “*NOT*” y los términos citados anteriormente.

Los artículos obtenidos tras realizar la búsqueda se les atribuyeron una serie de criterios de inclusión y exclusión:

- Criterios de inclusión:
 - Artículos en los que el tratamiento incluyera los estiramientos.
 - Artículos en los que no haya habido una intervención quirúrgica como método de tratamiento.
 - Artículos en los que el rango de edad está comprendido entre el recién nacido y los 12 meses.
 - Artículos en inglés y en castellano.

- Criterios de exclusión:
 - Artículos en los que a los pacientes se les haya sometido a una intervención quirúrgica como método de tratamiento.
 - Artículos en los que los pacientes tienen más de 1 año de edad.
 - Artículos en los que el tratamiento para esta patología no fuese el estiramiento.
 - Artículos en los que la patología fuese exclusivamente torticollis postural o torticollis por un tumor en el esternocleidomastoideo.

Estrategias de búsqueda

- “Pubmed”

Primeramente, realizamos una búsqueda fundamental de la patología con la terminología “*congenital muscular torticollis*” en la cual obtuvimos 315 artículos. Limitamos la búsqueda con artículos a texto completo y publicados en los últimos 5 años obteniendo como resultado 79 artículos. Tras leer el título de dichos artículos y una lectura del resumen de alguno de ellos, nos quedamos con 6 artículos que cumplieran nuestros criterios de inclusión y exclusión.

A continuación, realizamos otra búsqueda, la cual estaba enfocada en el tratamiento y en el rango de edad, era la siguiente:

“*congenital muscular torticollis*” AND (“*newborns*” OR “*infants*”) AND “*stretching*” NOT “*surgery*”

De esta búsqueda obtuvimos 14 artículos y la limitamos con artículos a texto completo, obteniendo como resultado final 12 artículos. De estos 12 artículos, 6 artículos eran adecuados para nuestro trabajo. Los 6 artículos restantes fueron excluidos por no cumplir con nuestro criterio de inclusión (Figura 7).

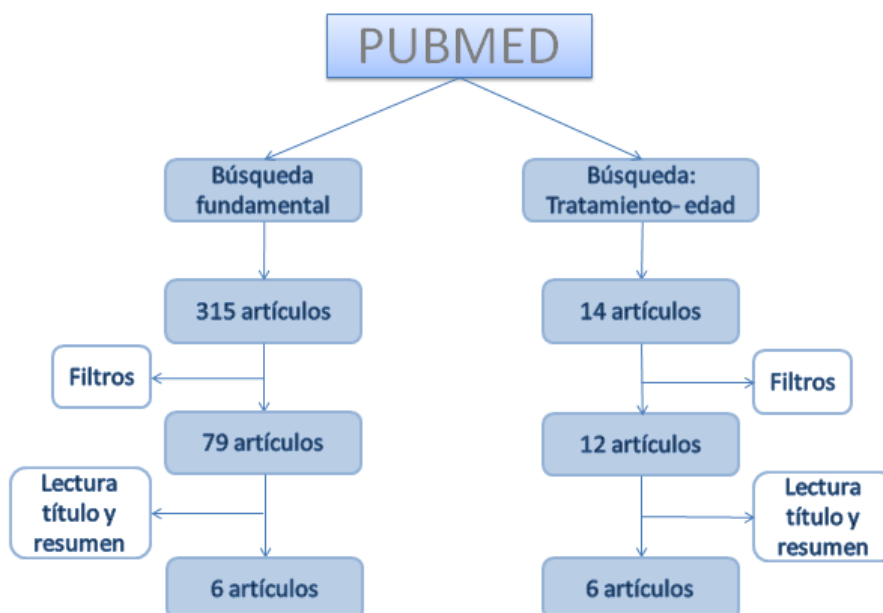


Figura 7: Diagrama de flujo explicando el proceso de selección de artículos de Pubmed.

Fuente: Elaboración propia.

- La Biblioteca Cochrane Plus

Tras realizar una búsqueda con la terminología “*congenital muscular torticollis*” obtuvimos 6 artículos en inglés, de los cuales todos ellos se excluyeron. 3 de ellos se excluyeron por no entrar dentro de nuestros criterios de inclusión, 2 de ellos por no poder acceder gratuitamente a texto completo y 1 por haber sido obtenido anteriormente en el portal de búsqueda “*Pubmed*”.

Procedimos con otra búsqueda usando la terminología “tortícolis muscular congénita” de la cual no obtuvimos resultados. (Figura 8)

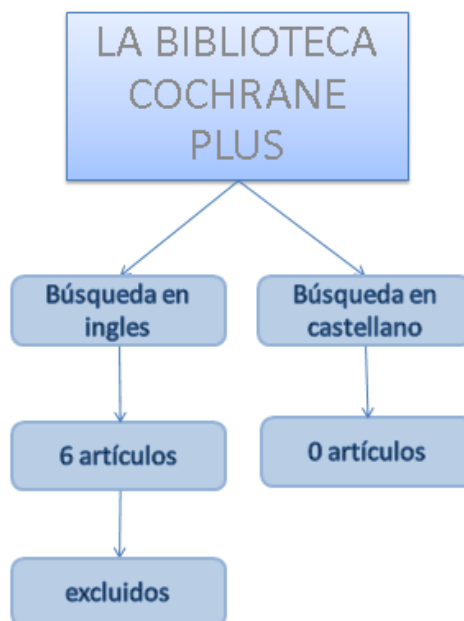


Figura 8: Diagrama de flujo explicando el proceso de selección de artículos de La Biblioteca Cochrane Plus.

Fuente: Elaboración propia.

- PEDro

Primeramente realizamos una búsqueda simple: “*congenital muscular torticollis*” AND “*stretching*” de la cual obtuvimos 5 artículos. De estos 5 artículos todos fueron excluidos: 1 no entraba dentro de nuestro criterio de inclusión, 1 no era gratuito el acceso no era gratuito a texto completo y 3 habían sido conseguidos con anterioridad.

A continuación, proseguimos con una búsqueda avanzada la cual pusimos “congenital muscular torticollis” como “**Abstract&Title**”, “stretching” en “**Therapy**”, “head and neck” en “**Body part**” y por último en “**Subdiscipline**” pusimos “pediatrics”.

De esta búsqueda obtuvimos como resultado 6 artículos, de los cuales 2 entraban dentro de nuestro criterio de exclusión y 4 habían sido adquiridos de “Pubmed”. (Figura 9)



Figura 9: Diagrama de flujo explicando el proceso de selección de artículos de PEDro.
Fuente: Elaboración propia.

Calidad metodológica

Para valorar la calidad de los artículos seleccionados para realizar nuestro trabajo, hemos utilizado la Escala de Jadad (Jadad *et al.*, 1996). Mediante esta escala se hace una valoración de la validez de los ensayos clínicos. Puntúa los ensayos clínicos en un rango de 0 a 5. Si la puntuación es inferior a 3, el ensayo clínico es de pobre calidad.

Tabla 1: Escala de Jadad; Fuente: Jadad *et al.*, (1996)

ESTUDIOS	1	2	3	4	5
Carenzio <i>et al.</i> , 2015	0	0	0	0	1
Cheng <i>et al.</i> , 2000	0	0	0	0	1
Cheng <i>et al.</i> , 2001	0	0	0	0	1
Chon <i>et al.</i> , 2010	0	0	1	0	0
Han <i>et al.</i> , 2011	0	0	0	0	0
Jung <i>et al.</i> , 2015	0	0	0	0	0
Kaplan <i>et al.</i> , 2013	0	0	0	0	0
Lee <i>et al.</i> , 2015	0	0	0	0	0
Ohman <i>et al.</i> , 2010	1	1	0	0	1
Petronic <i>et al.</i> , 2010	0	0	0	0	0
Rabino <i>et al.</i> , 2013	0	0	1	1	1
Tessmer <i>et al.</i> , 2010	0	0	0	0	0

1-Estudio aleatorizado; 2- Descripción del método para generar la secuencia de aleatorización y método adecuado; 3- Doble ciego; 4- Descripción del método de cegamiento y método adecuado; 5- Descripción de pérdidas y retiradas.

Tras pasar la escala Jadad a los artículos seleccionados de nuestra búsqueda bibliográfica, podemos observar que sólo 2 de ellos son de buena calidad, ya que tienen 3 puntos sobre 5. El resto de artículos seleccionados obtienen una puntuación inferior a 3 por lo que son considerados de baja calidad metodológica.

6. RESULTADOS

Para valorar la efectividad de una técnica, es imprescindible valorar los resultados obtenidos tras su realización. En este trabajo, para valorar si el tratamiento de los estiramientos es eficaz en la TMC, hay que tener en cuenta la cantidad de pacientes que tras el tratamiento han tenido que ser intervenidos quirúrgicamente para corregir el acortamiento y el grosor del ECM.

En los artículos de Cheng *et al.* (2000) y Cheng *et al.* (2001b) se hicieron estudios retrospectivos muy similares. El primer estudio consistía en definir los patrones clínicos y las características de la TMC en pacientes en su primer año de vida para así poder estudiar el resultado de un protocolo de tratamiento bien definido, en cambio, el segundo estudio consistía en evaluar el efecto de un programa de estiramientos manuales estandarizado de un grupo de pacientes con TMC, además de evaluar los factores que predicen el resultado del tratamiento.

En ambos estudios cogieron una muestra de 1086 pacientes los cuales los dividieron en varios grupos: Grupo clínico de TMC (TSM, TM, TPOS); edad de presentación (menor de 1 mes, de 1 mes a 3 meses, de 3 meses a 6 meses y de 6 meses a 1 año); limitación de la amplitud de movimiento del cuello: Cheng *et al.* (2000) → Limitación en el rango pasivo de rotación (ROTGp) 1: ninguna limitación; ROTGp2: limitación inferior o igual a 15°; ROTGp3: limitación de 16° a 30°; ROTGp4: más de 30° de limitación y Cheng *et al.* (2001a) → déficit inferior o igual a 15°; déficit de más de 15°; tratamiento (en casa, estiramientos, quirúrgico); hallazgos clínicos (sexo, lado de TMC, forma de parto, asimetría craneofacial, anomalías musculoesqueléticas.)

En ambos estudios se incluía a los pacientes en cada grupo de tratamiento en función de ROTGp. Sí era menor de 10° se les incluía en el grupo del programa activo en casa, si era mayor de 10° se les incluía en el grupo de estiramientos manuales y por último, si tenían déficit de rotación pasiva y flexión lateral del cuello mayor de 10° a 15°, la presencia de banda tensa o tumor del ECM e inclinación de la cabeza se les incluía en el grupo de tratamiento quirúrgico.

En el artículo de Cheng *et al.* (2000) de los 266 pacientes que recibieron tratamiento activo en casa, el 24,2 % pertenecía al grupo TSM, 17,6% al grupo TM y 58,1% al grupo TPOS. El 5% de los pacientes tuvieron que ser cambiados al grupo de estiramientos manuales, ya que después de 4 semanas de tratamiento no había mejoría. Al final todos obtuvieron un excelente resultado al tratamiento y no tuvieron que recurrir a la intervención quirúrgica. Los 280 casos que tuvieron como tratamiento un programa manual de estiramientos, el 55,1% pertenecía al grupo TSM, 33,6% al grupo TM y el 11,3% al grupo TPOS. El 91,1% de los casos obtuvieron un resultado excelente o bueno al tratamiento. Del porcentaje de casos con un resultado regular o malo, el 12,2% pertenecía al grupo TSM, 6,2% al grupo TM y 1% al grupo TPOS. De estos, ninguno del grupo TPOS necesitó intervención quirúrgica, 3,1% del grupo TM lo necesitaron y del grupo TSM 7,6% lo necesitaron.

En el estudio de Cheng *et al.* (2001b), sólo hace referencia al grupo tratado con un programa manual de estiramientos, en el cual participan 821 casos. De 452 pacientes (55%) del grupo TSM, el 87,8% obtuvieron un resultado excelente o bueno tras el tratamiento. De 276 pacientes (34%) del grupo TM, el 93,8% obtuvieron excelente o buen resultado. Por último, de 93 pacientes (11%) del grupo TPOS, obtuvieron 98,9% como resultado excelente o bueno. Como resultado regular o malo, el 12,2% pertenecía al grupo TSM (7,5% necesitaron intervención quirúrgica), 6,2% al grupo TM (3,1% necesitaron intervención quirúrgica) y 1,1% al grupo TPOS (ninguno necesitó intervención quirúrgica) (Tabla 2). Hay que destacar, que 37 pacientes (8%) de los 452 con TSM tuvieron una repentina rotura del ECM, de los cuales sólo 2 de ellos (5%) tuvieron que ser operados.

Comparando los resultados obtenidos en los 2 estudios, podemos observar que el programa de estiramientos manuales ha obtenido la misma puntuación y el mismo número de pacientes que van a ser intervenidos quirúrgicamente, con lo cual podemos decir que hay significancia estadística entre los 2 estudios respecto a la efectividad del tratamiento.

Los artículos Ohman *et al.* (2010) y Carenzio *et al.* (2015) tenían como objetivo comparar los resultados de la **terapia física realizada por un lado por un fisioterapeuta (FT) y por otro lado por padres**. En el primer estudio, Ohman *et al.* (2010), tanto los padres como el FT realizaban los mismos estiramientos, el FT los realiza 3 veces por semana y en cambio los padres todos los días. Además de los estiramientos, los padres de los 2 grupos realizaban manipulaciones. En el segundo estudio, Carenzio *et al.* (2015), el tratamiento consistía en estiramientos, control postural, ejercicios activos de rotación, posicionamiento con la cabeza inclinada hacia el lado afectado durante la lactancia o la alimentación con biberón y realizar adaptaciones del entorno. El grupo en el que el tratamiento lo realizaba el FT consistía en 30 minutos cada día.

En el estudio de Ohman *et al.* (2010), participaron 20 pacientes los cuales fueron distribuidos en cada grupo de forma aleatoria. 2 de los pacientes del grupo de padres tuvieron que ser tratador por el FT. La mejor opción para uno de ellos era la intervención quirúrgica y los padres del otro bebé no pudieron cumplir el objetivo del tratamiento después de 6 meses. Uno de los bebés del grupo del FT tuvo una rotura parcial en el ECM durante el tratamiento.

En éste estudio se mide la eficacia del tratamiento en función de la duración del tratamiento en cada grupo. En el grupo de FT se tarda 27,23 días (0,9 meses) en tratar la flexión lateral y a rotación, en cambio en el grupo de los padres se tardan 90,77 días (3 meses). Para lograr una posición simétrica de la cabeza, el grupo del FT tarda 75,64 días (2,5 meses) y por el contrario, el grupo de padres tarda 136,15 días (4,5 meses). En ambos factores a tratar se observa la diferencia significativa entre un grupo y el otro, siendo el tratamiento realizado por el grupo del FT mucho más efectivo.

Por otro lado, en el estudio Carenzio *et al.* (2015), participaron 50 bebés, los cuales fueron distribuidos en los grupos en función de la limitación del ROM en la flexión lateral y en la rotación. 27 casos (54%) se adjudicaron al grupo del programa de ejercicios en casa llevado a cabo por los padres

y en el tratamiento ambulatorio realizado por el FT se adjudicaron 23 casos (46%).

Este estudio al igual que el otro, valoró la efectividad del tratamiento en función del tiempo. Al contrario que Ohman *et al.* (2010), el tratamiento realizado en casa duró menos que el tratamiento realizado por el FT, siendo 72,8 días y 91,1 días respectivamente, aunque no se alcanzó significación estadística.

Carenzio *et al.* (2015) también valora el tiempo en resolver la limitación del rango de movimiento en la flexión lateral (113 días) y de la rotación (128 días), siendo más corto el de a flexión lateral, aunque no hay significancia estadística. Todos menos uno de los recién nacidos incluidos en el estudio lograron la recuperación completa de la postura del cuello y la movilidad cervical en 81,06 días. El único recién nacido que no logró una completa resolución antes del año de edad fue intervenido quirúrgicamente.

En cuanto a la **duración del tratamiento**, Cheng *et al.* (2000) y Cheng *et al.* (2001a) también lo tuvieron en cuenta a la hora de valorar los resultados del tratamiento.

Cheng *et al.* (2001b) lo desglosaron en función del grupo clínico, para así poder ver que los pacientes con TSM necesitan más tiempo de tratamiento con respecto a TM y TPOS (3,7 meses TSM; 2,5 meses TM; 1,4 meses TPOS). En cambio, Cheng *et al.* (2000) sólo especificó el tiempo de tratamiento necesario para la recuperación general, sin especificar por grupo clínico. A pesar de eso, podemos ver que el tiempo de tratamiento es mayor (3,9 meses) en comparación con en el otro estudio.

Chon *et al.* (2010) pretende estudiar la mejora de la masa fibrótica en la TMC mediante el uso de la **técnica del estiramiento miocinético**. Es un estudio en el que participan 32 recién nacidos de entre 1 y 5 meses de edad. El estiramiento miocinético se diseñó para resolver la banda tensa y para mejorar la extensibilidad del ECM. El protocolo del estiramiento miocinético incluía cuatro series de 15 tramos con 3 minutos de descanso,

aproximadamente unos 30 minutos para cada sesión, 5 veces por semana. Además, los padres fueron instruidos para realizar un programa de ejercicios en casa (estiramiento suave y masajes) y educación (posicionamiento adecuado de la cabeza y habilidades en la manipulación), el cual tuvo un seguimiento diario.

Este artículo, al igual que los anteriores tiene en cuenta la duración del tratamiento, siendo necesario 53,59 +- 25,12 días. El movimiento de rotación cervical y la simetría de la cabeza mejoraron significativamente después de la intervención ($p < 0,05$) (Tabla 2). Al principio del estudio, el grosor del ECM en el grupo TSM y grupo TM eran diferentes. Después del tratamiento con MST se comprobó que tanto en el lado afecto como en el lado no afecto de los 2 grupos el grosor del ECM era similar, indicando que la técnica del estiramiento miocinético era efectiva ($p < 0,05$) (Tabla 3).

Tabla 2: comparación de rango de movimiento cervical y la cabeza simetría entre el pre / post-test del lado afectado según la TMC.

Fuente: Chon *et al.*, 2010.

Type	Outcome measure	Pretest	Posttest	Mean difference 95% CI	p-value
SMT	Cervical rotation	57.6 ± 11.9	87.9 ± 3.5	30.3 (24.3 to 36.2)	0.000*
	Head symmetry	17.9 ± 7.5	1.1 ± 2.1	- 16.8 (- 20.2 to - 13.5)	0.000*
MT	Cervical rotation	66.9 ± 10.3	87.3 ± 3.9	20.4 (13.7 to 27.1)	0.000*
	Head symmetry	19.2 ± 7.0	1.5 ± 3.2	- 17.7 (- 22.7 to - 12.7)	0.000*

Abbreviations: CMT – congenital muscular torticollis, SMT – sternomastoid tumor, MT – muscular torticollis. *The paired t-test revealed that cervical rotation motion and head symmetry were significantly improved after the intervention ($p < 0.05$).

Tabla 3: comparación del espesor del músculo ECM (mm) entre el pre-/post-test, así como entre el lado no afectado y afecto (media + - SD).

Fuente: Chon *et al.* (2010).

Type		Unaffected side	Affected side	p-value
SMT	Pretest	7.7 ± 1.7	21.2 ± 6.2	0.00*
	Posttest	8.3 ± 1.8	8.4 ± 1.8	0.16
	Mean difference 95% CI	0.5 (0.3 to 0.7)	- 12.8 (- 15.5 to - 10.0)*	
MT	Pretest	8.0 ± 1.4	19.9 ± 6.8	0.00*
	Posttest	8.7 ± 1.3	9.1 ± 1.8	0.17
	Mean difference 95% CI	0.7 (0.5 to 1.1)	- 10.8 (- 14.7 to - 7.0)*	

Abbreviations: SCM: sternocleidomastoid muscle, SMT – sternomastoid tumor, MT – muscular torticollis. *The t-test showed a significant SCM muscle thickness between the pretest and posttest as well as between the unaffected and affected sides ($p < 0.05$).

El estudio retrospectivo Han, Kim, Lee, Park & Yim, (2011) trató a los bebés de acuerdo a una vía clínica para la TMC (Figura 10). Tenía como objetivo investigar si el **grosor del ECM**, es un factor pronóstico para la gestión de diagnósticos precoces de la TMC.

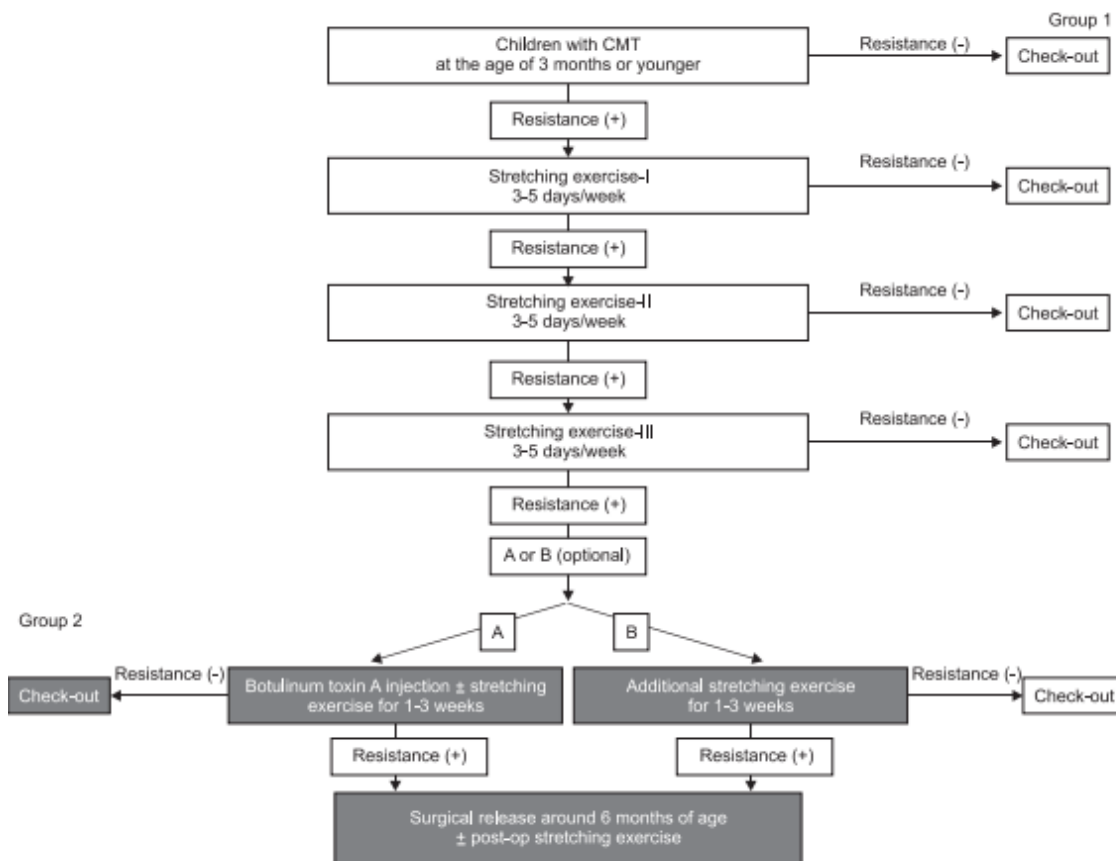


Figura 10: Vía clínica para el tratamiento de niños con TMC.

Fuente: Han *et al.* (2011).

En la primera línea de tratamiento, todos los niños que fueron diagnosticados antes de los 3 meses de edad fueron tratados con ejercicios de estiramiento manual para el acortamiento del ECM por un FT de 3 a 5 días a la semana. Cada sesión consistía en rotación pasiva, flexión lateral del cuello para estirar el ECM acortado, ultrasonidos para el ECM acortado, y masaje para la masa del ECM durante 20 a 30 minutos al día.

Además de los ejercicios de estiramiento manual realizados por un FT, un cuidador fue enseñado a hacer ejercicios de estiramiento, y poder realizar

una o dos sesiones de ejercicios de estiramiento manual en casa cada día.

Cuando no había resistencia definida durante la rotación de la cara, y podía ser girado 90 grados hacia el lado de la masa del ECM, y al mismo tiempo no había resistencia durante la flexión lateral de la cara hacia el lado donde no había masa en comparación con la del otro lado, el tratamiento se consideraba exitoso y se terminaba independientemente de la presencia de la masa en el cuello de TMC. Si la inclinación de la cabeza se quedaba en el plano frontal, pero la rotación y la flexión del cuello en movimiento pasivo no tenían límite, entonces valoraban que la cabeza en flexión lateral no se debía a un ECM acortado y se terminaba el tratamiento.

A pesar de llevar a cabo estiramientos durante un máximo de 4-6 semanas, si hubiera limitaciones de la flexión y rotación del cuello, y si no se observase una reducción significativa en el grosor de la masa del ECM, pensaban que la asimetría de la cabeza era probable que progresara y el paciente se trataba de la siguiente manera: 1) Inyección de toxina botulínica tipo A en el ECM acortado, 2) Liberación quirúrgica para el ECM acortado, y 3) Inyección de toxina botulínica tipo A y la liberación quirúrgica.

Por lo tanto, por la vía clínica, los niños cuyo tratamiento se dio por terminado después de sólo ejercicios de estiramiento (grupo 1) fueron tratados durante un período de tiempo diferente dentro de las 6 semanas de terminar el ejercicio de estiramiento, dependiendo de la reacción del niño. Vía clínica A: Después de completar el ejercicio de estiramiento-III sin recuperación y los pacientes recibieron una inyección de toxina botulínica tipo A, los ejercicios de estiramiento por el FT se hicieron opcionales después de la inyección. Si los niños no se recuperaron, el ECM acortado fue liberado después de 6 meses de edad. Vía clínica B: Si el paciente no se recuperó mediante ejercicios de estiramiento-III, y hubo resistencia sostenida después de 3 semanas adicionales de ejercicios de estiramiento por el fisioterapeuta, el ECM acortado fue liberado después

de 6 meses de edad. La vía clínica A y B pertenecen al grupo 2. La duración total y el número de sesiones de estiramientos por el fisioterapeuta se cuantificaron en el grupo 1, pero no en el grupo 2.

En el estudio participaron 52 bebés, de los cuales 46 pertenecían al grupo 1 (88,5%) y el resto de los participantes, 6 bebés, pertenecían al grupo 2 (11,5%). De los bebés pertenecientes al grupo 2, 3 necesitaron ejercicios de estiramientos e inyección de toxina botulínica tipo A, 1 necesitó ejercicios de estiramientos y liberación quirúrgica, y por último, 2 necesitaron ejercicios de estiramientos, inyección de toxina botulínica tipo A y liberación quirúrgica.

La diferencia del grosor entre los ECM era significativamente mayor en el grupo 2 (8,8 +- 2,0 mm) que en el grupo 1 (6,6 +- 2,2 mm) (Tabla 4; $p < 0,05$). No había diferencia significativa entre el grupo 1 y grupo 2 en cuanto a la edad de presentación y a la proporción del grosor del SCM (Tabla 4, $p > 0,05$).

Tabla 4: Comparación entre el grupo 1 y el grupo 2.

Fuente: Han *et al.* (2011).

Variables	Mean±SD (range)		p-value
	Group 1 (n=46)	Group 2 (n=6)	
Age at presentation (days)	32.4±17.1 (13-90)	47.7±33.3 (16-90)	0.319
Side-to-side SCM muscle thickness difference (mm)	6.6±2.2 (2.6-10.3)	8.8±2.0 (6.8-12.5)	0.026
The ratio of the SCMs	2.33±0.53 (1.48-3.70)	2.77±0.72 (2.23-4.21)	0.730

Side-to-side SCM muscle thickness ratio: the thickness of the shortened SCM/the thickness of the contralateral SCM

En cuanto a la duración de tratamiento, el grupo 1 tardó 19,76 +- 15,33 días, con 11,54 + 8,59 sesiones de ejercicio de estiramiento. En comparación con Carenzio *et al.* (2015); Cheng *et al.* (2000); Cheng *et al.* (2001b); Han *et al.* (2011); Ohman *et al.*, (2010) es el que menos tiempo de tratamiento ha necesitado para tratar la TMC en niños menores de 1 año (Tabla 5).

Tabla 5: Duración del tratamiento de cada artículo.

Fuente: Elaboración propia

ESTUDIOS	DURACIÓN TRATAMIENTO
Cheng <i>et al.</i> 2000	118 días (3,9 meses)
Cheng <i>et al.</i> 2001b	112 días (3,7 meses) TSM 75, 64 días (2,5 meses) TM 42, 35 días (1,4 meses) TPOS
Chon <i>et al.</i> , 2010	53,59 +/- 25,12 días
Ohman <i>et al.</i> 2010	<u>Flexión lateral y rotación:</u> - 90,77 días (3 meses) => Tratamiento en casa - 27,23 días (0,9 meses) => FT <u>Posición simétrica de cabeza:</u> - 136,15 días (4,5 meses) => Tratamiento en casa - 75,64 días (2,5 meses) => FT
Han <i>et al.</i> , 2011	19,76 +/- 15,33 días
Carenzio <i>et al.</i> (2015)	81,06 días (SD 64,05) => Postura del cuello y movilidad cervical 113 días (SD 90,03) => Flexión lateral 128 días (SD 102,2) => Rotación 72,8 días (SD 50,7) => Tratamiento en casa 91,1 días (SD 77,4) => FT

El período total de ejercicios de estiramiento (Pearson y coeficiente de correlación=0,429, $p=0,003$) y el número total de ejercicios de estiramiento (Pearson y coeficiente de correlación=0,404, $p=0,005$) mostró correlación significativa con las diferencias en el grosor del SCM. Además, la proporción del grosor del ECM mostró correlación significativa con la duración total de los ejercicios de estiramiento (Pearson y coeficiente de correlación=0,427, $p=0,003$), y el número total de sesiones de ejercicios de relajación (Pearson y coeficiente de correlación= 0,403, $p=0,005$). Con lo cual, en el grupo 1, los resultados demuestran que cuanto mayor sea **el tamaño de la masa del ECM**, más largo es el período de tratamiento y mayor será el número de sesiones de tratamiento (Tabla 6). Sin embargo, la edad de presentación no tiene correlación significativa con la duración de los ejercicios de estiramiento y el número total de sesiones de tratamiento. Se vio una mayor correlación significativa entre la duración de los ejercicios de estiramiento y la

diferencia del grosor entre los ECM (Pearson y coeficiente de correlación=0,429, p=0,003).

Tabla 6: Intercorrelaciones para los parámetros de ejercicios de estiramiento y la variable de pacientes en el grupo 1.

Fuente: Han *et al.* (2011).

Stretching exercise parameters	SCM difference	SCM ratio	Age at presentation
Total duration	0.429*	0.427*	-0.108 [†]
Total number	0.404 [†]	0.403 [†]	-0.085 [†]

SCM difference: Side-to-side SCM muscle thickness difference, SCM ratio: Side-to-side SCM muscle thickness ratio
*p=.003 for Pearson's y correlation coefficient, [†]p=.005, [‡]p>0.05

Después de realizar el tratamiento y obtener buenos resultados, es importante el **seguimiento**, ya que puede que se produzca alguna recaída, la cual necesitará volver al tratamiento. Cheng *et al.* (2000); Cheng *et al.* (2001a); Chon *et al.* (2010); Ohman *et al.* (2010); Han *et al.* (2011); Carenzio *et al.* (2015) lo tienen en cuenta, siendo de duración variable: 4,5 años, 4,5 años, 1 año, 6 meses y 1 mes respectivamente. En 3 casos del artículo Carenzio *et al.* (2015) tuvieron recaída, con lo que tuvieron que necesitar de nuevo tratamiento con el FT. Estos casos demuestran la importancia de instruir a los padres / cuidadores para continuar la ejecución del plan de rehabilitación y para comprobar la postura de la cabeza después del alta del período de seguimiento (Carenzio *et al.*, 2015). Es importante la implicación de los padres en el tratamiento para mejorar la función futura (Rabino *et al.*, 2013)

En algunas ocasiones se puede producir una **ruptura del ECM**, es algo común, con una incidencia de 8%-9%. No está relacionado con la fuerza dada durante el tratamiento (Ohman *et al.*, 2010). El hecho que se produzca una rotura del ECM no quiere decir que haga falta tratamiento quirúrgico (Cheng *et al.*, 2001a).

7. DISCUSIÓN

La **duración** del tratamiento mediante los estiramientos es un factor que se investiga cada vez más, tratando de lograr saber qué técnicas son más efectivas a corto plazo y más rentables.

A pesar de que el tiempo requerido para el tratamiento de la TMC en los artículos Cheng *et al.* (2000) y Cheng *et al.* (2001b) sea distinto, el porcentaje de casos exitosamente tratados es el mismo. La diferencia en cuanto al tiempo de tratamiento podría ser causa del tratamiento complementario a los estiramientos en el estudio de Cheng *et al.* (2001b). Los padres, en casa, llevaban a cabo un programa de posicionamiento activo con instrucciones específicas, sin realizar ningún estiramiento pasivo ni manipulación.

Los artículos Ohman *et al.* (2010) y Carenzio *et al.* (2015) comparan los resultados obtenidos tras el tratamiento realizado por el FT y los padres, dando resultados distintos. Ohman *et al.* 2010 demuestran que los padres necesitan más del doble de tiempo del que el FT utilizaría para el tratamiento de la TMC. Esto podría ser debido a la dificultad para los padres de llevar a cabo el tratamiento de estiramiento y a la falta de investigación a la hora de realizar los estiramientos por los padres, pudiendo conllevar a una mala ejecución de los mismos.

Por el contrario, Carenzio *et al.* (2015) demostraron que el tiempo de tratamiento llevado a cabo por los padres era menor que el del FT. Esto podría ser debido a que los casos más graves de torticolis fueron tratados por el FT, siendo 39,1%, a diferencia de 3,7% de los tratados por los padres.

Según Cheng *et al.* (2001a), el tiempo de tratamiento está asociado significativamente a la edad de presentación, al grupo clínico, a la limitación de la rotación del cuello, a la implicación del lado derecho y a las dificultades durante el parto. Cheng *et al.* (2000) también tiene en cuenta la edad de presentación, el grupo clínico y la limitación en la rotación del cuello en la duración del tratamiento. A diferencia de Cheng *et al.* (2001b) y Cheng *et al.* (2000), Ohman *et al.* (2010) hace referencia a que no hay influencia

significativa entre la limitación de la rotación del cuello y la duración del tratamiento.

Chon *et al.* (2010) utiliza como tratamiento para la TMC el uso de la **técnica del estiramiento miocinético** consiguiendo una duración del tratamiento mucho menor que en los estudios anteriores. Esta técnica es más rentable que la técnica convencional y podría ser debido a la ausencia de dolor y a la presión sostenida y localizada en la masa anormal del músculo ECM afectado. Esta presión sostenida profunda o estiramiento pueden haber aliviado la tensión subyacente en la banda tensa de las fibras musculares implicadas, de esta manera inhiben la excesiva hipercontracción del sarcómero o acortan.

Los **ejercicios de estiramiento pasivo** son molestos para los bebés, causando dolor y a menudo, el bebé se resiste fuertemente (Tessmer, A., Mooney, P., & Pelland, L., 2010). Kaplan *et al.*, (2013) también hace referencia a la importancia del estiramiento sin dolor, ya que así se evitan los microtraumatismos del tejido muscular.

Carenzio *et al.*, 2015 también demostraron que la **limitación de la flexión lateral** se resolvía antes que la **limitación de la rotación**, esto era debido a una mejor tolerancia de los ejercicios pasivos para la flexión lateral.

El **grosor del ECM** parece ser uno de los factores pronósticos de TMC. Los niños con un ECM más grueso en la parte inclinada parecen requerir una mayor duración de ejercicios de estiramiento y otras intervenciones terapéuticas (Han *et al.*, 2011).

Los pacientes con un ECM más grueso, un menor peso al nacer, y una historia de parto de nalgas tienen una duración más larga de tratamiento (Jung *et al.*, 2015).

Según los resultados obtenidos por Han *et al.* (2011) demostraron que cuanto menor era el **tamaño de la masa del ECM**, menor era el **período de tratamiento** y el **número de sesiones de tratamiento**. También observaron que a medida que el niño crece, el tamaño de la masa disminuye, por lo que consideraron que el ejercicio de estiramiento no tenía directamente un efecto en la disminución del tamaño de masa del ECM.

La **edad de presentación** de los bebés es un factor a tener en cuenta, ya que cuanto antes empiece el tratamiento, su duración será más corta, los resultados serán mejores y será más rentable (Kaplan *et al.*, (2013); Petronic *et al.*, 2010; Tessmer *et al.*, 2010). Por el contrario, Ohman *et al.* (2010) y Han *et al.* (2011) dicen que no hay una influencia significativa entre la edad de presentación y el tiempo de tratamiento.

8. CONCLUSIONES

Basándonos en la evidencia científica, los estiramientos son efectivos para el tratamiento de la tortícolis muscular congénita para un bebé menor de 1 año de edad.

En cuanto a la duración, el factor tiempo es el principal parámetro que se estudia, intentando obtener buenos resultados en el menor tiempo posible.

Hay mucha controversia en cuanto a los factores que pueden estar implicados en la gravedad de la tortícolis muscular congénita. Estos factores son la duración del tratamiento, la edad de presentación del bebé, el tamaño de la masa del ECM, el grosor del ECM, la limitación en la amplitud de movimiento y las complicaciones en el parto, los cuales pueden influir en la efectividad de los estiramientos y con ello en la duración de los mismos. El estudio de estos factores es importante ya que se podrían evitar intervenciones quirúrgicas.

Los artículos analizados en esta revisión bibliográfica han demostrado que se han realizado pocos estudios respecto a la efectividad de los estiramientos en el tratamiento de la tortícolis muscular congénita en niños menores de 1 año.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Alejandro R. Jadad, MD, DPhil; R. Andrew Moore, DPhil; Dawn Carroll, RGN; Crispin Jenkinson, DPhil; D. John M. Reynolds, DPhil; David J. Gavaghan, DPhil; and Henry J. McQuay DM. (1996). Assessing the Quality of Reports of Randomized Clinical Trials: Is Blinding Necessary? *Control Clinical Trials*, 17, 1-12.
- Carenzio, G., Carlisi, E., Morani, I., Tinelli, C., Barak, M., Bejor, M., & Dalla Toffola, E. (2015). Early rehabilitation treatment in newborns with congenital muscular torticollis. *Eur J Phys Rehabil Med*, 51(5), 539-545.
- Cheng, J. C., Chen, T. M., Tang, S. P., Shum, S. L., Wong, M. W., & Metreweli, C. (2001). Snapping during manual stretching in congenital muscular torticollis. *Clin Orthop Relat Res* (384), 237-244.
- Cheng, J. C., Tang, S. P., Chen, T. M., Wong, M. W., & Wong, E. M. (2000). The clinical presentation and outcome of treatment of congenital muscular torticollis in infants--a study of 1,086 cases. *J Pediatr Surg*, 35(7), 1091-1096. doi: 10.1053/jpsu.2000.7833.
- Cheng, J. C., Wong, M. W., Tang, S. P., Chen, T. M., Shum, S. L., & Wong, E. M. (2001). Clinical determinants of the outcome of manual stretching in the treatment of congenital muscular torticollis in infants. A prospective study of eight hundred and twenty-one cases. *J Bone Joint Surg Am*, 83-A(5), 679-687.
- Chon, S. C., Yoon, S. I., & You, J. H. (2010). Use of the novel myokinetic stretching technique to ameliorate fibrotic mass in congenital muscular torticollis: an experimenter-blinded study with 1-year follow-up. *J Back Musculoskelet Rehabil*, 23(2), 63-68. doi: 10.3233/bmr-2010-0.
- Han, J. D., Kim, S. H., Lee, S. J., Park, M. C., & Yim, S. Y. (2011). The Thickness of the Sternocleidomastoid Muscle as a Prognostic Factor for Congenital Muscular Torticollis. *Ann Rehabil Med*, 35(3), 361-368.
- Haque, S., Bilal Shafi, B. B., & Kaleem, M. (2012). Imaging of torticollis in children. *Radiographics*, 32(2), 557-571. doi: 10.11
- Jung, A. Y., Kang, E. Y., Lee, S. H., Nam, D. H., Cheon, J. H., & Kim, H. J. (2015). Factors That Affect the Rehabilitation Duration in Patients With Congenital Muscular Torticollis. *Ann Rehabil Med*, 39(1), 18-24.

- Kaplan, S. L., Coulter, C., & Feters, L. (2013). Physical therapy management of congenital muscular torticollis: an evidence-based clinical practice guideline: from the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association. *Pediatr Phys Ther*, 25(4), 348-394. doi: 10.1097/PEP.0b013e3182a778d2.
- Lee, K., Chung, E., Koh, S., & Lee, B. H. (2015). Outcomes of asymmetry in infants with congenital muscular torticollis. *J Phys Ther Sci*, 27(2), 461-464. doi: 10.1589/jpts.27.461.
- Ohman, A., Nilsson, S., & Beckung, E. (2010). Stretching treatment for infants with congenital muscular torticollis: physiotherapist or parents? A randomized pilot study. *PM R*, 2(12), 1073-1079. doi: 10.1016/j.pmrj.2010.08.008.
- Petronic, I., Brdar, R., Cirovic, D., Nikolic, D., Lukac, M., Janic, D., . . . Knezevic, T. (2010). Congenital muscular torticollis in children: distribution, treatment duration and out come. *Eur J Phys Rehabil Med*, 46(2), 153-157.
- Rabino, S. R., Peretz, S. R., Kastel-Deutch, T., & Tirosh, E. (2013). Factors affecting parental adherence to an intervention program for congenital torticollis. *Pediatr Phys Ther*, 25(3), 298-303. doi: 10.1097/PEP.0b013e318298eb92.
- Ta, J. H., & Krishnan, M. (2012). Management of congenital muscular torticollis in a child: a case report and review. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 76(11), 1543-1546. doi: 10.1016/j.ijporl.2012.07.018
- Tatli, B., Aydinli, N., Caliskan, M., Ozmen, M., Bilir, F., & Acar, G. (2006). Congenital muscular torticollis: evaluation and classification. *Pediatr Neurol*, 34(1), 41-44. doi: 10.1016/j.pediatrneurol.2005.06.010.
- Tessmer, A., Mooney, P., & Pelland, L. (2010). A developmental perspective on congenital muscular torticollis: a critical appraisal of the evidence. *Pediatr Phys Ther*, 22(4), 378-383. doi: 10.1097/PEP.0b013e3181f940f3.