



**UCAM**

UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE MURCIA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

Departamento de Ciencias de la Salud

*TESIS DOCTORAL*

**VALORACIÓN DE LA DISFUNCIÓN EN LA MOVILIDAD  
SEGMENTARIA CERVICAL, DEL HUESO HIOIDES Y DE LA  
ARTICULACIÓN ESTERNOCLAVICULAR EN NIÑOS CON  
TORTÍCOLIS MUSCULAR CONGÉNITO**

Autora: M<sup>a</sup> Antonia Murcia González

Directores:           Dr. D. Juan Vicente Lozano Guadalajara  
                              Dr. D. José Ríos-Díaz

Murcia, 21 de enero de 2014





**UCAM**

UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE MURCIA

**PRESENTACIÓN**

**AUTORIZACIÓN DEL DIRECTOR DE LA TESIS  
PARA SU PRESENTACIÓN**

El Dr. D. Juan Vicente Lozano Guadalajara y el Dr. D. José Ríos-Díaz como Directores de la Tesis Doctoral titulada *Valoración de la disfunción en la movilidad segmentaria cervical, del hueso hioides y de la articulación esternoclavicular en niños con tortícolis muscular congénito* realizada por Dña. M<sup>a</sup> Antonia Murcia González en el Departamento de Ciencias de la Salud, **autorizan su presentación a trámite** dado que reúne las condiciones necesarias para su defensa.

Lo que firmo, para dar cumplimiento a los Reales Decretos 99/2011, 1393/2007, 56/2005 y 778/98, en Murcia a 21 de enero de 2014.

Dr. D. Juan Vicente Lozano Guadalajara      Dr. D. José Ríos-Díaz

Ⓣ Si la Tesis está dirigida por más de un Director tienen que constar y firmar ambos.

Tercer Ciclo. Vicerrectorado de Investigación  
Campus de Los Jerónimos. 30107 Guadalupe (Murcia)  
Tel. (+34) 968 27 88 22 • Fax (+34) 968 27 85 78 - C. e.: [tercerciclo@pdi.ucam.edu](mailto:tercerciclo@pdi.ucam.edu)



## **DECLARACIÓN DE INTERESES**

Esta tesis no contiene material que haya sido presentado para la obtención de ningún título o diploma en ninguna otra universidad o tercera institución y, hasta donde llega el conocimiento de la autora, no contiene material previamente publicado y escrito por otras personas excepto en aquellas partes expresamente citadas.

**M<sup>a</sup> Antonia Murcia González**

Murcia, a 21 de enero de 2014



## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero mostrar mi agradecimiento a los padres de los niños que fueron incluidos en este estudio, por su confianza, colaboración y respeto.

A los doctores Juan Vicente Lozano Guadalajara y José Ríos Díaz, por su apoyo incondicional y su constancia durante la realización de esta tesis.

A la Dra. M<sup>a</sup> Ángeles Peiró Garrigues, quién me animó en el inicio de este proyecto y facilitó el acceso a la muestra.

A las fisioterapeutas Paqui Baeza Sánchez y Enma González Miró, que trataban a gran parte de los niños incluidos en este estudio, por su colaboración desinteresada y su enorme confianza.

A Juan Francisco Ruiz González, mi apoyo incondicional.

A Nuria, Marta y Juan Francisco, por su paciencia en este largo camino que ha ocupado tantas horas.

A Juan Pedro Beltrán Murcia y Nuria Ruiz Murcia, por la creación de las ilustraciones.

A los Hospitales y Escuelas Infantiles que me permitieron el acceso y trabajo con los niños.

Mi agradecimiento más cariñoso y sincero para todos y cada uno de los niños que participaron en este estudio, sin los cuales no habría sido posible su realización.



## TABLA DE CONTENIDOS

AUTORIZACIÓN DE LOS DIRECTORES .....	3
DECLARACIÓN DE INTERESES .....	v
AGRADECIMIENTOS .....	7
ABREVIATURAS.....	15
ÍNDICE DE FIGURAS.....	17
ÍNDICE DE TABLAS.....	19
<b>INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO .....</b>	<b>23</b>
I.    INTRODUCCIÓN.....	23
II.   PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	23
III.  JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO .....	24
<b>TORTÍCOLIS MUSCULAR CONGÉNITO .....</b>	<b>29</b>
1.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	29
1.2. CLASIFICACIÓN TORTÍCOLIS.....	29
1.3. ETIOLOGÍA .....	32
1.4. INCIDENCIA.....	34
1.5. FISIOPATOLOGÍA .....	35
1.6. SIGNOS CLÍNICOS .....	36
1.6.1. Inspección de un niño con TMC .....	36
1.6.2. Exploración palpatoria .....	40
1.6.3. Exploración de la movilidad cervical .....	41
1.7. DIAGNÓSTICO .....	42
1.7.1. Diagnóstico diferencial.....	43
1.8. TRATAMIENTO .....	44
1.8.1. Tratamiento conservador .....	45
1.8.2. Tratamiento Quirúrgico .....	47
1.8.3. Otros procedimientos terapéuticos.....	48
1.9. VALORACIÓN FISIOTERÁPICA .....	49
<b>ANATOMÍA Y BIOMECÁNICA DE LAS REGIONES EXPLORADAS .....</b>	<b>53</b>
2.1. EMBRIOLOGÍA .....	53
2.1.1. Sistema óseo.....	53
2.1.2. Cabeza y cuello.....	54
2.1.3. Columna vertebral .....	54
2.1.4. Sistema muscular .....	57

2.2.	ANATOMÍA DEL MÚSCULO ESTERNOCLEIDOMASTOIDEO.....	58
2.2.1.	Origen.....	58
2.2.2.	Inserción.....	59
2.2.3.	Acción.....	61
2.3.	ANATOMÍA Y BIOMECÁNICA DE LA COLUMNA CERVICAL.....	62
2.3.1.	Raquis cervical superior.....	62
2.3.1.1.	<i>Occipital (C0)</i> .....	62
2.3.1.2.	<i>Atlas (C1)</i> .....	63
2.3.1.3.	<i>Axis (C2)</i> .....	64
2.3.2.	Raquis cervical inferior.....	66
2.3.2.1.	<i>Vértebra cervical tipo</i> .....	66
2.3.2.2.	<i>C7 o séptima cervical</i> .....	66
2.3.3.	Articulaciones de la columna cervical.....	67
2.3.4.	Biomecánica de la columna cervical.....	68
2.3.4.1.	<i>Flexo-extensión</i> .....	68
2.3.4.2.	<i>Inclinación o flexión lateral</i> .....	69
2.3.4.3.	<i>Rotación</i> .....	69
2.3.4.4.	<i>Artrocinética</i> .....	70
2.4.	ANATOMÍA Y MOVILIDAD DEL HUESO HIOIDES.....	71
2.5.	ARTICULACIÓN ESTERNOCLAVICULAR.....	74
2.6.	CONCEPTO DE DISFUNCIÓN.....	75
2.6.1.	Diagnóstico o detección de una disfunción.....	76
2.6.2.	Técnicas articulatorias.....	77
	<b>OBJETIVOS E HIPÓTESIS.....</b>	<b>81</b>
3.1.	OBJETIVOS.....	81
3.1.1.	Objetivo general.....	81
3.1.2.	Objetivos específicos.....	81
3.2.	HIPÓTESIS.....	82
	<b>MATERIAL Y MÉTODO.....</b>	<b>85</b>
4.1.	DISEÑO DEL ESTUDIO.....	85
4.2.	FASES DEL ESTUDIO.....	85
4.2.1.	Valoración de los niños con TMC.....	86
4.2.1.1.	<i>Tamaño muestral</i> .....	86
4.2.1.2.	<i>Criterios de selección de la muestra</i> .....	87
4.2.2.	Descripción del proceso para acceder y seleccionar la muestra de niños con TMC.....	87
4.2.2.1.	<i>Autorización Hospital</i> .....	87
4.2.2.2.	<i>Información a los padres de los niños diagnosticados de TMC</i> .....	88
4.2.2.3.	<i>Cuestionario de hábitos posturales</i> .....	88

4.3.	ESTUDIO DE FIABILIDAD .....	89
4.3.1.	Estudio fiabilidad intraexaminador niños con TMC.....	89
4.3.1.1.	<i>Descripción del proceso de selección de niños con TMC para el estudio de fiabilidad</i> .....	89
4.3.1.2.	<i>Recogida de la información de las valoraciones</i> .....	91
4.3.2.	Estudio fiabilidad intraexaminador niños sanos .....	91
4.3.2.1.	<i>Descripción del proceso para acceder y seleccionar la muestra de niños sanos</i> .....	91
4.3.2.2.	<i>Criterios de selección para la población de niños sanos</i> .....	91
4.3.2.3.	<i>Proceso de selección de la muestra de niños sanos y realización de las valoraciones</i> .....	92
4.3.3.	Estudio fiabilidad niños con TMC y niños sanos .....	93
4.4.	MANIOBRAS EMPLEADAS EN LA VALORACIÓN.....	94
4.4.1.	Valoración goniométrica de la rotación cervical activa y pasiva.....	94
4.4.1.1.	<i>Rotación cervical activa</i> .....	95
4.4.1.2.	<i>Rotación cervical pasiva</i> .....	96
4.4.2.	Valoración de la disfunción en flexión lateral y rotación de los segmentos de columna cervical.....	97
4.4.3.	Valoración movilidad hueso hioides.....	102
4.4.4.	Valoración articulación esternoclavicular.....	104
4.4.5.	Valoración del ECM.....	105
4.4.5.1.	<i>Presencia de nódulo en ECM</i> .....	105
4.4.5.2.	<i>Extensibilidad del ECM</i> .....	106
4.4.6.	Inspección del cráneo .....	107
4.5.	MATERIAL .....	109
4.6.	VARIABLES .....	110
4.6.1.	Descripción de las variables de la exploración .....	110
4.6.2.	Variables de los cuestionarios .....	110
4.6.2.1.	<i>Variables cuestionario niños TMC</i> .....	110
4.6.2.2.	<i>Variables cuestionario niños sanos</i> .....	112
5.1.	PROCEDIMIENTOS ESTADÍSTICOS.....	112
5.1.1.	Manejo de los datos. ....	112
5.1.2.	Análisis estadístico.....	113
<b>RESULTADOS</b>	.....	<b>117</b>
5.1.	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA NIÑOS CON TMC .....	117
5.1.1.	Edad de la muestra .....	117
5.1.2.	Sexo de la muestra .....	118
5.1.3.	Lateralidad del TMC.....	118
5.1.4.	Tiempo en tratamiento de fisioterapia .....	118
5.1.5.	Frecuencia de las sesiones de fisioterapia niños TMC .....	119
5.2.	ESTUDIO FIABILIDAD.....	119
5.2.1.	Estudio Fiabilidad Niños TMC .....	119
5.2.1.1.	<i>Rotaciones cervicales</i> .....	120

5.2.1.2.	<i>Movilidad cervical segmentaria</i> .....	122
5.2.1.3.	<i>Movilidad Hioides</i> .....	123
5.2.1.4.	<i>Movilidad articulación Esternoclavicular</i> .....	124
5.2.1.5.	<i>Esternocleidomastoideo</i> .....	124
5.2.1.6.	<i>Deformidad Craneal</i> .....	124
5.2.2.	Estudio de fiabilidad niños sanos .....	125
5.2.2.1.	<i>Rotaciones cervicales</i> .....	125
5.2.2.2.	<i>Movilidad cervical segmentaria</i> .....	127
5.2.2.3.	<i>Movilidad Hioides</i> .....	129
5.2.2.4.	<i>Movilidad articulación Esternoclavicular</i> .....	130
5.2.2.5.	<i>Esternocleidomastoideo</i> .....	130
5.2.3.	Fiabilidad niños con TMC y niños sanos .....	130
5.2.3.1.	<i>Rotaciones cervicales</i> .....	131
5.2.3.2.	<i>Movilidad segmentaria</i> .....	132
5.2.3.3.	<i>Movilidad Hioides</i> .....	134
5.2.3.4.	<i>Movilidad articulación Esternoclavicular</i> .....	135
5.2.3.5.	<i>Esternocleidomastoideo</i> .....	135
5.2.3.6.	<i>Deformidad craneal</i> .....	135
5.3.	RESULTADOS VALORACIÓN FISIOTERÁPICA NIÑOS CON TMC.....	136
5.3.1.	Valoración goniométrica de las rotaciones cervicales .....	136
5.3.1.1.	<i>Rotación cervical activa frente a lateralidad del tortícolis</i> .....	137
5.3.2.	Valoración de la movilidad segmentaria de la columna cervical .....	140
5.3.2.1.	<i>Nivel C0-C1 Flexión-Lateroflexión</i> .....	140
5.3.2.2.	<i>Nivel C0-C1 Flexión-Rotación</i> .....	141
5.3.2.3.	<i>Nivel C0-C1 Extensión-Lateroflexión</i> .....	142
5.3.2.4.	<i>Nivel C0-C1 Extensión-Rotación</i> .....	143
5.3.2.5.	<i>Nivel C1-C2 Flexión-Lateroflexión</i> .....	145
5.3.2.6.	<i>Nivel C1-C2 Flexión-Rotación</i> .....	146
5.3.2.7.	<i>Nivel C1-C2 Extensión-Lateroflexión</i> .....	146
5.3.2.8.	<i>Nivel C1-C2 Extensión-Rotación</i> .....	147
5.3.2.9.	<i>Nivel C2-C3 Flexión- Lateroflexión</i> .....	149
5.3.2.10.	<i>Nivel C2-C3 Flexión- Rotación</i> .....	150
5.3.2.11.	<i>Nivel C2-C3 Extensión-Lateroflexión</i> .....	151
5.3.2.12.	<i>Nivel C2-C3 Extensión- Rotación</i> .....	152
6.1.1.1.	<i>Nivel C6-C7 Flexión-Lateroflexión</i> .....	154
8.1.1.1.	<i>Nivel C6-C7 Flexión-Rotación</i> .....	155
8.1.1.2.	<i>Nivel C6-C7 Extensión-lateroflexión</i> .....	156
8.1.2.	Valoración de la movilidad del hueso hioides .....	158
8.1.2.1.	<i>Movilidad lateral del hueso hioides</i> .....	158
8.1.2.2.	<i>Movilidad vertical del hueso hioides</i> .....	159
8.1.3.	Valoración de la movilidad de la articulación esternoclavicular.....	160
8.1.4.	Valoración del ECM.....	162
8.1.4.1.	<i>Presencia de nódulo en ECM</i> .....	162

8.1.4.2. Acortamiento del ECM.....	164
9.1.1. Valoración de la deformidad craneal .....	165
10.1. RESULTADOS DEL CUESTIONARIO SOBRE HÁBITOS POSTURALES, REALZADO A LOS PADRES DE LOS NIÑOS CON TMC .....	167
<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>189</b>
6.1. FIABILIDAD NIÑOS CON TMC .....	189
6.1.1. Consideraciones sobre la muestra de niños con TMC para el estudio de fiabilidad.....	189
6.1.2. Valoración goniométrica de la movilidad en rotaciones cervicales activa y pasiva.....	190
6.1.3. Movilidad cervical segmentaria .....	190
6.1.4. Movilidad del hueso hioides .....	191
6.1.5. Movilidad articulación esternoclavicular .....	191
6.1.6. Valoración esternocleidomastoideo.....	191
6.1.7. Deformidad craneal .....	192
6.2. FIABILIDAD NIÑOS SANOS.....	192
6.2.1. Consideraciones sobre la muestra de niños sanos para el estudio de fiabilidad intraexaminador .....	192
6.2.2. Valoración goniométrica de la movilidad en rotaciones cervicales activa y pasiva.....	193
6.2.3. Movilidad cervical segmentaria .....	193
6.2.4. Movilidad de hueso hioides .....	195
6.2.5. Movilidad articulación esternoclavicular .....	195
6.2.6. Valoración esternocleidomastoideo.....	195
6.2.7. Deformidad craneal .....	196
6.3. FIABILIDAD NIÑOS TMC Y NIÑOS SANOS.....	196
6.3.1. Consideraciones sobre la muestra de niños con TMC y niños sanos para el estudio de fiabilidad intraexaminador.....	196
6.3.2. Valoración goniométrica de la movilidad en rotaciones cervicales activa y pasiva.....	197
6.3.3. Movilidad cervical segmentaria .....	199
6.3.4. Movilidad hueso hioides.....	202
6.3.5. Movilidad articulación esternoclavicular .....	202
6.3.6. Valoración esternocleidomastoideo.....	202
6.3.7. Deformidad craneal .....	203
6.4. PROTOCOLO DE VALORACIÓN FISIOTERÁPICA EN NIÑOS CON TMC .....	203
6.4.1. Consideraciones sobre la muestra de niños con TMC .....	206
6.4.2. Consideraciones sobre la valoración goniométrica de las rotaciones cervicales.....	207
6.4.3. Consideraciones sobre la valoración de la movilidad segmentaria de la columna cervical.....	212
6.4.4. Consideraciones sobre la valoración de la movilidad del hueso hioides .....	222

6.4.5. Consideraciones sobre la movilidad de la articulación esternoclavicular.....	224
6.4.6. Consideraciones sobre la valoración del ECM.....	225
6.4.7. Deformidad craneal .....	228
6.4.8. Limitaciones del protocolo de valoración realizado a los niños con TMC .....	230
6.5. CONSIDERACIONES SOBRE EL CUESTIONARIO DE HÁBITOS POSTURALES REALIZADO A LOS PADRES DE LOS NIÑOS CON TMC.....	231
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>249</b>
<b>ÍNDICE ONOMÁSTICO .....</b>	<b>269</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>275</b>
ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	277
ANEXO 2. HOJA DE REGISTRO DE DATOS .....	278
ANEXO 3. CUESTIONARIO PARA LOS PADRES DE LOS NIÑOS CON TMC .....	281
ANEXO 4. CUESTIONARIO PARA LOS PADRES DE LOS NIÑOS SANOS .....	285

## ABREVIATURAS

CCI	Coefficiente de correlación intraclase.
DE	Desviación estándar.
ECM	Músculo esternocleidomastoideo.
gl	grados de libertad
IC	Intervalo de confianza.
K	Kappa
LDA	Límite de acuerdo.
n.a.	no aplicable
RCAD	Rotación cervical activa derecha.
RCAI	Rotación cervical activa izquierda.
RCPD	Rotación cervical pasiva derecha.
RCPI	Rotación cervical pasiva izquierda.
TMC	Tortícolis muscular congénito.



## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Posición compensatoria antiálgica de un niño con TMC. ....	31
FIGURA 2. Vista superior de la cabeza de un niño con plagiocefalia posicional. ....	39
FIGURA 3. Desarrollo embriológico del cráneo y las vértebras cervicales. ....	55
FIGURA 4. Desarrollo embriológico del sistema muscular. ....	57
FIGURA 5. Trayectoria del músculo esternocleidomastoideo. ....	59
FIGURA 6. Paquete vásculo-nervioso del cuello y músculo esternocleidomastoideo. ....	60
FIGURA 7. Vista lateral de la unión occipito-atloidea. ....	63
FIGURA 8. Primera vértebra cervical o atlas en visión craneal. ....	64
FIGURA 9. Segunda vértebra cervical o axis en visión cráneo-posterior. ....	65
FIGURA 10. Articulación atlo-axoidea en visión posterior. ....	65
FIGURA 11. Vista lateral de las articulaciones intervertebrales de la columna cervical. ....	67
FIGURA 12. Mecánica de la rotación y lateroflexión cervical. ....	70
FIGURA 13. Desarrollo embriológico del hueso hioides. ....	72
FIGURA 14. Hueso hioides. ....	73
FIGURA 15. Articulación esterno-costoclavicular. ....	75
FIGURA 16. Diagrama de flujo del muestreo. ....	86
FIGURA 17. Valoración goniométrica de la rotación cervical. ....	97
FIGURA 18. Valoración movilidad segmentaria cervical. ....	101
FIGURA 19. Valoración movilidad hueso hioides. ....	103
FIGURA 20. Valoración movilidad articulación esternoclavicular. ....	104
FIGURA 21. Palpación del músculo esternocleidomastoideo. ....	105
FIGURA 22. Estiramiento del esternocleidomastoideo. ....	107
FIGURA 23. Descripción y orden de la secuencia exploratoria. ....	109
FIGURA 24. Procedencia de los niños con TMC. ....	117
FIGURA 25. Tiempo en tratamiento de fisioterapia de los niños con TMC. ....	119
FIGURA 26. Límites de acuerdo para las rotaciones cervicales en niños con TMC. ....	121
FIGURA 27. Procedencia de los niños sanos. ....	125
FIGURA 28. Límites de acuerdo para las rotaciones cervicales en niños sanos. ....	127
FIGURA 29. Límites de acuerdo para las rotaciones cervicales en niños sanos y con TMC. ....	132
FIGURA 30. Rango de las rotaciones cervicales en los niños con TMC. ....	137
FIGURA 31. Rango de las rotaciones cervicales según lateralidad en niños con TMC. ....	139
FIGURA 32. Frecuencias del aplanamiento de la parte posterior de la cabeza. ....	172
FIGURA 33. Frecuencias del uso del portabebé. ....	175
FIGURA 34. Frecuencias de las situaciones de uso del portabebé. ....	176
FIGURA 35. Frecuencias del uso de la hamaquita. ....	177
FIGURA 36. Frecuencias del giro de la cabeza en porta bebé y/o hamaquita. ....	177
FIGURA 37. Frecuencias de la colocación del niño en decúbito prono. ....	179
FIGURA 38. Frecuencia de las situaciones en las que se coloca al niño en decúbito prono. ....	180
FIGURA 39. Frecuencias del tipo de alimentación del bebé. ....	181
FIGURA 40. Frecuencias del lugar en el que duerme el bebé. ....	183

<b>FIGURA 41.</b> Frecuencias sobre las indicaciones posturales para corregir la posición.....	185
<b>FIGURA 42.</b> Frecuencias sobre el seguimiento de los consejos posturales. ....	185

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. Características de las variables del estudio. ....	110
TABLA 2. Variables del cuestionario de hábitos posturales en niños con TMC. ....	111
TABLA 3. Variables del cuestionario de niños sanos. ....	112
TABLA 4. Coeficiente de correlación intraclase para las rotaciones cervicales en niños con TMC. ....	120
TABLA 5. Coeficiente kappa en el nivel 1 (C0-C1) en niños con TMC. ....	122
TABLA 6. Coeficiente kappa en el nivel 2 (C1-C2) en niños con TMC. ....	122
TABLA 7. Coeficiente kappa en el nivel 3 (C2-C3) en niños con TMC. ....	123
TABLA 8. Coeficiente kappa en el nivel 4 (C6-C7) en niños con TMC. ....	123
TABLA 9. Coeficiente kappa para exploración de hioides, esternoclavicular, ECM y deformidad craneal en niños con TMC. ....	124
TABLA 10. Coeficiente de correlación intraclase para las rotaciones cervicales en niños sanos. ....	126
TABLA 11. Coeficiente kappa en el nivel 1 (C0-C1) en niños sanos. ....	128
TABLA 12. Coeficiente kappa en el nivel 2 (C1-C2) en niños sanos. ....	128
TABLA 13. Coeficiente kappa en el nivel 3 (C2-C3) en niños sanos. ....	129
TABLA 14. Coeficiente kappa en el nivel 4 (C6-C7) en niños sanos. ....	129
TABLA 15. Coeficiente kappa para exploración de hioides, esternoclavicular, ECM y deformidad craneal en niños sanos. ....	130
TABLA 16. Coeficiente de correlación intraclase para las rotaciones cervicales en la muestra conjunta. ....	131
TABLA 17. Coeficiente kappa en el nivel 1 (C0-C1) en la muestra conjunta. ....	133
TABLA 18. Coeficiente kappa en el nivel 2 (C1-C2) en la muestra conjunta. ....	133
TABLA 19. Coeficiente kappa en el nivel 3 (C2-C3) en la muestra conjunta. ....	134
TABLA 20. Coeficiente kappa en el nivel 4 (C6-C7) en la muestra conjunta. ....	134
TABLA 21. Coeficiente kappa para exploración de hioides, esternoclavicular, ECM y deformidad craneal en la muestra conjunta. ....	135
TABLA 22. Estadísticos descriptivos de las rotaciones cervicales (º) en niños con TMC. ....	137
TABLA 23. Estadísticos descriptivos de las rotaciones cervicales (º) en niños con TMC según lateralidad del tortícolis. ....	138
TABLA 24. Lateroflexión en posición de flexión nivel 1 (C0-C1) en niños con TMC. ....	141
TABLA 25. Rotación en posición de flexión nivel 1 (C0-C1) en niños con TMC. ....	142
TABLA 26. Lateroflexión en posición de extensión nivel 1 (C0-C1) en niños con TMC. ....	143
TABLA 27. Rotación posición de extensión nivel 1 (C0-C1) en niños con TMC. ....	144
TABLA 28. Asociación entre variables exploratorias cualitativas (Nivel C0-C1) y lateralidad tortícolis. ....	144
TABLA 29. Lateroflexión en posición de flexión nivel 2 (C1-C2) en niños con TMC. ....	145
TABLA 30. Rotación posición de flexión nivel 2 (C1-C2) en niños con TMC. ....	146
TABLA 31. Lateroflexión en posición de extensión nivel 2 (C1-C2) en niños con TMC. ....	147
TABLA 32. Rotación en posición de extensión nivel 2 (C1-C2) en niños con TMC. ....	148

<b>TABLA 33.</b> Asociación entre variables exploratorias cualitativas (Nivel C1-C2) en niños con TMC.....	148
<b>TABLA 34.</b> Lateroflexión posición flexión nivel 3 (C2-C3) en niños con TMC. ....	150
<b>TABLA 35.</b> Rotación en posición flexión nivel 3 (C2-C3) en niños con TMC. ....	151
<b>TABLA 36.</b> Lateroflexión en posición de extensión nivel 3 (C2-C3) en niños con TMC. ....	152
<b>TABLA 37.</b> Rotación en posición de extensión nivel 3 (C2-C3) en niños con TMC. ....	153
<b>TABLA 38.</b> Asociación entre variables exploratorias cualitativas (Nivel C2-C3) y lateralidad tortícolis. ....	154
<b>TABLA 39.</b> Lateroflexión posición flexión nivel 4 (C6-C7) en niños con TMC. ....	155
<b>TABLA 40.</b> Rotación en posición de flexión nivel 4 (C6-C7) en niños con TMC.....	155
<b>TABLA 41.</b> Lateroflexión en posición de extensión nivel 4 (C6-C7) en niños con TMC. ....	156
<b>TABLA 42.</b> Rotación en posición de extensión nivel 4 (C6-C7) en niños con TMC. ....	157
<b>TABLA 43.</b> Asociación entre variables exploratorias cualitativas (Nivel C6-C7) y lateralidad tortícolis. ....	158
<b>TABLA 44.</b> Movilidad lateral del hueso hioides en niños con TMC.....	159
<b>TABLA 45.</b> Movilidad vertical del hueso hioides en niños con TMC.....	160
<b>TABLA 46.</b> Movilidad articulación esternoclavicular en niños con TMC.....	161
<b>TABLA 47.</b> Presencia de nódulo en el ECM derecho en niños con TMC. ....	163
<b>TABLA 48.</b> Presencia de nódulo en el ECM izquierdo en niños con TMC. ....	163
<b>TABLA 49.</b> Acortamiento del ECM derecho en niños con TMC. ....	164
<b>TABLA 50.</b> Acortamiento del ECM izquierdo en niños con TMC. ....	165
<b>TABLA 51.</b> Deformidad craneal en niños con TMC.....	166
<b>TABLA 52.</b> Asociación entre movilidad del hioides, articulación esternoclavicular, ECM y deformidad craneal en niños con TMC. ....	166

---

**INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA  
TESIS**

---



## INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

### i. INTRODUCCIÓN

El tortícolis muscular congénito (TMC) es una patología que se produce en el niño recién nacido o de corta edad, y se caracteriza por un acortamiento del músculo esternocleidomastoideo (ECM), de forma unilateral habitualmente. Generalmente está causado por fibrosis de este músculo (Rahlin, 2005; Lee, 2010). Como consecuencia de esta patología el niño adopta una posición en acortamiento del ECM, con inclinación cervical homolateral (hacia el mismo lado del músculo afectado) y rotación cervical contralateral (Lincoln y Suen, 2003; Joyce y de Chalain, 2005; Rahlin, 2005; Omid-Kashani *et al.*, 2003; Lincoln *et al.*, 2003). La adopción de esta actitud postural viciosa surge como consecuencia de la afectación del ECM, y esa postura va a ser mantenida por el niño durante los primeros meses de vida debido a que en ella se encuentra más cómodo y tiene menos dolor. El mantenimiento continuado de esta postura favorece que la movilidad cervical se limite, ya que el niño se habitúa a realizar los movimientos cervicales desde la actitud de acortamiento del ECM. La limitación más frecuente de la movilidad cervical, que suelen desarrollar los niños con TMC, suele ser de la rotación cervical homolateral al ECM afectado.

### ii. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Si tenemos en cuenta que esta patología se desencadena en relación al parto, o bien en las primeras semanas de vida del niño; al adoptar la posición de acortamiento del ECM, el bebé mantendrá de forma continua una actitud postural patológica. Debido a la corta edad en la que se producen estas manifestaciones, y a que el niño carece de control cefálico, continuamente va a mantener la cabeza apoyada. De esta forma, se favorece que pueda adoptar su postura patológica, ya que no tiene desarrollada funcionalmente la musculatura de la columna cervical.

Mientras el bebé mantiene la posición de acortamiento, va a generar una limitación en la movilidad de la columna cervical (ya que le resulta difícil rotar hacia el lado del tortícolis y flexionar lateralmente hacia el lado contrario). Esto puede producir repercusiones en la movilidad de las estructuras anatómicas relacionadas con el ECM.

El músculo ECM tiene grandes dimensiones, y guarda relaciones anatómicas con una gran cantidad de estructuras como son la columna cervical, la base del cráneo, la fascia superficial cervical, y la articulación esternoclavicular. En los niños con TMC, el acortamiento de este músculo y la actitud postural viciosa que mantienen a lo largo de los primeros meses de vida, puede repercutir sobre estas estructuras con las que guarda relación (provocando restricciones en la movilidad de las mismas). Es por ello, que en este trabajo se plantea la necesidad de realizar un protocolo de valoración en los niños con TMC incluyendo maniobras de exploración específicas para valorar la movilidad de las estructuras relacionadas con el músculo ECM (columna cervical, hueso hioides y articulación esternoclavicular).

En la práctica diaria, el fisioterapeuta atiende con frecuencia niños afectados de TMC, precisándose para su tratamiento una correcta exploración, con el objetivo de conocer bien las repercusiones funcionales que deja patentes la patología en el momento del inicio del tratamiento. La valoración en situaciones posteriores, a lo largo del tratamiento del niño, será también necesaria para evidenciar si existe mejoría en los síntomas y signos del paciente.

Habitualmente, en la práctica clínica el fisioterapeuta explora en el niño con TMC la movilidad cervical (concretamente las rotaciones cervicales), realiza una palpación del vientre muscular del ECM y valora su capacidad de elongación, e inspecciona el cráneo en busca de deformidad craneal. Sin embargo, no se exploran de forma específica otras estructuras anatómicas que guardan relación con el ECM (como la columna cervical y su movilidad segmentaria, el hueso hioides o la articulación esternoclavicular), para ver si tienen alguna repercusión en su movilidad o en su función.

### **iii. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

En este estudio, se plantea la ampliación de las herramientas de valoración que emplea el fisioterapeuta con estos niños, incluyendo una evaluación de: la movilidad cervical segmentaria (porque puede verse alterada debido a la propia restricción de la movilidad de la columna cervical y a la actitud postural viciosa); de la movilidad del hueso hioides, debido a que guarda una estrecha relación anatómica con la fascia superficial cervical (que cubre al ECM), por lo que se

podrían generar restricciones en sus movimientos; y de la articulación esternoclavicular, debido a que el extremo inferior del ECM se inserta en el esternón y en el borde superior del tercio medial de la clavícula, pudiendo causar restricciones en la articulación esternoclavicular por la tensión muscular y el acortamiento de este músculo.

Se propone ampliar el protocolo de valoración fisioterápica en niños con TMC, utilizando la exploración habitual empleada en la práctica clínica (recogida en la bibliografía), e incluyendo además una serie de maniobras de terapia manual que sirven para valorar la movilidad cervical segmentaria, la movilidad del hueso hioides, y la de la articulación esternoclavicular. Todas estas estructuras podrían verse afectadas a lo largo de la evolución de esta patología, y eso generaría restricciones que serían susceptibles de tratamiento.

La valoración de estos parámetros de movimientos es llevada a la práctica utilizando técnicas articulatorias de terapia manual, que exploran la existencia de una movilidad normal, o bien de la presencia de una disfunción en la movilidad. Las técnicas articulatorias ofrecen al fisioterapeuta una herramienta de gran importancia tanto para la exploración de la movilidad, como para el tratamiento, debido a que pueden ser empleadas con ambas finalidades.

Además, en este trabajo, se realiza un cuestionario a los padres de los niños con TMC valorados, para estudiar los hábitos posturales que el niño tiene en casa, debido a que existe una importante relación entre los mismos y la actitud postural patológica que mantienen los niños afectados por TMC.

La realización de este cuestionario, puede permitir al fisioterapeuta obtener una mayor información sobre los hábitos posturales que el niño tiene en casa, y de esta forma, orientar a los padres para la corrección de los mismos, cuando son inadecuados.

Realizar un protocolo de valoración amplio, que incluya la exploración de estructuras anatómicas relacionadas con el ECM, además de la valoración habitual que se realiza a los niños con TMC, y pasar un cuestionario a los padres de los niños para estudiar la relación entre las posiciones estos niños y el TMC, es el objeto de este trabajo. Con ello, se pretende por un lado ver si existen disfunciones en la movilidad cervical segmentaria, en la movilidad del hueso hioides y de la articulación esternoclavicular, en relación con la lateralidad del tortícolis; y por

otro, obtener una mayor información de los hábitos posturales de los niños con TMC y estudiar la relación con la lateralidad del tortícolis.

---

*Capítulo I*

**TORTICOLIS MUSCULAR CONGÉNITO**

---



## Capítulo I

### TORTÍCOLIS MUSCULAR CONGÉNITO

#### 1.1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La descripción de esta patología data de la antigüedad, cuando Antylus afirmó que había practicado tenotomías para el tortícolis en el siglo II. Esto fue confirmado un siglo después por Oribasius en sus cartas (Cheng *et al.*, 2001).

Alejandro Magno fue uno de los primeros afectados documentados (González *et al.*, 2001).

También aparece descrita esta patología en la antigua Roma, donde se trataba con una tenotomía subcutánea del ECM (Vial *et al.*, 1995).

Tubby en 1992 fue quien definió por primera vez el tortícolis como una deformidad congénita o adquirida, caracterizada por una inclinación lateral de la cabeza o el hombro, con una rotación del cuello y desviación en la cara (Omidi-Kashani *et al.*, 2008; Turkeyilmaz *et al.*, 2008; Lee *et al.*, 2013).

#### 1.2. CLASIFICACIÓN TORTÍCOLIS

El tortícolis se clasifica en:

-Tortícolis muscular reactivo o benigno. Es una afectación postural que ocurre con frecuencia, salvo en neonatos y lactantes, tras la adopción de una posición mantenida en acortamiento del músculo esternocleidomastoideo (ECM). Cursa con dolor y acortamiento de este músculo, y tiene una corta duración (Martínez, 2005). Por tanto, en este caso se trata de un tortícolis adquirido que provoca la posición de acortamiento del ECM (Kumandas *et al.*, 2006).

-Tortícolis paroxístico benigno.- Es una patología que se da fundamentalmente en niños de corta edad (lactantes), y consiste en episodios recurrentes de tortícolis (con actitud en inclinación cervical hacia el lado del ECM afectado y rotación al lado contrario), que puede darse en ambos lados. Se desconoce su causa, y su duración puede llegar hasta los 2-3 años de edad (Martínez, 2005). En este

caso, el niño presenta episodios de adopción de la actitud postural patológica o viciosa, que se alternan en ambos lados.

-Tortícolis muscular congénito, sobre el que está basado este estudio.

El tortícolis muscular congénito (TMC) es una patología-de carácter congénito como su propio nombre indica- en el músculo ECM, en la que se produce un acortamiento del mismo debido a diferentes mecanismos lesionales. Es frecuente encontrar zonas de fibrosis agrupadas a modo de un nódulo que puede estar localizado en diferentes ubicaciones a lo largo del vientre muscular (Macías *et al.*, 2002).

Como consecuencia de dicho acortamiento, la cabeza del niño adopta una posición compensatoria que consiste en inclinación cervical del cuello hacia el mismo lado del músculo afectado y rotación al lado contrario del mismo (Raco *et al.*, 1999; Hollier *et al.*, 2000; Cruz *et al.*, 2001; González *et al.*, 2001; Tang *et al.*, 2002; Chung-chih *et al.*, 2004; Freed y Coulter-O'Berry, 2004; Dudkiewicz *et al.*, 2005; Rahlin, 2005; Herman, 2006; Öhman *et al.*, 2006; Pivar y Scheuerle, 2006; Snyder y Coley, 2006; Pizza-Katzer, 2007; Öhman *et al.*, 2008; Turkyilmaz *et al.*, 2008; Han *et al.*, 2011; Yim *et al.*, 2012; Lee *et al.*, 2013) [figura 1].

Esta posición de acortamiento muscular es debida a la acción del músculo ECM, que al presentar una alteración adopta una posición antiálgica, que será decisiva tanto en la sospecha diagnóstica como en la detección de esta patología en el niño recién nacido o de corta edad [figura 1].

Esta es la principal causa por la que esta patología suele detectarse entre la 1<sup>a</sup> y 4<sup>a</sup> semana de vida (Cheng *et al.*, 2001). En ocasiones, debido a la inclinación lateral acusada que presenta el bebé, y a la dificultad para mantener ciertas posiciones que impliquen un estiramiento del músculo acortado, se puede manifestar irritación, incomodidad o llanto durante la lactancia materna (Good, 2007).

La precocidad en la detección del TMC es muy importante, debido a que su mejoría evolutiva radica en el inicio inmediato de un tratamiento de fisioterapia y de las medidas posturales necesarias para la corrección de los inadecuados hábitos posturales que suelen desarrollar estos niños (Freed y Coulter-O'Berry, 2004; Omid-Kashani *et al.*, 2008).

A su vez, el TMC recibe diferentes clasificaciones basadas generalmente en las manifestaciones y alteraciones en el vientre muscular.

**FIGURA 1.** Posición compensatoria antiálgica de un niño con TMC.



La compensación se produce con una posición de la cabeza del niño en inclinación cervical homolateral y rotación contralateral respecto al músculo afectado.

Cheng *et al.* (2001), clasifican el TMC en dos grupos, en función de si existe tumor en el vientre muscular o hay ausencia de tumor pero sin embargo hay limitación de la movilidad cervical.

Otra clasificación consiste en dividir el TMC en tres grupos:

- Tortícolis congénito con presencia de nódulo o tumoración.
- Tortícolis congénito sin presencia de tumoración. Tortícolis muscular, en el que se presenta una contractura del ECM, con presencia de inclinación o flexión lateral del cuello.
- Tortícolis postural, en el que no se palpa contractura en el músculo ni nódulo, y donde frecuentemente el niño no suele presentar una inclinación marcada de la columna cervical. El niño desarrolla un tortícolis postural debido a la posición asimétrica en la que mantiene la cabeza, pudiendo estar relacionado con la posición de la cabeza en la fase intrauterina. No se evidencian modificaciones en la morfología del ECM, y tampoco suele desarrollarse una plagiocefalia en la

mayoría de los casos (Uhing, 2005; Van Vlimmeren, 2006; Peyrou y Moullies, 2007; Morant, 2009; Lee *et al.*, 2009).

Esta última clasificación es una de las más utilizadas en el colectivo de profesionales que atienden a los niños afectados por esta patología.

Al tortícolis sin presencia de nódulo en ECM también se le llama tortícolis idiopático (Joyce y Chalain, 2005).

Biederman afirma que la asimetría en la posición de la cabeza en los recién nacidos es un problema muy frecuente, y que en muchos casos desaparece espontáneamente. Si esta asimetría postural permanece pasadas 3-4 semanas, o bien aparecen otros síntomas, debe revisarse la movilidad de la columna cervical superior. Durante mucho tiempo, estas manifestaciones se han asociado a una malfunción del ECM, diagnosticándose como un TMC. En las primeras fases, este músculo tiende a acortarse, y en algunos casos aparece un hematoma, que se transforma en una fibrosis en el músculo ECM. En otras ocasiones, no aparece hematoma en el ECM, pero existe una asimetría claramente evidenciable tanto en la posición del niño como en la movilidad de la columna cervical superior. El ECM sufrirá de alguna forma el trauma de las estructuras articulares de la columna cervical superior durante el parto (Biederman, 2005).

### 1.3. ETIOLOGÍA

En la actualidad, la etiología exacta del TMC no se conoce (Argandoña y Quiñones, 2004; Freed y Coulter-O'Berry, 2004; Rahlin, 2005; Lee *et al.*, 2010).

Numerosos autores coinciden en la existencia de diversos factores relacionados con la aparición de esta afección, como son:

-Mantenimiento de una posición inadecuada en el útero materno, la llamada "malposición uterina" (Raco *et al.*, 1999; Cerrah, 2000; Hollier *et al.*, 2000; Joyce y Chalain, 2005; Rahlin, 2005; Shafi y Hui, 2006; Turkyilmaz *et al.*, 2008; Snyder y Coley, 2009; Yim *et al.*, 2013).

-Posible existencia de traumatismo obstétrico durante el desarrollo del parto, que puede ir unido a un parto muy laborioso y duradero (Mikov *et al.*, 2005; Rahlin, 2005; Kumandas *et al.*, 2006; Öhman *et al.*, 2006; Pizza-Katzer, 2007; Morant Gimeno, 2009; Lee *et al.*, 2010; Yim *et al.*, 2013).

-Una isquemia en el ECM, relacionada con los factores etiológicos anteriores (Freed y Coulter-O'Berry, 2004; Rahlin, 2005; Snyder y Coley, 2006; Lee *et al.*, 2010; Yim *et al.*, 2013).

-Existencia de un síndrome compartimental intrauterino o perinatal, que afecte al ECM (Hollier *et al.*, 2000; Argandoña y Quiñones, 2004; Freed y Coulter-O'Berry, 2004; Rahlin, 2005; Öhman *et al.*, 2006; Do, 2006; Turkyilmaz *et al.*, 2008; Lee *et al.*, 2010).

Histológicamente, el músculo ECM afectado muestra frecuentemente degeneración de la fibra muscular, edema y fibrosis, lo cual hace que en estos casos tome importancia la teoría de la alteración vascular, la isquemia y el síndrome compartimental (Uhing, 2005; Herman, 2006; Twee, 2006). También se ha podido evidenciar mediante la histología, la presencia de una fibrosis en el endomisio con deposición de colágeno y migración de fibroblastos alrededor de las fibras musculares (Chen *et al.*, 2001).

Uhing hace mención a factores de riesgo como una presentación de nalgas y el parto con fórceps (Uhing, 2005). Sin embargo, Stellwagen *et al.* (2008) señalan como principal teoría la posición restringida en el útero materno durante el embarazo, dándole más importancia a esto que al tipo de presentación, transcurso del parto, etc.

En los casos en los que existe un tortícolis postural, generalmente no se evidencian alteraciones morfológicas en el ECM; estimándose que puede ser debido a la presencia de una plagiocefalia (deformidad craneal) desde el nacimiento, o al desarrollo de una posición asimétrica en el apoyo de la cabeza por colocar al bebé sobre un mismo lado desde los primeros días de vida. Esto hace que desarrolle una tendencia postural a apoyar sobre un mismo lado del cráneo, adoptando una posición asimétrica en la cabeza, que puede acabar originando una limitación de la movilidad cervical (Van Vlimmeren *et al.*, 2006; Nuysink *et al.*, 2008).

En otras ocasiones el tortícolis muscular congénito aparece ligado a otras alteraciones como:

-Malformación vertebral a nivel cervical, anomalías óseas como la existencia de una hemivértebra cervical (Hollier *et al.*, 2000; Guille y Sherk, 2002; Lincoln *et al.*, 2003; Al Kaissi *et al.*, 2006; Hosalkar *et al.*, 2008; Turkyilmaz *et al.*, 2008; Morant Gimeno, 2009).

-Síndrome de Klippel-Feil, enfermedad en la que se produce una fusión de vértebras cervicales, de carácter congénito. Como consecuencia, puede dar un tortícolis con limitación de la movilidad cervical (Nagashima *et al.*, 2001; Guille *et al.*, 2002; Lincoln y Suen, 2003; Kaplan *et al.*, 2005; Nuysink *et al.*, 2008; Shafi y Hui, 2006).

-Enfermedad de Sprengel.

-Deformidad craneal presente en el recién nacido (Gray y Tasso, 2009).

-Problemas de visión, lo que puede producir la adopción de una posición compensatoria en la cabeza (Joyce y Chalain, 2005; Nucci *et al.*, 2005; Stevens *et al.*, 2007; Gray y Tasso, 2009; Morris *et al.*, 2009; Lee *et al.*, 2010).

-Meningitis, con manifestación de actitud postural asimétrica en la columna cervical y cabeza del niño (Tomlinson *et al.*, 2004).

-Ausencia del ECM. Sucede en muy raras ocasiones, manifestándose con una limitación de la movilidad cervical y una clara asimetría en la región cervical (Raman *et al.*, 2009)

-Displasia de cadera. La asociación del TMC con la displasia de cadera tiene un origen desconocido, aunque suele darse esta situación en un gran porcentaje de niños diagnosticados de TMC. De alguna forma, las condiciones que influyen en la producción de un TMC pueden influir igualmente en la producción de una displasia de cadera (Lincoln y Suen, 2003; Von Heideken *et al.*, 2006; Driscoll y Skinner, 2008; Gray y Tasso, 2009).

Tien *et al.* encontraron una asociación entre estas dos patologías de un 17% de la muestra estudiada (63 niños menores de 6 meses) mediante ecografía (Tien *et al.*, 2001).

De forma frecuente la displasia de cadera se encuentra en el mismo lado que el tortícolis (Minihane *et al.*, 2008).

#### 1.4. INCIDENCIA

El TMC es la patología de carácter congénito que más frecuentemente se manifiesta en los recién nacidos, después de la luxación congénita de cadera y el pie zambo, y según Lee *et al.*, suele predominar en niñas (Raco *et al.*, 1999; Chen *et al.*, 2005; Joyce y de Chalain, 2005; Sönmez *et al.*, 2005; Öhman *et al.* 2006; Omid-

Kashani *et al.*, 2008; Öhman *et al.*, 2009; Lee *et al.*, 2010). Sin embargo otros autores como Petronic *et al.* (2010) afirman que no hay diferencias en cuanto al género.

Graham *et al.* (2005) encontraron en su estudio una mayor prevalencia del TMC en niños que en niñas, en una proporción de 3:2. También encuentran una mayor frecuencia en los partos múltiples.

Los datos sobre la prevalencia de esta patología radican entre el 0.3-2% nacimientos (Rogers y Mulliken, 2009), o bien el 0.3-3.92% nacimientos (Stellwagen *et al.*, 2008).

Otros estudios hablan de una incidencia en torno a 0.3 y 1.9% de afectados entre los recién nacidos vivos (Cheng *et al.*, 2001; Omid-Kashani *et al.*, 2008; Wang *et al.*, 2012).

Uhing (2005) menciona que el TMC tiene una prevalencia del 0.4% de los nacimientos.

Joyce y de Chalain (2005) afirman que esta patología tiene una incidencia del 19 por 1000, de los recién nacidos.

### 1.5. FISIOPATOLOGÍA

El TMC suele estar asociado a una contractura en el ECM o un acortamiento del mismo producido por una contracción exagerada del músculo (tortícolis postural).

Cuando el niño presenta una contractura en el músculo ECM suele ir asociado a la presencia de una fibrosis en el vientre muscular. La fibrosis puede permanecer durante los primeros meses de vida del niño. Esto parece guardar una relación con el síndrome compartimental, como resultado de una posición anómala en el espacio intrauterino (Perbeck *et al.*, 2005; Gray y Tasso, 2009).

Las causas directas de la fibrosis del ECM son una deposición excesiva de colágeno extracelular y cambios en los componentes de la matriz extracelular (Wang *et al.*, 2012).

Cuando existe un nódulo palpable en algunos casos de TMC, este suele detectarse en las primeras semanas de vida. Sin embargo, cuando el nódulo desaparece, la contractura muscular y la posición típica en acortamiento suelen ser los signos más comunes de esta patología (Lincoln y Suen, 2003).

Un elevado número de niños diagnosticados de TMC presentan fibrosis en el músculo ECM, con presencia o no de nódulo en su vientre muscular (Kumar *et al.*, 2003). Debido a esto, la teoría de la isquemia en el ECM ha tomado fuerza con respecto a otras teorías sobre la fisiopatología de esta alteración muscular (Yim *et al.*, 2013).

Esta formación nodular suele desaparecer entre los 4-8 meses. Cheng *et al.* (2001) afirman que tras la desaparición de la tumoración o nódulo, después de varias semanas, suele persistir tanto la actitud en acortamiento como la limitación de la movilidad. Se ha visto que la existencia de esta fibrosis en el vientre muscular, condiciona en algunos casos la duración del tratamiento (Yim *et al.*, 2013).

Las teorías iniciales en relación con la patogénesis hablan de la afectación del ECM, que presenta una alteración en las fibras y/o en la fascia, probablemente por una tracción del mismo, lo que ocasiona la formación de un hematoma, que se transforma en una fibrosis (Uhing, 2005).

## 1.6. SIGNOS CLÍNICOS

El dolor y la contractura muscular, junto con la presencia de hipersensibilidad en el ECM, son posibles signos que pueden aparecer debido al TMC (Cheng *et al.*, 2001; Argemí *et al.*, 2007).

A la hora de describir los signos clínicos de esta patología se debe diferenciar entre los signos que se observan a la inspección, los que se encuentran mediante la palpación, y mediante la valoración de la movilidad cervical.

### 1.6.1. Inspección de un niño con TMC

En la inspección de un niño afectado con TMC puede apreciarse:

-Actitud postural viciosa o patológica. La afectación muscular provoca una actitud en acortamiento del ECM afectado, y el niño adquiere la tendencia a mantener continuamente la cabeza inclinada lateralmente hacia el lado afectado, y rotada hacia el lado contrario (Cheng *et al.*, 2001; Arcas *et al.*, 2004; Freed y Coulter-O'Berry, 2004; Shafi y Hui, 2006; Gray y Tasso, 2009; Öhman *et al.*, 2009). Este

es con diferencia uno de los signos más importantes y decisivos tanto en la sospecha de la patología como en la precocidad de su detección (Yim *et al.*, 2013).

-Plagiocefalia o deformidad craneal. El mantenimiento prolongado de la cabeza del niño en posición de acortamiento del músculo ECM durante su desarrollo en los primeros meses de vida, provoca que éste apoye la cabeza en supino siempre sobre la una misma zona. Esto genera una deformidad en el cráneo, encontrándose asimetrías en su forma (por la presión continua sobre una misma zona). Además, puede provocar alteraciones funcionales y cosméticas permanentes con el tiempo (Cheng *et al.*, 2001; Freed y Coulter-O’Berry, 2004; Van Vlimmeren *et al.*, 2008; Luxford *et al.*, 2009; Petronic *et al.*, 2010; Captier *et al.*, 2011).

Por tanto, observando la forma del cráneo, se encuentra en muchos casos un cambio en la morfología ósea a nivel occipital, que puede hacer sospechar de plagiocefalia. Generalmente se desarrolla un aplanamiento de la zona occipital contraria al tortícolis (Gray y Tasso, 2009).

El término plagiocefalia procede del griego “*plagio*” y “*cefala*” y significa “cabeza oblicua”. Debe diferenciarse la plagiocefalia posicional de la plagiocefalia con sinostosis (craneosinostosis), producida por un cierre precoz de las suturas craneales (Arteaga-Domínguez *et al.*, 2008).

La plagiocefalia posicional aparece por la presión mantenida sobre una misma zona durante la posición de descanso del niño, que suele ser en supino (Hutchison *et al.*, 2005; Hutchison *et al.*, 2006).

Cuando no existe un cierre precoz de las suturas, se habla de Plagiocefalia Posicional, Plagiocefalia Posterior o Plagiocefalia sin Sinostosis, y consiste en un aplanamiento del occipucio por apoyo permanente en esa zona, estando el niño en decúbito supino. El niño desarrollará una deformidad craneal durante el crecimiento si no se corrige ese apoyo preferencial, precisando en muchos casos de un tratamiento ortésico y/o fisioterápico (Vles *et al.*, 2000; Sakurai *et al.*, 2001; Hutchison *et al.*, 2006; Jackson, 2006; Otway, 2008; Rubio *et al.*, 2009).

En el caso del TMC, el occipucio aplanado suele ser el contrario al músculo afectado (este es el lado del occipital sobre el que se apoya el niño en decúbito supino, debido a la actitud postural viciosa en acortamiento del ECM). Como compensación a esta presión mantenida y al crecimiento del cráneo del bebé, se

produce un abombamiento del occipucio del mismo lado de este músculo. La asimetría en la cabeza puede iniciarse prenatalmente, y verse aumentada postnatalmente, cuando el niño es colocado en posición de supino, apoyando siempre en una misma zona del cráneo (Van Vlimmeren *et al.*, 2006).

Los niños con TMC van a mantener por tanto una actitud postural viciosa en la posición de la cabeza por la alteración muscular. Esto hace que permanezcan prácticamente de forma continua apoyados sobre una misma zona del cráneo bien sea durante el sueño, o bien en las posiciones en las que la cabeza está apoyada en otro tipo de dispositivos para bebés (como por ejemplo cuando permanecen en una “hamaquita”, una silla de coche o un “porta bebé”). Ese apoyo preferencial del cráneo suele ser en el occipucio contrario al músculo afectado (por la posición patológica que adopta en acortamiento), y cuando esta situación se prolonga durante el desarrollo del niño en los primeros meses de vida, tendrá como resultado la producción de una plagiocefalia posicional asociada al TMC [**figura 2**] (Cheng *et al.*, 2000; David y Menard, 2000; Fehlow y Walther, 2002; Captier *et al.*, 2003; Freed y Coulter-O’Berry, 2004; Dudkiewicz *et al.*, 2005; Cailliet, 2006; Sönmez *et al.*, 2006; Twee, 2006; Good, 2007; Murcia, 2007; Pizza-Katzer, 2007; Lee *et al.*, 2010).

Por tanto, el aplanamiento occipital que se produce por la presión continuada en dicha zona, puede provocar que se desarrolle durante el crecimiento del cráneo del niño, un abombamiento frontal del mismo lado, y un adelantamiento del pabellón auditivo ipsilateral siempre y cuando el niño continúe apoyando preferentemente sobre esa zona del cráneo [**figura 2**] (Arteaga-Domínguez *et al.*, 2008).

En muchos de estos casos, al hacer un examen físico del niño, no se encuentra ninguna masa o nódulo en el ECM, sino una actitud en acortamiento de este músculo, con limitación de la movilidad cervical y la presencia de plagiocefalia. Estos casos pueden ser considerados como un desequilibrio en ECM. Presentan la actitud típica en acortamiento del ECM, con una limitación de la rotación activa ipsilateral, y de la inclinación o flexión lateral activa contraria al lado acortado, sin embargo, la movilidad pasiva no está limitada (Golden *et al.*, 1999).

Según Raco *et al.* (1999), la incidencia de tortícolis muscular congénito asociado a plagiocefalia es de 1 de cada 300 recién nacidos.

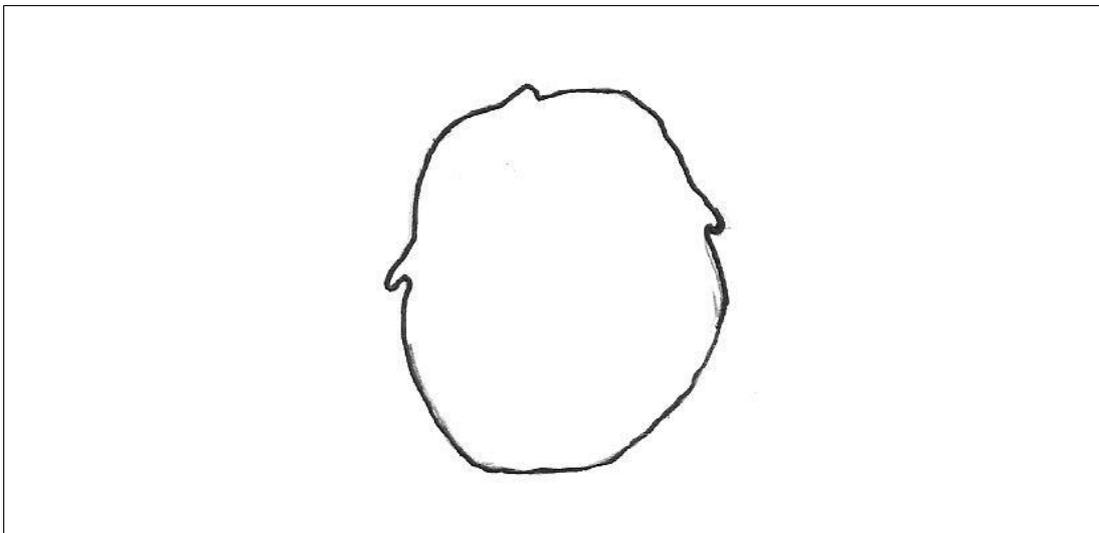
En algunos casos, la deformidad craneal puede persistir durante el crecimiento, dejando asimetrías en el cráneo (Chang et al, 2001; Steinbok *et al.*, 2007).

La prevalencia de la plagiocefalia posicional o deformacional, según otros autores puede oscilar entre el 1.5 y el 2.2% de los niños por debajo del año de edad (Arteaga-Domínguez *et al.*, 2008).

Según Lovely y de Chalain (2001), existe una correlación entre la presencia de tortícolis congénito y el posterior desarrollo de una plagiocefalia de entre un 64% y un 84% de posibilidad.

Teniendo en cuenta la importancia de la asociación de la plagiocefalia en los niños con TMC, se hace imprescindible inspeccionar el cráneo del bebé cuando se le diagnostica un TMC (Rogers y Mulliken, 2009).

**FIGURA 2.** Vista superior de la cabeza de un niño con plagiocefalia posicional.



En los niños con TMC es frecuente encontrar el desarrollo de una deformidad craneal, que afecta principalmente a occipital y parietal, produciéndose zonas de aplanamiento en estos huesos. Además el pabellón auditivo ipsilateral al aplanamiento se sitúa anteriormente con respecto al contralateral.

-Asimetría facial. En los casos en los que existe una deformidad craneal, frecuentemente se podrá observar una asimetría facial (valorable también con la inspección). Esta asimetría es debida al mantenimiento de la plagiocefalia durante el desarrollo y crecimiento del cráneo del niño durante los primeros meses de

vida (Arslan *et al.*, 2002; Ozer *et al.*, 2004; Cohen y Kemper, 2005; Cailliet, 2006; Sönmez *et al.*, 2006; Al Kaissi *et al.*, 2007; Good, 2007; Turkyilmaz *et al.*, 2008; Rogers y Mulliken, 2009; Lee *et al.*, 2010). Además, Chate propone que la asimetría facial o escoliosis facial puede ser debida a la tensión anormal de la fascia cervical superficial, por su relación con el ECM y diferentes huesos de la cara y el cráneo. Propone utilizar un análisis cefalométrico mediante una tomografía axial computerizada, para medir esas alteraciones cuando están presentes en estos pacientes (Chate, 2004).

Las deformidades craneofaciales en los niños con TMC pueden permanecer durante el crecimiento, llegando hasta la edad adulta (Yu *et al.*, 2004).

Chung-Chih *et al.* (2004), mediante el uso de la Tomografía Axial Tridimensional, encontraron en niños con TMC que las deformidades faciales tienden a ocurrir con la edad; estas deformidades faciales se caracterizan por una desviación y una disminución de la longitud en la órbita y maxilar del lado afectado. Según este estudio, la deformidad del cráneo y de la base del mismo tienden a desarrollarse precozmente en los niños con tortícolis sin corrección; sin embargo, la asimetría y la deformidad facial ocurren en la niñez. Aseguran que para medir la deformidad craneofacial se necesita recurrir a un TAC-3D (Hollier *et al.*, 2000; Cailliet, 2006).

### 1.6.2. Exploración palpatoria

Mediante la palpación se busca la existencia de un nódulo en el vientre muscular del ECM (que no estará presente en todos los casos). Suele detectarse durante las primeras 3-4 semanas de vida, y también es conocido como Fibromatosis Colli (Sudre-Levillain *et al.*, 2000; Malik *et al.*, 2002; Freed y Coulter-O'Berry, 2004).

Cuando la tumoración o nódulo está presente, se puede palpar una masa firme, inmóvil y localizada en la porción media o distal del vientre muscular del ECM, sin alteración de la coloración ni inflamación de la zona (Malik *et al.*, 2002; Argandoña y Quiñones, 2004; Uhing, 2005; Gray y Tasso, 2009).

Según Petronic *et al.* (2010) cuando esta tumoración se detecta en las primeras semanas de vida del niño, la fisioterapia no suele tener muy buenos

resultados. Sin embargo, afirman que si aparece la tumoración más tarde, su reabsorción suele ser más rápida, coincidiendo con la recuperación del tortícolis.

En los casos en los que no se encuentra un nódulo en vientre muscular, es frecuente valorar mediante la palpación un estado de contractura o mayor tensión comparándolo con el músculo contralateral.

### 1.6.3. Exploración de la movilidad cervical

-Limitación de la rotación cervical activa y pasiva hacia el lado del ECM afectado.

Para valorar la rotación cervical activa en el bebé, se intenta llamar su atención con estímulos visuales para provocar el seguimiento visual hacia el objeto (que conlleva un movimiento de rotación activa). Esto hace que se deban diferenciar los niños con alteraciones visuales, ante la sospecha de un TMC. Este movimiento se mide mediante goniometría, comparándose con la rotación contraria (hacia el lado sano) (Cheng *et al.*, 2001; Gray y Tasso, 2009; Petronic *et al.*, 2010).

También se puede hacer una medición de la rotación pasiva, para evidenciar si se encuentran diferencias de un lado con respecto a otro. Para Gray y Tasso (2009) en el TMC postural no se suele limitar la rotación pasiva.

Existen diferentes métodos de valoración de las rotaciones cervicales, siendo los más utilizados, la goniometría, la fotografía, el video o el protractor (Luxford *et al.*, 2009).

-Limitación de la inclinación o flexión lateral contraria al ECM afectado. Numerosos profesionales mencionan la limitación de este movimiento, tanto de forma activa como pasiva. Su medición en el bebé de pocos meses de vida resulta dificultosa, debido a que es muy complicado conseguir que lleve a cabo este movimiento de forma activa (Gray y Tasso, 2009; Rogers y Mulliken, 2009).

### 1.7. DIAGNÓSTICO

El diagnóstico está basado en la palpación del ECM y la observación de los signos clínicos mediante una exploración física (Freed y Coulter-O'Berry, 2004; Uhing, 2005; Shafi y Hui, 2006; Gray y Tasso, 2009; Lee *et al.*, 2010).

La sospecha clínica de TMC se obtiene a través de la observación de los signos mencionados. Se explora el aparato locomotor y el desarrollo motor del niño para descartar otras alteraciones.

La radiografía de la columna cervical sirve para descartar malformaciones óseas de la misma, tales como el Síndrome de Klippel Feil (fusión vertebral cervical con reducción de la movilidad cervical e implantación baja del pelo), hemivértebra, luxación atlantoaxoidal o atlanto-occipital (Snyder y Coley, 2006; Peyrou y Moulies, 2007).

La ecografía cervical aporta la información necesaria para localizar la zona de fibrosis y proceder a la medición de la tumoración en vientre muscular en caso de que exista esta alteración, o bien la detección de una hipertrofia en el ECM. La ecografía cervical es el método diagnóstico más frecuentemente utilizado aportando datos sobre las características del ECM, como son el acortamiento, la vascularización, la presencia de fibrosis o de una masa sólida o cística, así como la repercusión de la misma sobre las estructuras de alrededor etc. La fibromatosis colli es un tumor fibrótico en el ECM, que puede causar un TMC, siendo la ecografía una herramienta de gran importancia para su exploración (Sudre-Levillain *et al.*, 2000; Teo *et al.*, 2000; Condón, 2001; Macías y Fagoaga, 2002; Teo *et al.*, 2002; Enríquez y Carreño, 2004; Parikh *et al.*, 2007; Acebes, 2005; Dudkiewicz *et al.*, 2005; Martínez, 2005; Han *et al.*, 2011; Lee *et al.*, 2013).

La ecografía del músculo ECM en condiciones normales tiene características de hipoecogenicidad a lo largo de su vientre muscular, pero cuando presenta una tumoración o nódulo, se observa una zona de hiperecogenicidad (Twee, 2006). Otros autores afirman que la tumoración aparece muy bien delimitada en la ecografía, pero su ecogenicidad suele ser normal pudiendo encontrarse en ocasiones variaciones en hipo o hiperecogenicidad, y a veces rodeada por un halo de menor ecogenicidad (Cerdá y García, 2005; Dudkiewicz *et al.*, 2005).

Cuando se asocia una anomalía en la morfología del cráneo, se puede plantear la necesidad de realizar una tomografía axial computerizada (TAC) craneal para valorar las suturas y descartar malformaciones craneales de mayor envergadura, como es el caso de la craneosinostosis (cierre precoz de las suturas craneales).

La precocidad en el diagnóstico de esta patología es crucial para la posterior evolución (Petronic *et al.*, 2010).

Hacer un diagnóstico correcto y precoz del TMC es de gran importancia tanto para la modalidad de tratamiento del paciente, como para la evolución del mismo (Gray y Tasso, 2009).

### 1.7.1. Diagnóstico diferencial

Desde que aparecen síntomas de diferentes condiciones patológicas, es crítico realizar un adecuado diagnóstico diferencial, y esto se hace con una adecuada evaluación del niño (Petronic *et al.*, 2010).

Se establece el diagnóstico diferencial con las siguientes patologías:

-Inestabilidades de la columna cervical superior (que aunque son raras en la población infantil pueden presentarse en ocasiones asociadas al tortícolis congénito), como en el caso del síndrome de Klippel-Feil. Este síndrome se caracteriza por la fusión congénita de la columna vertebral, junto con otras anomalías óseas. La estenosis está comúnmente presente en estos pacientes, que junto con la inestabilidad ósea puede ser la causa de las mielopatías en las personas que presentan esta afección. Se puede hacer el diagnóstico a través de la radiología de la columna cervical. Suelen manifestar limitación de la movilidad cervical, una implantación baja del pelo y cuello corto (Wills y Domans, 2006).

-Tumores de la fosa posterior, alteraciones visuales, auditivas y estructurales. En este sentido se utilizan para establecer un diagnóstico correcto la radiografía cervical, la Resonancia Magnética cervical, la ecografía, y la Tomografía Axial computerizada del cráneo (Joyce y de Chalain, 2005; Gray y Tasso, 2009; Petronic *et al.*, 2010).

-Alteraciones visuales, que en el niño pueden ocasionar una inclinación de la cabeza para compensar el déficit visual y producir una confusión inicial. Los

problemas de visión que pueden provocar una sospecha de tortícolis por un mal posicionamiento de la cabeza del niño, suelen ser el nystagmus, y los defectos del campo visual (Nuysink *et al.*, 2008; Gray y Tasso, 2009).

-Déficit auditivo. Se examinan las respuestas auditivas del paciente en la valoración, para descartar una afectación auditiva que pueda provocar orientaciones asimétricas de la cabeza para captar la señal auditiva (Twee, 2006; Nuysink *et al.*, 2008).

Aunque el diagnóstico del TMC resulta relativamente fácil en muchos casos, en algunos se puede llegar inicialmente a diagnósticos que pueden confundir, como el síndrome de Grisel (con inflamación de oreja, nariz, cuello) o una rotación traumática con inestabilidad atlantoaxoidal (Herman, 2006).

## 1.8. TRATAMIENTO

Tras diagnosticarse un TMC, el tratamiento inicial de elección es conservador, y normalmente consiste en tratamiento de fisioterapia; excepto en los casos de tortícolis Postural con limitación escasa de la movilidad cervical, en los que se dan consejos posturales a los padres y se establece un seguimiento médico (Cheng *et al.*, 2001; Shafi y Hui, 2006; Van Vlimmeren *et al.*, 2006; Gray y Tasso, 2009).

Para establecer el tratamiento - y posterior evolución del niño-, se considera un criterio decisivo la edad en el inicio de la terapia; siendo mayor su efectividad cuanto mayor sea la precocidad con que se comience. La mayoría de autores coinciden en que debe iniciarse entre los 3 y 6 meses de edad, obteniéndose un gran éxito en los resultados (Luther, 2002; Chung-Chih, *et al.*, 2004; Cohen y Kemper, 2005; Van Vlimmeren *et al.*, 2006; Rabino *et al.*, 2013).

Diversos autores afirman que no sólo se obtienen mejores resultados con el tratamiento de fisioterapia si se inicia precozmente, sino que en muchos de los casos no se precisará tratamiento quirúrgico (Cerrah, 2000; Snyder y Coley, 2009). Por tanto, en los casos en los que el TMC se diagnostica tempranamente y se inicia el tratamiento conservador de forma precoz, la evolución será favorable en un alto porcentaje de casos, no siendo necesario el tratamiento quirúrgico (Omid-Kashani *et al.*, 2008).

### 1.8.1. Tratamiento conservador

El tratamiento consiste en fisioterapia y la indicación de consejos posturales a los padres de los niños afectados para el correcto posicionamiento de la cabeza del niño (Cheng *et al.*, 2001; Freed y Coulter-O'Berry, 2004; Gray y Tasso, 2009; Lee *et al.*, 2010).

Existen diferentes criterios a tener en cuenta para el inicio del tratamiento conservador, fundamentalmente basados en la gravedad de los signos explorados. Especialmente tiene una gran importancia la limitación de la movilidad cervical y la existencia de fibrosis en el músculo.

Un criterio relevante a tener en cuenta para la indicación del tratamiento de fisioterapia es la existencia de limitación en la rotación cervical, considerándose un signo importante durante la exploración inicial del niño, así como en posteriores valoraciones para establecer el grado de mejoría o evolución que está teniendo el niño con el tratamiento elegido. Algunos autores consideran que cuando existe una limitación menor de 10° en la rotación cervical hacia el lado del ECM afectado, debe indicarse inicialmente como única medida terapéutica, proporcionar consejos posturales a los padres del niño para evitar la actitud postural viciosa y provocar los movimientos en los parámetros de corrección (Freed y Coulter-O'Berry, 2004).

Sin embargo, con una limitación de la rotación cervical superior a 10°, se indica además la realización de tratamiento fisioterápico, con el objetivo de ampliar la movilidad en rotación cervical hacia el lado del ECM afecto, y en flexión lateral cervical hacia el lado sano (Cheng *et al.*, 1999).

Debido a que el tratamiento de elección en todos los casos de TMC es el conservador y consiste en fisioterapia, es importante mencionar de forma detallada la intervención de fisioterapia en esta patología. Previo al inicio del tratamiento fisioterápico, el fisioterapeuta debe haber llevado a cabo una valoración del niño, para establecer los objetivos del tratamiento. En posteriores exploraciones, se podrá comprobar la evolución del tratamiento.

El tratamiento fisioterápico de los niños con TMC consiste en la aplicación de las siguientes técnicas:

- Masaje del músculo ECM.

-Ejercicios de estiramiento del ECM de corta duración. Son mejor tolerados a edades tempranas (primeros meses de vida), ya que a partir de los 3-4 meses el niño suele ofrecer resistencia) (Zaldívar et al, 2000; Tessmer et al, 2010).

-Movilizaciones pasivas de la columna cervical, insistiendo en los movimientos limitados (rotación homolateral al ECM afectado y flexión lateral cervical contraria) (Zaldívar et al, 2000; Murcia, 2007 (a)).

-Fortalecimiento del ECM contralateral.

-Ejercicios activos para aumentar la movilidad cervical.

-Es reconocido por la mayoría del colectivo profesional implicado en el tratamiento del TMC, que para recuperar la movilidad cervical se realizan movilizaciones cervicales y estiramientos del ECM. Estas maniobras están difundidas entre los fisioterapeutas, siendo en ocasiones no muy bien toleradas por el niño, que ofrece resistencia y puede presentar dolor cuando el músculo está acortado, o ante la presencia de alteraciones estructurales de la columna vertebral (Snyder y Coley, 2009).

-Se dan además consejos posturales a los padres para evitar la posición de acortamiento del ECM, tanto en la posición de descanso, como durante la alimentación, o cuando permanecen sentados en sillitas para bebés (Raco *et al.*, 1999; Freed y Coulter-O'Berry, 2004; Chen *et al.*, 2005; Cohen y Kemper, 2005; Rahlin, 2005; Twee, 2006; Luxford *et al.*, 2009; Han *et al.*, 2011; Lee *et al.*, 2013).

Existen otras líneas de tratamiento de fisioterapia en las que se incluye desde las primeras semanas de vida del niño (una vez que se ha hecho el diagnóstico correcto) la aplicación de parafina y electroforesis, como complemento al programa de estiramientos del ECM afectado (Petronic *et al.*, 2010).

La evolución del niño con TMC a través del tratamiento de fisioterapia depende fundamentalmente de la edad del paciente al inicio del mismo. Se ha demostrado a través de numerosos estudios, que cuando el tratamiento se inicia precozmente (de forma inmediata tras su detección en los primeros meses de vida) los resultados en la evolución son mucho más positivos (Zaldívar *et al.*, 2000; Lee *et al.*, 2010; Petronic *et al.*, 2010).

El uso de la terapia física es de gran efectividad en el TMC, lográndose una mejoría hasta en un 90% de los casos. El empleo de técnicas de estiramiento del

ECM mediante la terapia manual puede mejorar la elasticidad muscular y disminuir las alteraciones de la movilidad; obteniéndose una mejoría en la movilidad cervical pasiva en un 95% de los casos (Cheng *et al.*, 2001; Luther, 2002; Lee *et al.*, 2010; Han *et al.*, 2011).

Por el contrario, otros autores señalan que no existen diferencias significativas en los resultados encontrados tras comparar niños con TMC tratados mediante ejercicios, con otros donde se lleva a cabo exclusivamente un seguimiento médico (Ozalevlis *et al.*, 2004).

### 1.8.2. Tratamiento Quirúrgico

En los casos en los que se diagnostica o se inicia el tratamiento tardíamente, o bien cuando no se observa una mejoría con el tratamiento conservador, se recurre a la cirugía (Jaiswal *et al.*, 2005; Dutta y Albanese, 2008). Algunos autores hablan de un 5-10% de los casos tratados mediante fisioterapia (Raco *et al.*, 1999). Otros estudios concluyen que únicamente entre el 8 e el 16% de los niños menores de un año precisan tratamiento quirúrgico (Rahlin, 2005).

Un criterio para la indicación de la cirugía es que el niño presente una limitación de la rotación cervical de 30° o superior (Stassen y Kerawala, 2000).

La edad a la que se recomienda la realización de la cirugía, oscila entre el año de edad (para evitar el desarrollo de una escoliosis y deformidades craneofaciales) (Stassen y Kerawala, 2000; Turkyilmaz *et al.*, 2008), y entre los 18-24 meses aproximadamente. Se emplean distintas técnicas quirúrgicas, como la tenotomía del ECM, su resección o una plastia en Z, endoscopia transmaxilar, etc., estando sujeta la elección al criterio del cirujano según el estado del músculo (Raco *et al.*, 1999; Macías y Fagoaga, 2002; Freed y Coulter-O'Berry, 2004; Twee, 2006; Chate, 2005; Pizza-Katzer, 2007; Swain, 2007; Shim y Jang, 2008; Amemiya *et al.*, 2009; Lee *et al.*, 2010).

Omidi-Kashani *et al.* (2008) consideran que a partir del año de edad, y hasta los 4 años, la cirugía correctiva puede conseguir beneficios cosméticos y funcionales. Sin embargo, los pacientes con TMC pueden beneficiarse del tratamiento quirúrgico incluso en la edad adulta, en aquellos casos en los que han persistido limitaciones funcionales y deformidades.

Cheng *et al.* (2001) afirman que tanto para los casos en los que el tratamiento conservador no ofrece adecuados resultados después de un periodo de 1 año, como para aquellos en los que existe un tumor resistente en el ECM, se suele realizar la cirugía del músculo (Wei *et al.*, 2001; Lee *et al.*, 2010).

Sin embargo en otros estudios se aconseja la cirugía cuando no existe una evolución favorable con el tratamiento de fisioterapia realizado durante un periodo de 6 meses (Cheng *et al.*, 1999; Herman, 2006).

Otro criterio para la indicación del tratamiento quirúrgico viene representado por el mantenimiento de una inclinación cervical residual, y una limitación de la rotación cervical entre 10 y 15° (Cheng *et al.*, 2001; Uhing, 2005; Dutta y Albanese, 2008).

### 1.8.3. Otros procedimientos terapéuticos

El uso de terapias no convencionales como la homeopatía y la quiropraxia ha demostrado su utilidad en algunos casos, pero según Ernst (2003) debe ser estudiado y sistematizado para conocer ampliamente sus efectos y factores de riesgo. La osteopatía es otra modalidad de tratamiento que puede beneficiar a los niños que tienen asimetrías posturales en los primeros meses de vida (Philippi *et al.*, 2006).

En los casos en los que no se resuelve positivamente la actitud en inclinación lateral de la cabeza con el tratamiento de fisioterapia, se recomienda un collarín. Este collarín sitúa la cabeza en la línea media, evitando la posición en acortamiento del ECM. Generalmente se usa durante el día, y no se suele colocar en niños menores de 4 meses (Freed y Coulter-O'Berry, 2004).

Otros autores señalan como una opción de tratamiento a los casos de tortícolis idiopático que no responden al tratamiento conservador, la inyección de toxina botulínica. Afirman que su infiltración en el ECM actúa relajando la tensión muscular, permitiendo una mejoría en la movilidad cervical, y aumentando la efectividad de los estiramientos (Freed y Coulter-O'Berry, 2004; López y López, 2004; Joyce y de Chalain, 2005; Collins y Jankovic, 2006; Shafi y Hui, 2006; Han *et al.*, 2011).

El estiramiento del ECM mediante una técnica de vendaje neuromuscular ha dado resultados favorables en los niños con TMC, mejorando la capacidad de elongación del ECM. Esta técnica se suele aplicar en combinación con el tratamiento de fisioterapia (Chon et al, 2010).

### 1.9. VALORACIÓN FISIOTERÁPICA

Teniendo en cuenta las manifestaciones clínicas del paciente con TMC, es de gran importancia en esta patología por la corta edad del niño cuando se establece el diagnóstico, realizar una adecuada valoración. Para el fisioterapeuta es crucial extraer toda la información posible del estado del niño respecto a la patología, las manifestaciones clínicas que presenta y las limitaciones que esto conlleva.

La valoración fisioterápica del niño con TMC se basa en la medición y observación de los siguientes parámetros:

-Limitación de la movilidad cervical, tanto activa como pasiva, medidas mediante goniómetro.

Normalmente, se cuantifica mediante la medición goniométrica la limitación de la rotación cervical (comparándola con la rotación al lado contrario), aunque no se lleva a cabo en todos los casos.

La flexión lateral raramente se cuantifica, ya que para ello se necesitan dispositivos más complejos que logren establecer el grado de limitación de este movimiento. Debido a la escasa edad del niño con TMC, resulta muy difícil realizar una medición de la flexión lateral activa (Cheng *et al.*, 2001).

-Observación de la actitud postural asimétrica de la cabeza en inclinación lateral hacia el ECM acortado, y su repercusión en las distintas posiciones que suele mantener el niño.

-Palpación del ECM, para la localizar la contractura o tumoración ovoide (nódulo). La palpación debe realizarse bilateralmente para comparar con el lado sano (Freed y Coulter-O'Berry, 2004).

-Observación del cráneo y de la cara para valorar la existencia de asimetría facial. Se realiza en decúbito supino con la cabeza y el tronco alineados, y en sedestación asistida. Se comparan fundamentalmente la zona del occipucio, el frontal, las órbitas, los pómulos (hueso zigomático) y la implantación de la oreja

bilateralmente (Raco *et al.*, 1999; Cheng *et al.*, 2000; David y Menard, 2000; Cheng *et al.*, 2001; Freed y Coulter-O'Berry, 2004; Herman, 2006; Öhman *et al.*, 2006; Murcia, 2007 (b)).

De esta forma se puede valorar la existencia de una plagiocefalia posicional o posterior, así como de una asimetría facial.

-Valoración del desarrollo psicomotor del niño para descartar posibles alteraciones en la evolución motriz (Freed y Coulter-O'Berry, 2004).

Tras haber detallado anteriormente la exploración o valoración fisioterápica que se hace en el niño con TMC, en este trabajo se plantea ampliar la valoración de los niños afectados por esta patología, explorando una serie de parámetros de movimiento, fundamentalmente entre los segmentos de la columna cervical, así como valorar otras estructuras relacionadas con el ECM a través de sus inserciones y relaciones anatómicas.

El ECM es un músculo de grandes dimensiones que tiene una importante relación con la movilidad cervical. Cuando existe un TMC, que cursa con limitación de los movimientos cervicales, y con el desarrollo de una actitud postural viciosa o patológica en la que el niño mantiene la cabeza y la columna cervical siempre en una misma posición, esto puede causar repercusiones en la movilidad de las estructuras anatómicas relacionadas con el ECM.

En este sentido, es importante tener en cuenta, que el niño mantendrá durante muchas horas del día y de la noche, una postura patológica, en acortamiento del ECM. Esto puede fomentar el desarrollo de limitaciones relacionadas con las repercusiones que causa el acortamiento de este músculo.

El ECM gracias a sus relaciones anatómicas, localización y función, cuando presenta una patología que afecta a la posición y movimiento de la cabeza con respecto al tronco, podría repercutir sobre:

-La movilidad cervical segmentaria (por la limitación de la movilidad cervical y la actitud postural mantenida).

-La movilidad del hueso hioides (por su relación con la fascia superficial).

-La movilidad de la articulación esternoclavicular (por su inserción) (Ricard, 2004).

---

*Capítulo II*

**ANATOMÍA Y BIOMECÁNICA DE LAS  
REGIONES EXPLORADAS**

---



## *Capítulo II*

### **ANATOMÍA Y BIOMECÁNICA DE LAS REGIONES EXPLORADAS**

En el presente trabajo, se pretende hacer un protocolo de valoración fisio-terápica que incluya la exploración de la movilidad de diferentes estructuras relacionadas con el ECM, como son la columna cervical, el hueso hioides y la articulación esternoclavicular.

Por ello, se ofrece a continuación una breve descripción de la embriología y anatomía del ECM, la columna cervical, el hueso hioides y la articulación esternoclavicular, así como de la biomecánica de dichas estructuras.

#### **2.1. EMBRIOLOGÍA**

##### **2.1.1. Sistema óseo**

El sistema esquelético se desarrolla a partir del mesodermo paraxial, de la lámina terminal y de la cresta neural.

El mesodermo paraxial comienza a formar una especie de bloques a los lados del tubo neural, llamados somitómeros y somitas, los cuales se dividen a su vez en esclerotoma (porción ventromedial) y dermomiótoma (porción dorsolateral) (Gonzalo y Lorente, 2004; Sadler, 2004).

Al finalizar la cuarta semana de desarrollo embrionario, las células del esclerotoma forman el tejido embrionario, que es un tejido laxo.

La formación de hueso del mesénquima, depende del esclerotoma y de la hoja somática del mesodermo.

Las células de la cresta neural de lo que constituye la zona de la cabeza, se diferencian en mesénquima, formando los huesos del cráneo y la cara (Gonzalo y Lorente, 2004; Sadler, 2004).

### 2.1.2. Cabeza y cuello

Embriológicamente, cabeza y cuello derivan de la formación de los arcos faríngeos o branquiales, que aparecen entre la cuarta y la quinta semana de desarrollo embrionario. A su vez aparecen las bolsas faríngeas, que se introducen en el mesénquima (Sadler, 2004) [**figura 3**].

Cada arco faríngeo está formado por un núcleo central de tejido mesenquémico, y un aporte de células de la cresta neural de la cara.

El mesodermo de los arcos faríngeos, dará lugar a los músculos de la cara y del cuello. Son un total de cinco arcos faríngeos, y cada uno da lugar a unos músculos determinados, con su aporte nervioso y arterial (Sadler, 2004).

El cráneo se divide en dos partes, el neurocráneo y el viscerocráneo.

El neurocráneo está formado por una porción membranosa (huesos planos del cráneo) y una porción cartilaginosa, también llamada condrocráneo (huesos de la base craneal).

El neurocráneo membranoso deriva de las células de la cresta neural y del mesodermo paraxial.

El neurocráneo cartilaginoso o condrocráneo se forma originalmente por la unión de varios cartílagos. La unión de los condrocráneos da origen a la base del cráneo (Upledger, 1996; Sadler, 2004).

### 2.1.3. Columna vertebral

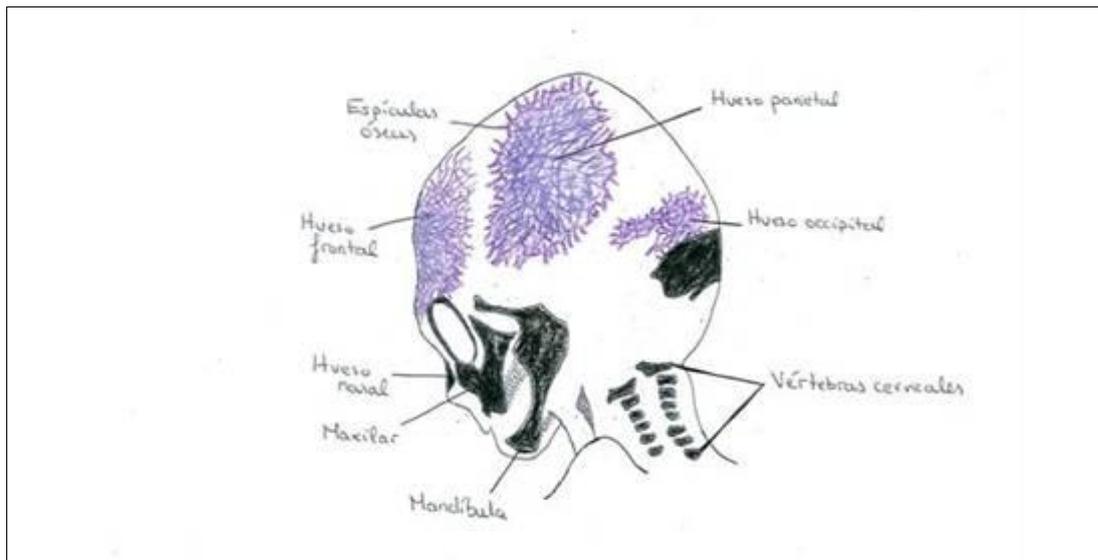
Durante la cuarta semana de desarrollo embrionario, las células de los esclerotomas cambian de posición, rodeando a la médula espinal y a la notocorda (Kaplan *et al.*, 2005).

La notocorda sirve como un inductor para estimular el desarrollo del cordón espinal, los somitos y la columna vertebral. Una vez que el proceso ha concluido, la notocorda desaparece ( Upledger, 1996; Kaplan *et al.*, 2005).

Más tarde, la porción caudal de cada segmento del esclerotoma, sufre una proliferación y condensación, uniéndose al tejido intersegmentario subyacente, dando lugar al cuerpo vertebral precartilaginoso.

Cada vértebra cervical desarrolla de los tres centros primarios de osificación, y posteriormente de los centros secundarios [figura 3].

**FIGURA 3.** Desarrollo embriológico del cráneo y las vértebras cervicales.



Inspirado en Sadler (2004).

Las primeras dos vértebras cervicales son únicas en su desarrollo embrionario, y las cinco restantes desarrollan de forma similar, la mitad del segmento del esclerotoma caudal, y la otra mitad del esclerotoma craneal del segmento sucesivo (Ghanem *et al.*, 2008).

La mitad craneal del primer esclerotoma cervical, conocido como proatlas contribuye a la formación de la apófisis odontoides y de los cóndilos occipitales. El arco vertebral del atlas se separa por este centro y se convierte en el anillo de C1; el centro separado se fusiona con el proatlas por arriba y el centro de C2 por abajo, convirtiéndose en la apófisis odontoides y el cuerpo de C2. En resumen, el atlas se compone de tres elementos principales, el arco anterior y las dos masas laterales. El axis se compone de cuatro elementos, el cuerpo, los dos arcos neurales y la apófisis odontoides (o cinco componentes si se tiene en cuenta el proatlas rudimentario) (Ghanem *et al.*, 2008).

Las vértebras inferiores cervicales siguen un esquema normal de desarrollo embrionario, como las vértebras torácicas y lumbares, con dos centros de osificación laterales y un tercero para el cuerpo (Ghanem *et al.*, 2008).

El crecimiento y desarrollo de la columna cervical se caracteriza por la presencia de centros de osificación unidos por sincondrosis. Durante la embriogénesis y la osificación, las vértebras cervicales pueden tener alteraciones que puedan producir signos de inestabilidad (Ghanem *et al.*, 2008).

El disco intervertebral deriva de las células mesenquimáticas, que ocupan el espacio entre dos cuerpos vertebrales precartilaginosos. Los núcleos pulposos derivan de la notocorda, y el mesénquima da lugar al anillo fibroso (Gonzalo y Lorente, 2004).

La formación del cuerpo vertebral y el disco intervertebral se localizan en la mitad de cada esclerotoma. Es la notocorda la que induce la formación de cada disco intervertebral (núcleo pulposo). Al continuar esta formación se interrumpe la continuidad de la notocorda, siendo este el comienzo de su desaparición (Upledger, 1996).

Durante la compleja formación y reorganización de los esclerotomas segmentarios para dar lugar a las vértebras definitivas, pueden suceder alteraciones como la fusión asimétrica de dos vértebras, o que falte la mitad de una de ellas, etc. dando lugar a escoliosis, al síndrome de Klippel-Feil u otras anomalías morfológicas relacionadas con el desarrollo embrionario de la columna vertebral (Sadler, 2004; Grimme y Castillo, 2007).

Al final de la 4<sup>a</sup> semana de gestación, la columna vertebral, sus discos, tejidos blandos, sistema vascular y nervioso, están en su lugar, aunque la maduración de este sistema continuará progresando durante el desarrollo fetal (Upledger, 1996).

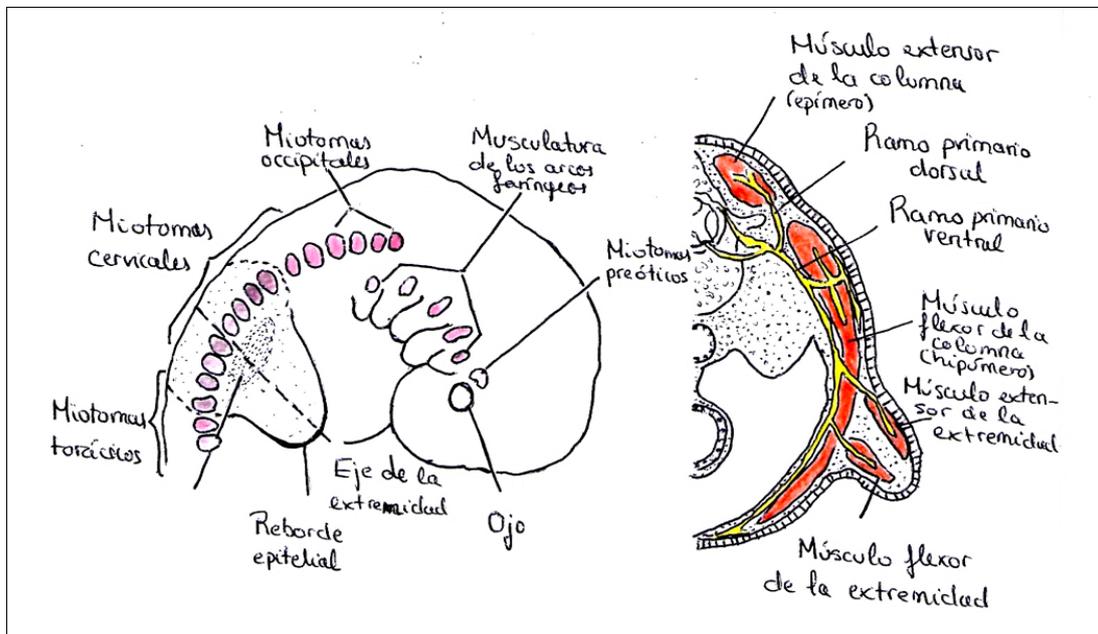
A partir del nacimiento, y durante el crecimiento del niño tendrán lugar una serie de cambios morfológicos en la columna vertebral, inducidos por la osificación y maduración ósea, hasta llegar a su estructura normal en la fase adulta (Kumaresan *et al.*, 2000).

### 2.1.4. Sistema muscular

Embriológicamente el sistema muscular se desarrolla a partir de la hoja germinativa mesodérmica [figura 4]. Los tejidos conectivos se encargan de controlar los patrones de formación del músculo (Gonzalo y Lorente, 2004; Sadler, 2004).

Al finalizar la quinta semana de desarrollo embrionario, las células musculares se agrupan en dos porciones, el hipómero y el epímero.

FIGURA 4. Desarrollo embriológico del sistema muscular.



Inspirado en Sadler (2004). A la izquierda esquema de los esclerotomos de la cabeza, región cervical y tórax (embrión 7 semanas). A la derecha, corte transversal de la zona de origen de la extremidad.

Los mioblastos del epímero darán lugar a la formación de los músculos extensores de la columna vertebral, y los mioblastos del hipómero a los músculos largos de las extremidades, de la pared corporal, los músculos cervicales y los intercostales [figura 4] (Gonzalo y Lorente, 2004; Sadler, 2004).

A la vez que se desarrollan los esclerotomos, se desarrollan los miotomos que irán a formar la musculatura que dará acción al tronco. En el desarrollo de la musculatura del tronco, el arco visceral formará la musculatura retrosomática, y presomática. La zona de origen de la extremidad o esbozo, se va alargando y se desdobra en componentes flexores y extensores [**figura 4**] (Gonzalo y Lorente, 2004; Sadler, 2004).

Los músculos trapecio y esternocleidomastoideo derivan de una masa muscular difusa, que se forma en el mesénquima situado entre los miotomos occipitales y el mesénquima branquial más caudal. La inervación de esa masa muscular es única, ya que nace como un cierto número de raíces motoras desde la cara lateral de los cinco segmentos superiores de la médula espinal cervical (entre las raíces de los nervios cervicales espinales), que finalmente se convertirán en la porción espinal del nervio accesorio (XI par craneal) (Netter, 1990).

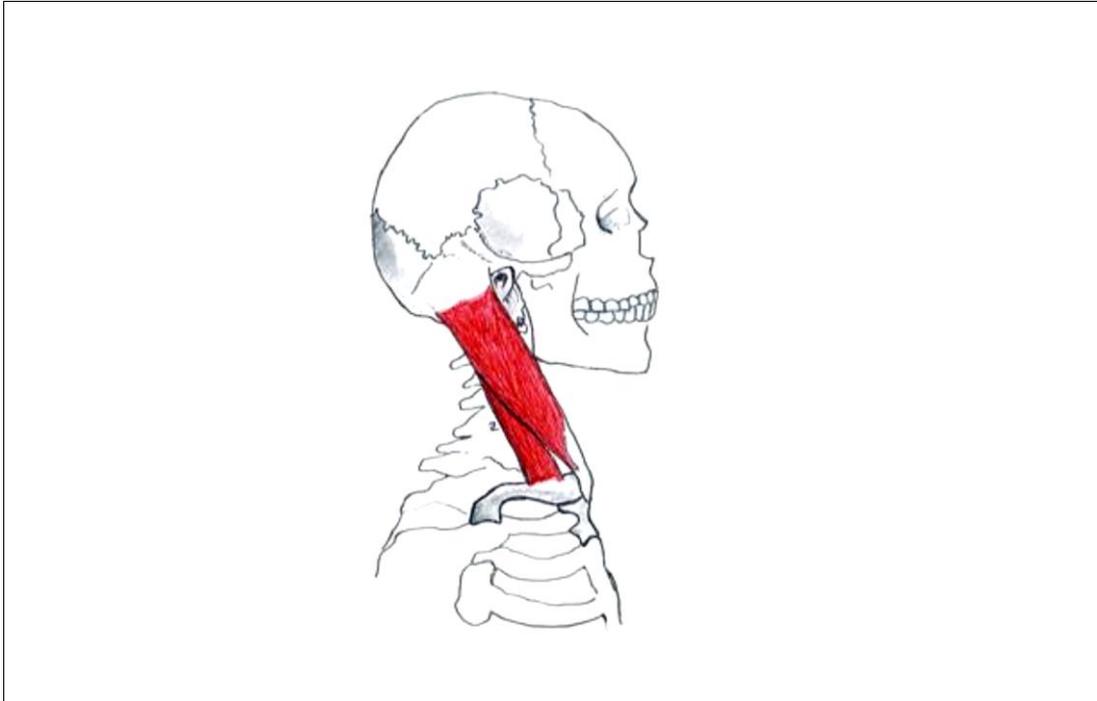
## **2.2. ANATOMÍA DEL MÚSCULO ESTERNOCLEIDOMASTOIDEO**

El ECM es un músculo de la región cervical de gran estructura y dimensión. Se extiende desde el esternón y la clavícula (en su porción caudal) hasta la apófisis mastoides y el hueso occipital (cranealmente) [**figura 5**] (Rouviere y Delmas, 1991).

### **2.2.1. Origen**

Superficie lateral de la apófisis mastoides del temporal y cara lateral del occipital (motivo por el que algunos autores lo mencionan como esternocleidooccípitomastoideo) (Upledger y Vredovoogd, 2004).

**FIGURA 5.** Trayectoria del músculo esternocleidomastoideo.



El ECM tiene origen en la cara lateral del hueso occipital y en la apófisis mastoides y se inserta en la clavícula y el esternón.

### 2.2.2. Inserción

Para tomar su inserción se divide en dos haces o porciones: una porción esternal, que se inserta en la cara anterior del manubrio de este hueso; y una porción clavicular, que se inserta en el borde superior del tercio medial de la clavícula [figura 5] (Moore, 1997; Torres, 2008).

Kapandji (2007) lo divide en cuatro porciones:

-La porción profunda o cleidomastoideo: Desde el tercio interno de la clavícula a la apófisis mastoides.

-La porción cleidooccipital, que recubre a la porción cleidomastoidea casi en su totalidad, y tiene sus inserciones sobre la línea curva superior del occipital.

-La porción esternooccipital, que se une a las inserciones del cleidooccipital en la línea curva superior.

-La porción esternomastoidea, que junto con la porción anterior se inserta a través de un tendón común en el borde superior del manubrio esternal. Se fija en el borde anterior y superior de la mastoides.

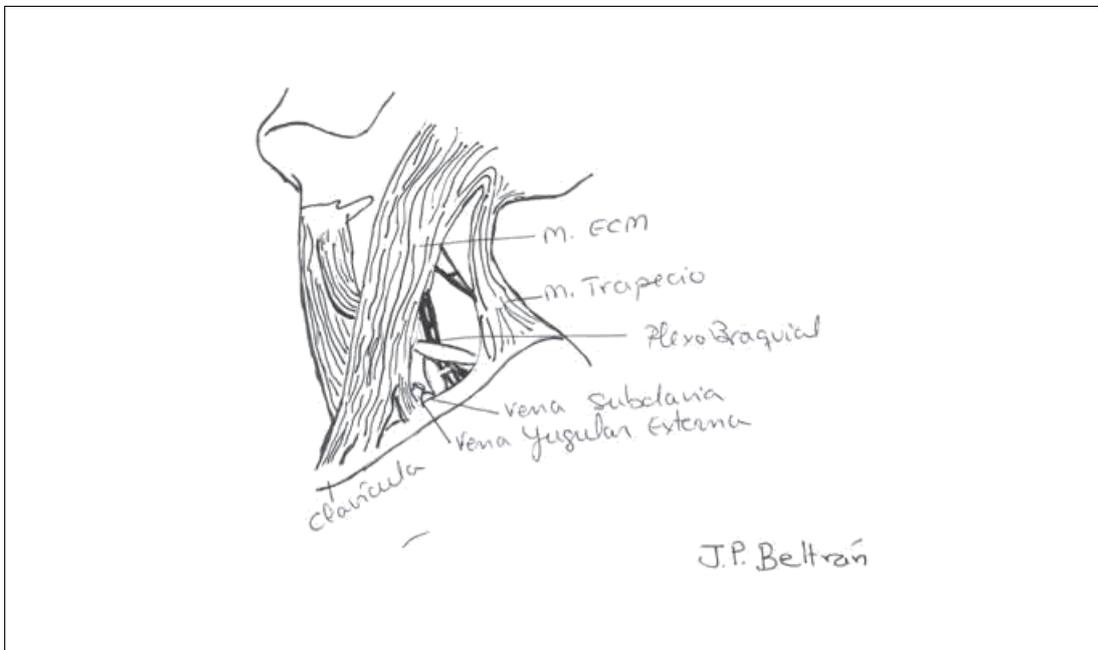
El tendón del ECM forma en su inserción un hueco cerca del extremo medial de la clavícula, llamado fosita de Sédilot o supraesternal.

El ECM está inervado por una rama del nervio Espinal o Accesorio (par XI), y por ramas del II y III nervios cervicales (a través de los cuales recoge la sensibilidad) (Upledger y Vredovoogd, 2004; Torres, 2008).

Este músculo cubre a los músculos infrahiodeos, al músculo digástrico y al paquete vasculonervioso del cuello, formado por las carótidas, yugular interna y nervio neumogástrico [figura 6] (Rouviere y Delmas, 1991).

El ramo externo del nervio espinal (XI par craneal) atraviesa el ECM y se anastomosa con uno de los ramos profundos del plexo cervical. También se introduce en esta región esternocleidomastoidea la arteria subclavia [figura 6] (Rouviere y Delmas, 1991).

**FIGURA 6.** Paquete vásculo-nervioso del cuello y músculo esternocleidomastoideo.



### 2.2.3. Acción

El ECM es el motor principal de la cabeza. Cuando se contrae unilateralmente produce una inclinación o flexión lateral de la cabeza hacia el mismo lado y una rotación contraria. Su contracción bilateral produce una flexión de la columna cervical y una extensión del raquis craneocervical (Torres, 2008).

Cuando se produce un acortamiento del ECM de un lado- como en el caso del tortícolis muscular congénito- la actitud que adopta la cabeza del niño como resultado consiste en una clara inclinación cervical homolateral (hacia el músculo afectado) y rotación contralateral (hacia el lado sano). Por este motivo, uno de los primeros signos que se aprecian en la exploración de un neonato afectado de esta patología es una postura mantenida con inclinación cervical hacia el mismo lado del acortamiento (cabeza inclinada) y una tendencia a mantener la cabeza girada al lado contrario de la lesión (contralateral) (Macías y Fagoaga, 2002). Esto se traduce en una tendencia a acercar la oreja al hombro de su lado afectado, y a girar la cabeza mirando hacia el lado sano.

El ECM está recubierto por la aponeurosis superficial del cuello, y unido a la aponeurosis media mediante la vaina que lo recubre.

Las fascias cervicales dividen en compartimentos las estructuras del cuello, y se orientan longitudinalmente.

El ECM es un músculo de grandes dimensiones, y debido a sus inserciones, está relacionado con una amplia variedad de estructuras anatómicas. Al quedar envuelto por la fascia o aponeurosis cervical superficial, va a guardar una relación con aquellas zonas en las que se inserta esta aponeurosis.

La fascia superficial envuelve la parte inferior del cuello, se inserta en la columna vertebral y se extiende desde la región occipital, mastoidea y borde inferior de la mandíbula hasta la espina de la séptima vértebra cervical, espina del acromion, clavícula y manubrio esternal. Se desdobra para envolver a los músculos ECM y trapecio. También forma la vaina vascular del cuello, que aloja la carótida primitiva, las carótidas externa e interna, la yugular, los pares IX, XI, XII y la rama descendente del hipogloso. La hoja anterior de la fascia se inserta en hioides y en el esternón (Poch *et al.*, 2005; Upledger, 2008).

Inferiormente, la fascia desdoblada se separa para insertarse en el borde anterior y posterior de la horquilla esternal (Paoletti, 2004).

La fascia cervical, en condiciones normales encapsula al ECM, fusionándolo con el periostio de la línea nugal superior del occipital, el proceso mastoideo y la base de la mandíbula. Esta fascia es muy fuerte entre el ángulo de la mandíbula y la parte anterior del ECM (Chate, 2004).

### 2.3. ANATOMÍA Y BIOMECÁNICA DE LA COLUMNA CERVICAL

En su estudio la columna cervical se divide en raquis cervical superior o craneocervical (formado por occipucio ó C0, C1 y C2), y raquis cervical inferior (C3, C4, C5, C6 y C7) (Dufour, 2004).

La columna cervical es la zona más móvil de la columna vertebral, y además desempeña una función adaptativa a los problemas posturales (Dufour, 2004).

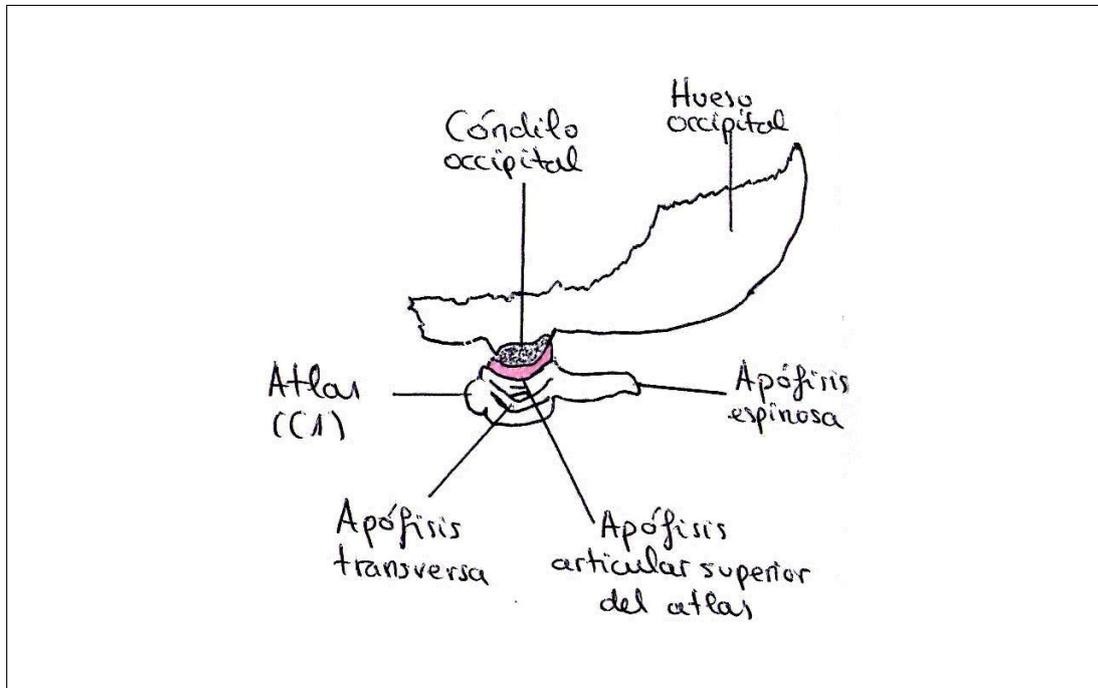
#### 2.3.1. Raquis cervical superior

Se considera como raquis cervical superior o craneocervical a las vértebras C0 (occipital), C1 (atlas) y C2 (axis). Por tanto lo componen las articulaciones de atlas y occipital y la articulación entre atlas y axis (Kapandji, 2007).

##### 2.3.1.1. Occipital (C0)

El occipital se menciona en el estudio del raquis cervical superior por su relación en la articulación con el atlas.

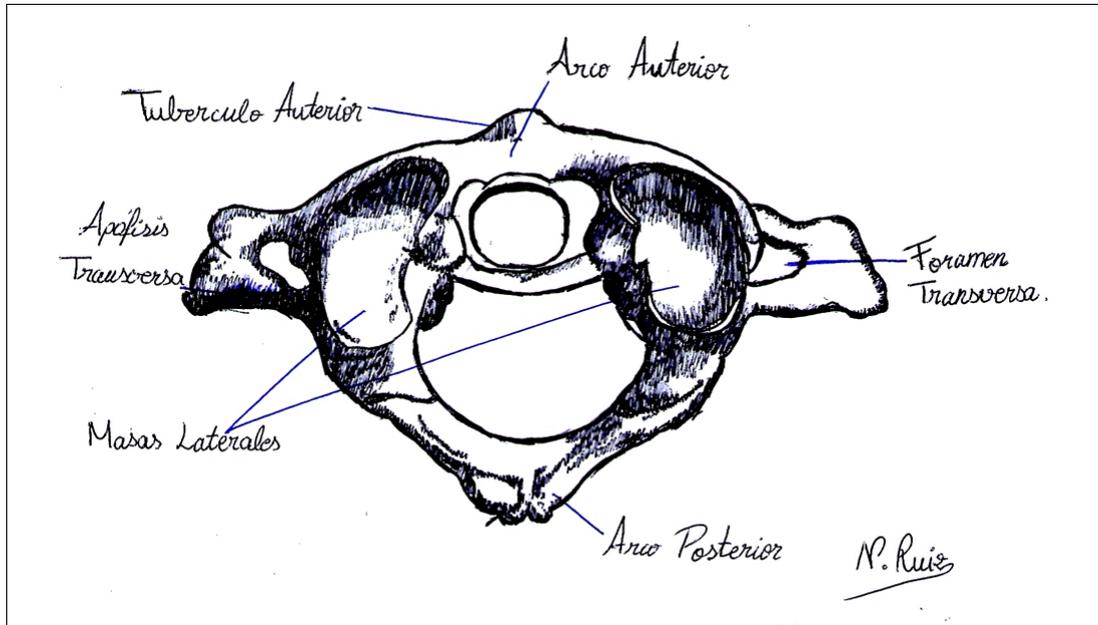
Funcionalmente el occipital se considera como la primera vértebra del sistema craneocervical [figura 7]. Está unido al atlas por medio de los cóndilos occipitales, que se acoplan a los macizos articulares del atlas gracias a su forma convexa (Torres, 2008).

**FIGURA 7.** Vista lateral de la unión occipito-atloidea.

### 2.3.1.2. Atlas (C1)

Esta vértebra carece de cuerpo vertebral y está más extendido transversalmente que las demás vértebras cervicales. Presenta dos masas laterales aplanadas de arriba hacia abajo, que forman la unión con el occipital. Desde esas masas laterales nace el arco anterior y posterior del atlas. Sus facetas articulares son cóncavas, y en su tercio anterior se encuentra la odontoides del axis, a la que se une por medio de una carilla articular cóncava y elíptica [figura 8]. El atlas queda unido al axis también a través de las facetas inferiores, que son convexas (Rouviere y Delmas, 1991; Ryan y Mc Nicholas, 1997; Kapandji, 2007; Torres, 2008).

FIGURA 8. Primera vértebra cervical o atlas en visión craneal.



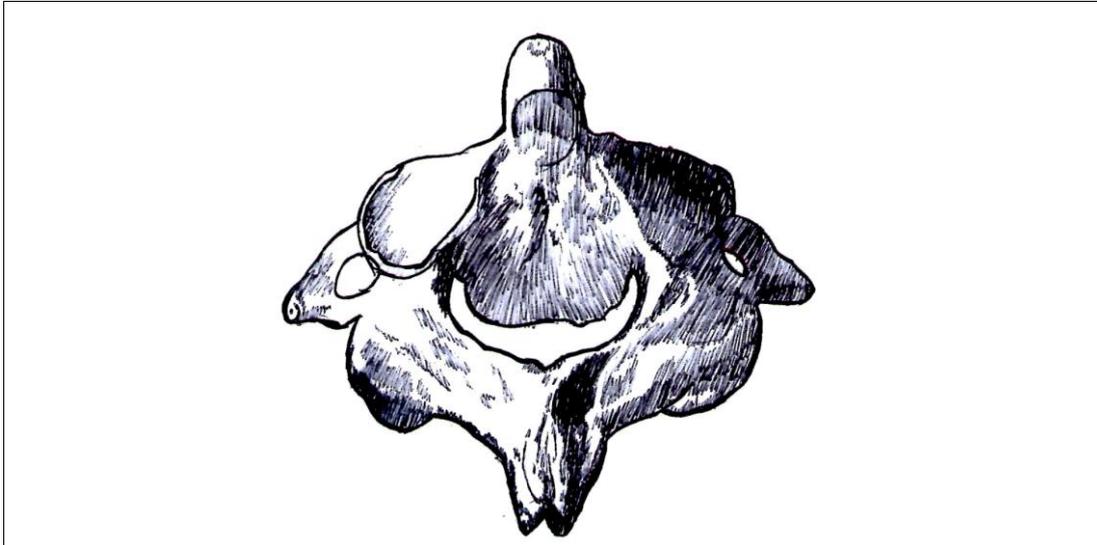
Las facetas articulares inferiores (convexas) constituyen la unión con el axis.

Las apófisis transversas son de un tamaño importante, siendo fácil su localización mediante la palpación (Torres, 2008) [figura 8].

#### 2.3.1.3. Axis (C2)

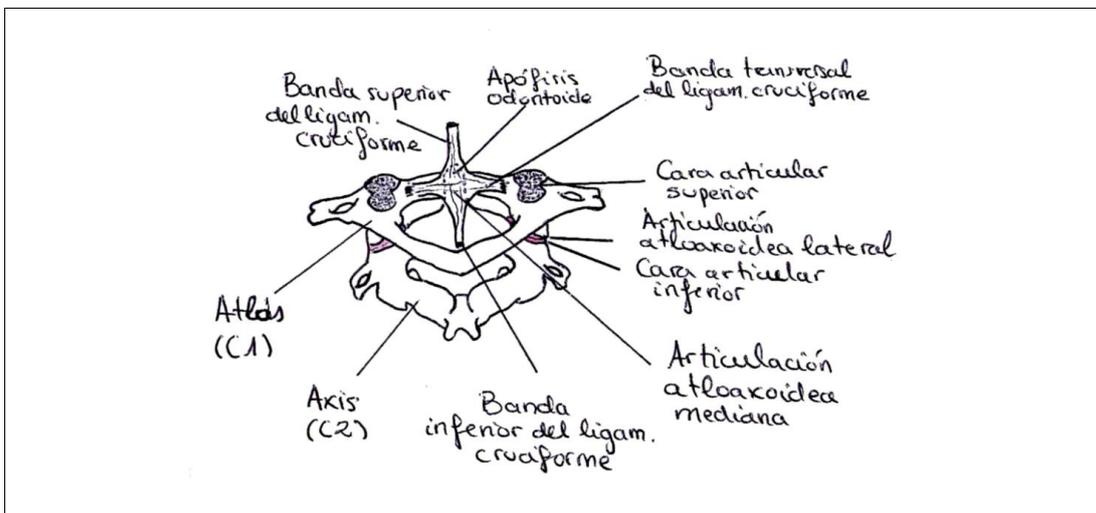
El axis o segunda vértebra cervical [figura 9] tiene una apófisis superior que recibe el nombre de odontoides, que nace del cuerpo vertebral en su parte central, y ocupa el tercio anterior del atlas (Torres, 2008).

**FIGURA 9.** Segunda vértebra cervical o axis en visión cráneo-posterior.



A través de sus facetas articulares superiores e inferiores, el axis se une al atlas [figura 10] y a C3 respectivamente (Rouviere y Delmas, 1991; Torres, 2008).

**FIGURA 10.** Articulación atlo-axoidea en visión posterior.



El arco posterior está formado por dos láminas estrechas, que acaban formando en su unión la apófisis espinosa, que presenta dos tubérculos (Kapandji, 2007).

### 2.3.2. Raquis cervical inferior

En la anatomía descriptiva de la región cervical se considera lo que se denomina como una vértebra tipo, que corresponde a la descripción de las vértebras cervicales C3, C4, C5 y C6. Sin embargo, C7 posee unas características diferentes (Kapandji, 2007; Torres, 2008).

#### 2.3.2.1. Vértebra cervical tipo

El cuerpo vertebral tiene forma rectangular, y de un tamaño más reducido que el arco posterior. El cuerpo vertebral es alargado transversalmente, y su parte superior es cóncava al prolongarse con las apófisis unciformes. Inferiormente, el cuerpo vertebral es convexo transversalmente, y cóncavo en un plano sagital (Rouviere y Delmas, 1991; Ryan y Mc Nicholas, 1997; Torres, 2008). Las apófisis unciformes nacen de la parte superior del cuerpo vertebral, y las apófisis trasversas son horizontales y de corta longitud (Torres, 2008).

Las láminas vertebrales (más anchas que altas) se unen formando la apófisis espinosa, que es de corta longitud y posee dos tubérculos, quedando excavado en su cara anterior un ancho canal. Sin embargo, la apófisis espinosa de C6, se diferencia debido a que su longitud es mayor y tiene sólo un tubérculo (Rouviere y Delmas, 1991; Kapandji, 2007; Torres, 2008).

#### 2.3.2.2. C7 o séptima cervical

Es una vértebra de transición. Se diferencia de las demás vértebras cervicales debido a que posee una apófisis espinosa de una longitud considerablemente más importante que el resto de las vértebras cervicales; y porque sus facetas articulares poseen una inclinación respecto al plano horizontal (típico de las vértebras torácicas) (Rouviere y Delmas; **Error! Marcador no definido.**, 1991; Torres, 2008).

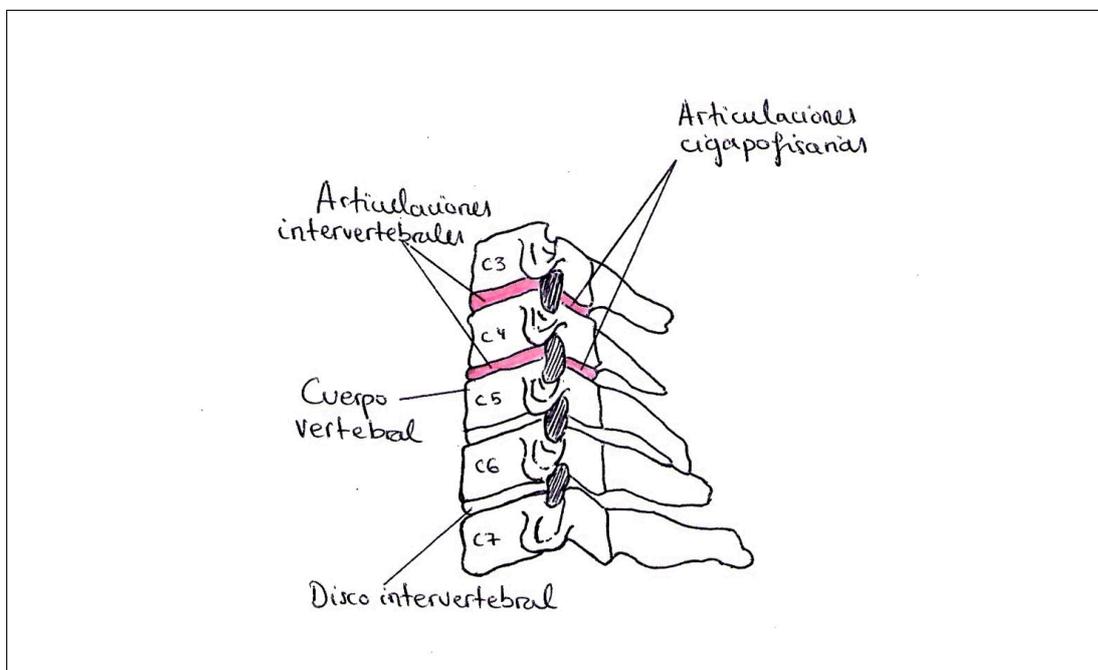
### 2.3.3. Articulaciones de la columna cervical

Las dos articulaciones que componen el raquis cervical superior tienen cápsula y sinovial. Las carillas articulares no son direccionales.

La articulación formada por atlas y axis (C1-C2) está constituida por dos sistemas articulares que son el arco anterior del atlas y la odontoides, y las masas laterales del atlas y del axis. Las dos articulaciones laterales están formadas por las caras superiores derecha e izquierda del axis, que se articulan con las caras inferiores del atlas. Estas articulaciones son sinoviales planas y permiten la flexo-extensión, la flexión lateral y la rotación (Bienfait, 2006) [figura 10].

Las articulaciones intervertebrales del raquis cervical inferior [figura 11] se componen de las superficies superior e inferior de los cuerpos vertebrales y los discos intervertebrales adyacentes. Son sinoviales planas. Estas articulaciones se encuentran reforzadas anteriormente por el ligamento longitudinal anterior, que limita la extensión y posteriormente por el ligamento longitudinal posterior y el ligamento amarillo (Curtill y Coux, 2002; Norkin y White, 2006).

FIGURA 11. Vista lateral de las articulaciones intervertebrales de la columna cervical.



Las articulaciones cigapofisarias están formadas por las carillas articulares superiores derecha e izquierda de una vértebra, y las inferiores derecha e izquierda de la superior adyacente. Cada articulación tiene sus ligamentos y su cápsula. El ligamento amarillo contribuye a reforzar las cápsulas articulares (Norkin y White, 2006).

Las vértebras cervicales se articulan por medio de sus apófisis articulares o articulaciones interapofisarias, orientadas oblicuamente hacia abajo y hacia atrás. El raquis cervical inferior está formado por las articulaciones de C2-C3, C3-C4, C4-C5, C5-C6, C6-C7.

Las carillas articulares tienen una tendencia horizontal y esto hace que todos los movimientos de esta región se realicen sobre un único parámetro de deslizamiento de las carillas articulares (Bienfait, 1996).

#### **2.3.4. Biomecánica de la columna cervical**

La biomecánica de la columna cervical se compone de los siguientes movimientos: Flexo-extensión, rotaciones e inclinaciones o flexiones laterales. La flexión lateral se acompaña de una rotación ipsilateral (Cailliet, 2006; Kapandji, 2007).

##### *2.3.4.1. Flexo-extensión*

La amplitud total de este movimiento en todo el raquis cervical es de unos 130° aproximadamente.

En el movimiento de flexión, el cuerpo de la vértebra superior se desliza hacia delante, desplazándose hacia atrás el núcleo del disco intervertebral, quedando un bostezo entre las carillas articulares. La flexión está limitada por los ligamentos supraespinosos e infraespinosos, las cápsulas articulares cigapofisarias, el ligamento amarillo, el longitudinal posterior, las fibras posteriores del núcleo pulposo del disco intervertebral y los extensores de columna (Cailliet, 2006; Kapandji, 2006).

Durante la extensión, la vértebra superior se inclina hacia atrás, de manera que el núcleo se desplaza hacia delante, apareciendo un bostezo entre las carillas articulares interapofisarias (Kapandji, 2006).

La extensión está limitada por el contacto óseo de las apófisis espinosas y por la tensión pasiva de las cápsulas articulares cigapofisarias, las fibras anteriores del anillo fibroso, el ligamento longitudinal anterior y los músculos anteriores del tronco.

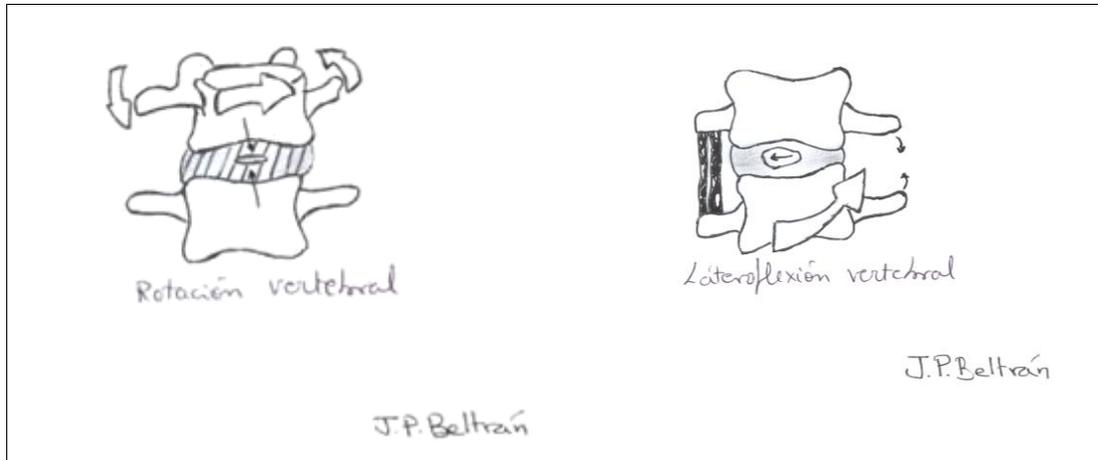
#### 2.3.4.2. *Inclinación o flexión lateral*

Es de unos 45° aproximadamente a cada lado y está limitada por los ligamentos intertransversos, por la tensión pasiva del anillo fibroso sobre el lado opuesto del movimiento en la convexidad de la curva y por las apófisis unciformes (Cailliet, 2006) [figura 12].

#### 2.3.4.3. *Rotación*

La amplitud de este movimiento es de 80-90° aproximadamente a cada lado (Kapandji, 2007). Aproximadamente el 55% de la rotación total de la columna cervical se produce en la articulación atloaxoidea, y está limitada por los ligamentos alares y las fibras del anillo fibroso [figura 12]. La estabilidad de esta articulación depende del ligamento trasverso, que asegura la relación estrecha entre la odontoides y el arco anterior del atlas (Norkin y White, 2006; Torres, 2008).

FIGURA 12. Mecánica de la rotación y lateroflexión cervical.



#### 2.3.4.4. Artrocinética

El movimiento de flexo-extensión se produce en gran medida en los niveles C0-C1 (con un 50%), y el resto se reparten en los demás segmentos cervicales (50%). De igual forma sucede con las rotaciones cervicales, que se efectúan entre C1-C2 en un 50%, mientras que el resto del movimiento se reparte entre los demás segmentos articulares cervicales. Sin embargo el movimiento de inclinación lateral se realiza de forma combinada con la rotación cervical y en función de todos los segmentos de la columna cervical (Hoppenfield, 1979)

En la articulación occípito-atloidea se produce un movimiento de flexo-extensión de 10-25° en un plano sagital, mientras que los movimientos de inclinación lateral y de rotación son menores (Wills y Domans, 2006).

Los movimientos de rotación e inclinación lateral en el raquis cervical inferior son movimientos combinados debido a la orientación de las carillas articulares [figura 12].

Las articulaciones intervertebrales permiten una pequeña cantidad de deslizamiento e inclinación de una vértebra sobre otra. En todos los movimientos de estas articulaciones, el núcleo pulposo del disco intervertebral actúa como un eje para los movimientos de basculación y deslizamiento. La flexión es el resultado del deslizamiento e inclinación anterior de una vértebra superior sobre el disco interpuesto con la vértebra inferior adyacente. La extensión es el resultado del deslizamiento posterior (Norkin y White, 2006).

Las articulaciones cigapofisarias permiten un mínimo deslizamiento de las caras inferiores derecha e izquierda sobre las caras superiores derecha e izquierda de la vértebra adyacente inferior. En el movimiento de flexión, las caras inferiores de las vértebras superiores se deslizan hacia delante y hacia arriba sobre las caras superiores de la vértebra inferior (Norkin y White, 2006).

En el movimiento de extensión, las caras inferiores de las vértebras superiores se deslizan hacia atrás y hacia abajo sobre las caras superiores de las vértebras inferiores.

En el movimiento de flexión lateral y en el de rotación, una cara inferior de la vértebra superior se desliza hacia abajo y hacia atrás sobre la cara superior de la vértebra inferior, sobre el lado hacia donde la columna está flexionada lateralmente. La cara inferior opuesta de la vértebra superior se desliza hacia arriba y hacia delante sobre la cara superior de la vértebra adyacente inferior (Norkin y White, 2006).

#### 2.4. ANATOMÍA Y MOVILIDAD DEL HUESO HIOIDES

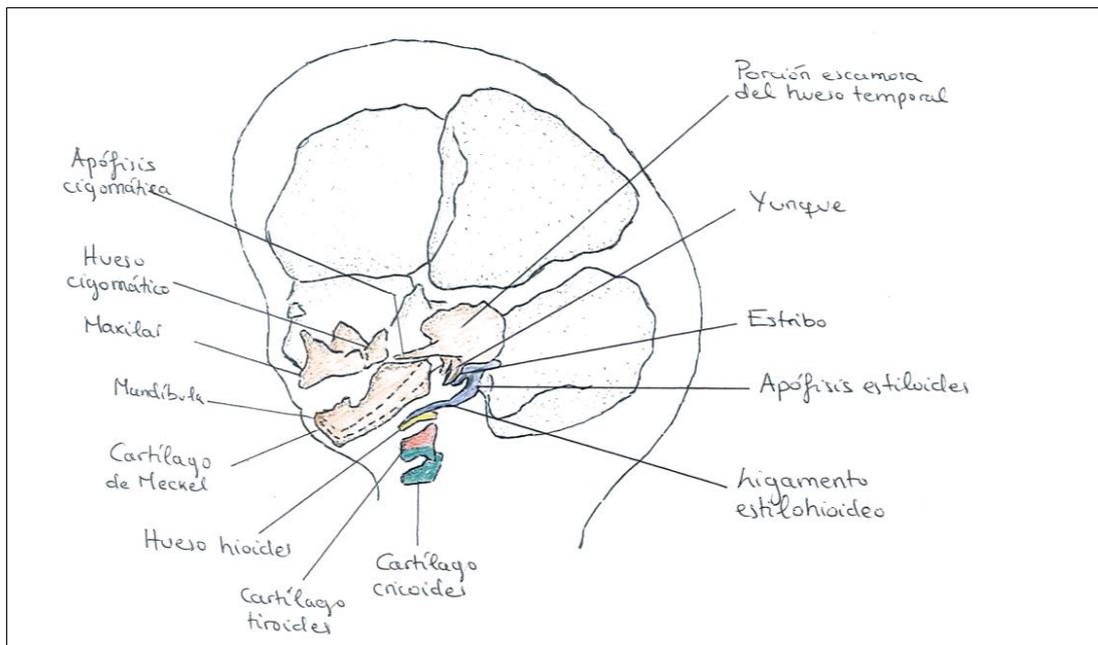
Embriológicamente, el hueso hioides deriva del segundo y tercer arco faríngeo.

El segundo arco faríngeo da lugar a la mitad superior del hueso hioides con sus astas menores. El tercer arco faríngeo da origen a la porción inferior del cuerpo del hueso hioides y las astas mayores (Sadler, 2004) [figura 13].

El hueso hioides es un hueso situado en la línea media, colocado transversalmente encima de la laringe, quedando a la altura de la 4ª vértebra cervical. Está anclado únicamente por ligamentos y músculos. En él se describe una zona media llamada cuerpo, que es un lámina ósea cuadrilátera, de la que parten las dos astas laterales (mayor y menor). En el cuerpo encontramos una cresta transversa que lo divide en dos partes, una inferior y una superior. Las astas mayores se proyectan posteriormente desde el cuerpo, formando las proyecciones que dan al hueso hioides una forma de "U" [figura 14]. Su longitud es de 3cm cada asta, y terminan en un tubérculo final. Las astas menores del hueso hioides son unas pequeñas proyecciones de 1cm aproximadamente cada una, que parecen extensiones de la cresta transversa del cuerpo, y se disponen posterior y superiormente. Las astas

menores del hioides quedan unidas al cuerpo por un tejido fibroso [figura 14]. En el hueso hioides se insertan 14 pares de músculos (Rouvier y Delmas, 1991; Doual *et al.*, 2003; Shimizu *et al.*, 2005; Upledger, 2008).

**FIGURA 13.** Desarrollo embriológico del hueso hioides.

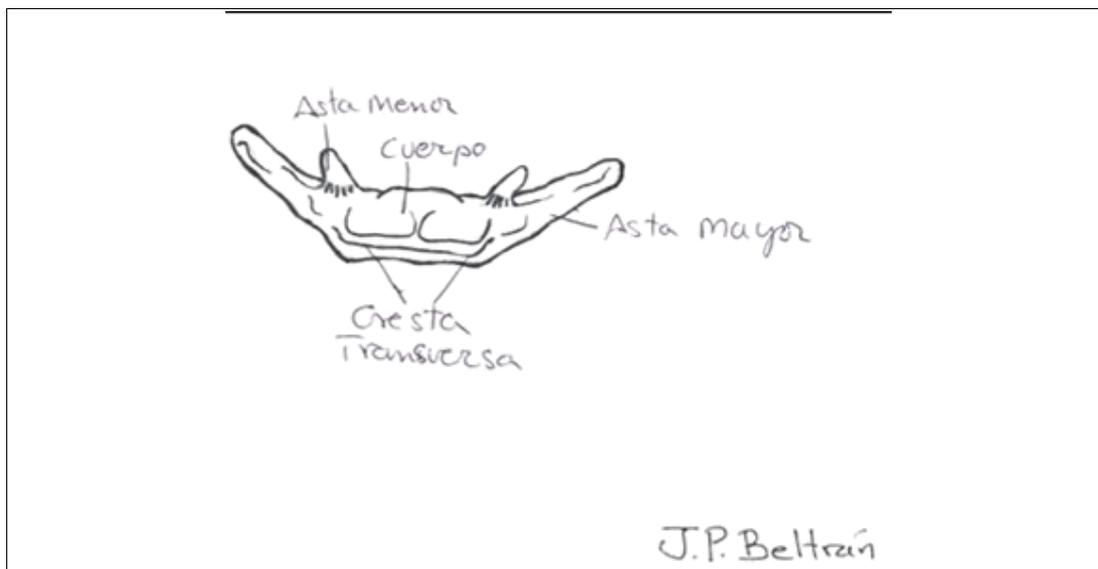


La posición del hueso hioides está influenciada por la musculatura, ligamentos, fascia y la posición de la cabeza, debido a que no tiene continuidad ósea (Doual *et al.*, 2003; Kikuchi, 2008). Participa en todas las actividades funcionales y nutricionales del complejo orofacial (Doual *et al.*, 2003). Si durante el crecimiento, el hueso hioides está en una posición inadecuada por alteraciones en los tejidos que están unidos a él, esto puede permanecer durante la edad adulta, causando a veces alteraciones en la respiración (Doual *et al.* 2003; Kikuchi, 2008).

La fascia superficial del cuello en su parte anterior envuelve al ECM y al músculo infrahiodeo (Upledger, 2008). La hoja anterior de esta fascia se inserta en el hueso hioides, motivo por lo que se plantea la valoración de la disfunción de este hueso en los niños con TMC (ya que podrían desarrollar restricción en su movilidad por la tensión de esta fascia, debido a la tensión del ECM en los niños que presentan esta patología). Este hueso ejerce un papel importante equilibrador

en la relación entre la mandíbula, el cráneo, la columna cervical y la cintura escapular. Realiza un movimiento hacia delante y arriba, y hacia abajo y atrás (fundamentalmente durante la deglución) (Paik *et al.*, 2008). En la función y equilibrio adecuados de este hueso, su movilidad lateral debe ser simétrica.

FIGURA 14. Hueso hioides.



El hueso hioides se inserta en la fascia superficial y la prevertebral, y una tensión anormal de estas fascias puede generar una disfunción en este hueso (Upledger, 2008). Esta disfunción generaría limitaciones en su movilidad durante los procesos de deglución, masticación, y respiración. Por ello, se propone realizar una valoración de los movimientos de este hueso, para averiguar si se generan restricciones como consecuencia de la tensión y acortamiento del ECM, y su repercusión sobre la fascia superficial cervical.

La medición de los movimientos del hueso hioides ha sido realizada por numerosos investigadores, siendo definida como movimientos laterales y verticales (Wheeler-Hegland *et al.*, 2008).

El hueso hioides juega un papel importante en la masticación, deglución y respiración. La posición de este hueso está descrita en relación con la posición de

la mandíbula y de la cabeza (Chi-Fishman y Sonies, 2002; Hiimeae et al, 2002; Shimizu *et al.*, 2005).

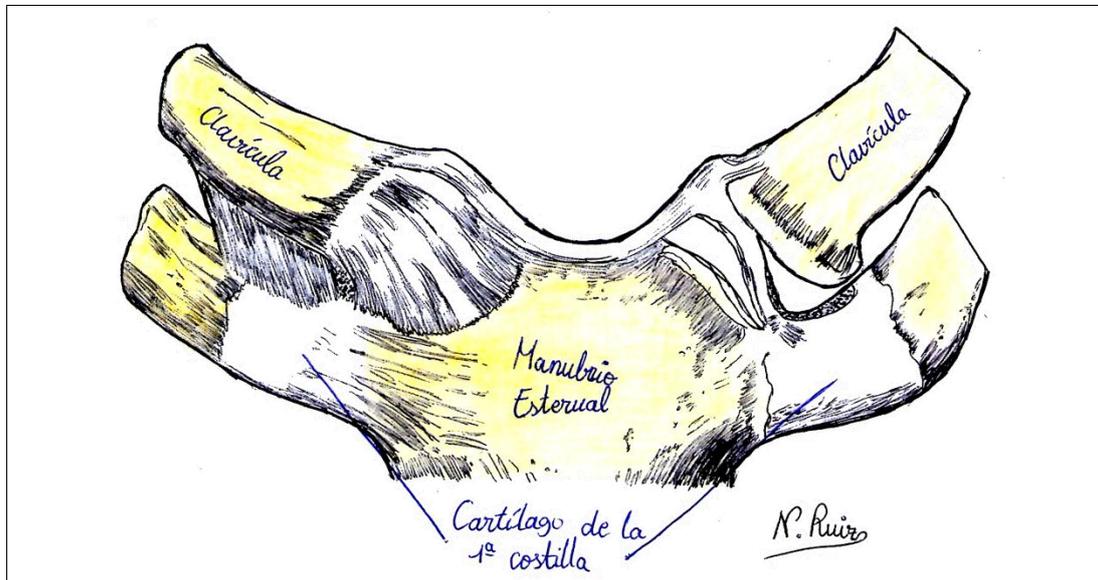
Estos movimientos del hueso hioides han sido demostrados y medidos durante la deglución, y se ha visto que su rehabilitación puede ser muy beneficiosa ante los trastornos de este proceso. Por tanto, trabajando su movilidad se puede recuperar las alteraciones que ocurren durante la deglución (Wheeler-Hegland *et al.*, 2008).

Si el ECM presenta un acortamiento en los niños con TMC, y esa tensión anormal afectara a la fascia cervical superior, ¿Podría esto generar una limitación en la movilidad del hueso hioides? Para testar los movimientos de este hueso, se hace una valoración mediante una movilización pasiva, explorando tanto la movilidad lateral como la vertical.

## 2.5. ARTICULACIÓN ESTERNOCLAVICULAR

Esta articulación está formada por la porción medial de la clavícula y el manubrio del esternón y el extremo cartilaginoso de la 1<sup>a</sup> costilla [**figura 15**]. Existe un disco entre el extremo interno de la clavícula y el esternón. Queda estabilizada por los ligamentos interclaviculares y costoclaviculares. Sus movimientos son: sobre un eje horizontal, la clavícula realiza un movimiento de elevación y descenso de aproximadamente 10 y 3 mm respectivamente; un movimiento de anteposición de 10 mm y retroposición de 3 mm sobre un plano vertical, oblicuo hacia abajo; y un movimiento de rotación longitudinal o conjunta, que tiene lugar en torno a dos ejes, ya que este movimiento se acompaña siempre de un movimiento combinado de elevación-retroposición o descenso-anteposición (Kapandji, 2006).

Según Frosi *et al.* (2004) el movimiento de elevación y descenso de esta articulación es de unos 30-35°, la movilidad antero-posterior de unos 35°, y la rotación de unos 44-50°.

**FIGURA 15.** Articulación esterno-costo-clavicular.

Esta articulación se estabiliza entre el extremo medial de la clavícula, el manubrio del esternón y el cartílago costal de la 1ª costilla, por la presencia de un disco articular. Se considera funcionalmente como una enartrosis (Frosi *et al.*, 2004).

En el presente estudio, se planteó la valoración de la disfunción en la movilidad de esta articulación debido a que los niños con TMC pueden desarrollar restricciones en la movilidad de esta articulación, ya que el ECM se inserta en manubrio esternal y en tercio medio de clavícula; por tanto cuando hay un acortamiento del ECM, su tensión puede traccionar de la clavícula haciendo que ésta quede más superior en su extremo interno, causando restricción de su movilidad de descenso.

## 2.6. CONCEPTO DE DISFUNCIÓN

La disfunción fue definida por Mennel en 1960 como la alteración o pérdida de movilidad articular que se puede producir por la contracción de los músculos voluntarios y que interfiere en el normal funcionamiento muscular y articular. Actualmente, el término disfunción ha evolucionado, siendo concebido como una

alteración de la movilidad o mecánica articular, lo que ocasiona una serie de síntomas en la función de ese segmento articular, pudiendo repercutir a otros segmentos o estructuras (Torres, 2008).

Una disfunción puede estar causada por un agente traumático, por un problema morfológico congénito o adquirido, o por alteraciones motoras en el control neuromuscular. La disfunción de una articulación, puede causar alteraciones motoras, de la postura, etc. produciendo una repercusión más importante cuando permanece en el tiempo y no es corregida (Torres, 2008).

### **2.6.1. Diagnóstico o detección de una disfunción**

Para identificar una alteración o un problema en la movilidad articular (como consecuencia una disfunción) debe valorarse la movilidad, para ver si existe simetría o asimetría, la presencia de síntomas ante el movimiento y el estado de la musculatura. La asimetría en el movimiento puede ser una descompensación, aunque la posición de la articulación no se vea modificada. Esta cuestión es fundamental en la valoración de una disfunción (Torres, 2008).

Para valorar la presencia de una disfunción en las vértebras cervicales, se examina o evalúa la movilidad de una vértebra sobre la inferior en cada segmento vertebral, para detectar si existe asimetría en la movilidad, y la presencia de hipo o hipermovilidad. Existe una disfunción restrictiva cuando el segmento valorado tiene una restricción de la movilidad (Torres, 2008). Esas disfunciones intervertebrales pueden detectarse mediante una evaluación manual, siendo una herramienta ampliamente difundida y utilizada entre el colectivo profesional de fisioterapeutas (Evjenth et al, 2000; Fernández-de-las-Peñas *et al.*, 2005).

Para detectar las disfunciones intersegmentarias o intervertebrales, se llevan a cabo una serie de test que examinan la movilidad intersegmentaria pasiva de las articulaciones cigapofisarias (Fernández-de-las-Peñas *et al.*, 2005). Estos test son técnicas articulatorias de terapia manual.

La terapia manual es utilizada por los fisioterapeutas para localizar y tratar las disfunciones intervertebrales y restaurar la biomecánica de la columna vertebral (Fernández-de-las-Peñas *et al.*, 2005).

### 2.6.2. Técnicas articulatorias

Sirven tanto para evaluar la movilidad articular como para tratar de recuperarla. Son movimientos pasivos repetitivos de la articulación valorada, dentro de su rango normal de movimiento, en donde se comparara la simetría de los movimientos (Fernández-de-las-Peñas *et al.*, 2005; Lederman, 2005).

La valoración de la movilidad segmentaria de la columna cervical en este trabajo, se realiza mediante técnicas articulatorias con la finalidad de identificar la restricción del movimiento teniendo en cuenta el concepto de disfunción articular descrito anteriormente. El fisioterapeuta evalúa la movilidad en cada segmento vertebral a través de estas técnicas articulatorias o test, testando la sensación de barrera al movimiento articular (Torres, R. 2008).

Estas técnicas articulatorias tienen una utilidad tanto para identificar restricciones de movimiento (evaluación) como para tratar dichas restricciones (terapéutica). Al realizar de forma repetitiva estas maniobras articulatorias en el segmento con restricción, se logra una mejoría de la movilidad a ese nivel (Fernández-de-las-Peñas *et al.*, 2005; Torres, 2008).

Los fisioterapeutas que tratan a pacientes con problemas musculoesqueléticos usan estas técnicas manuales para el examen y el tratamiento. En la columna cervical, estas técnicas consisten en movilizar de forma pasiva y manualmente una vértebra sobre otra, haciendo presión bajo las articulaciones cigapofisarias. Estos test manuales se utilizan para detectar la presencia de disfunciones en la columna cervical (Humphreys *et al.*, 2004).



---

*Capítulo III*

**OBJETIVOS E HIPÓTESIS**

---



## CAPÍTULO III

### OBJETIVOS E HIPÓTESIS

#### 3.1. OBJETIVOS

##### 3.1.1. Objetivo general

Establecer un protocolo de valoración fisioterápica en una población de niños diagnosticados de TMC.

##### 3.1.2. Objetivos específicos

- 3.1.2.1. Comprobar si existen disfunciones en la movilidad segmentaria cervical en los niños con TMC, y si estas disfunciones están relacionadas con la lateralidad del tortícolis.
- 3.1.2.2. Examinar la movilidad inducida del hueso hioides en niños con TMC para ver si existen disfunciones, y comprobar si hay relación entre las disfunciones encontradas y la lateralidad del tortícolis.
- 3.1.2.3. Evaluar la movilidad de la articulación esternoclavicular, mediante una maniobra de terapia manual que induce su movilidad pasiva, con el objetivo de comprobar si se encuentran disfunciones, y si éstas guardan alguna relación con la lateralidad del tortícolis.
- 3.1.2.4. Realizar un estudio de fiabilidad intraexaminador de todas las herramientas de valoración empleadas en el estudio, para ver su grado de reproducibilidad.
- 3.1.2.5. Analizar los hábitos posturales de los niños con TMC valorados, a través de un cuestionario entregado a los padres, para estudiar la relación entre los hábitos posturales de los niños con TMC y la lateralidad del tortícolis.

### 3.2. HIPÓTESIS

- 3.2.1.1. La realización de un protocolo de valoración fisioterápico en niños con TMC, que incluya la exploración de parámetros de movilidad y estructuras que no se tienen en cuenta habitualmente, podría servir para encontrar limitaciones que no se hubieran detectado previamente.
- 3.2.1.2. La valoración de la movilidad segmentaria de la columna cervical en niños con TMC, aportaría datos sobre la existencia de disfunciones en determinados parámetros de movilidad. Esas disfunciones podrían tener una relación con la lateralidad del tortícolis, lo que llevaría a explorar y tratar estos movimientos en los niños afectados por esta patología.
- 3.2.1.3. Incluir en la exploración del niño con TMC maniobras para evaluar la movilidad del hueso hioides puede considerarse de interés. A través de la fascia superficial, el músculo ECM puede transmitir tensiones a ésta, que limiten la movilidad del hueso hioides. La presencia de disfunciones en la movilidad del hueso hioides guardaría una relación con el TMC.
- 3.2.1.4. La articulación esternoclavicular puede verse afectada en su movilidad debido al acortamiento del ECM en los niños con TMC, y esto podría estar relacionado con la lateralidad del tortícolis.
- 3.2.1.5. La reproducibilidad de las herramientas de valoración que se emplean en este trabajo, indicaría que pueden realizarse en esta población, aportando datos más precisos sobre las limitaciones desarrolladas en los niños con TMC.
- 3.2.1.6. Los hábitos posturales de los niños con TMC son en posición de acortamiento del ECM. Los padres deben conocer de forma detallada cuales son las posiciones que adopta la cabeza de su hijo y como corregirlas. Conocer cuáles son esos hábitos posturales podría ayudar a establecer una relación con la lateralidad del tortícolis.

---

*Capítulo IV*

**MATERIAL Y MÉTODO**

---



## *Capítulo IV*

### **MATERIAL Y MÉTODO**

#### **4.1. DISEÑO DEL ESTUDIO**

El diseño del estudio fue observacional, descriptivo y transversal sobre una población de niños afectados de TMC que se encontrasen recibiendo tratamiento de fisioterapia. Las valoraciones fueron llevadas a cabo por la autora de este trabajo en el servicio de rehabilitación de varios hospitales de la Región de Murcia.

Para el estudio de fiabilidad de las maniobras exploratorias empleadas en este trabajo, se añadió una muestra de niños sanos pertenecientes a Escuelas Infantiles de la Región de Murcia.

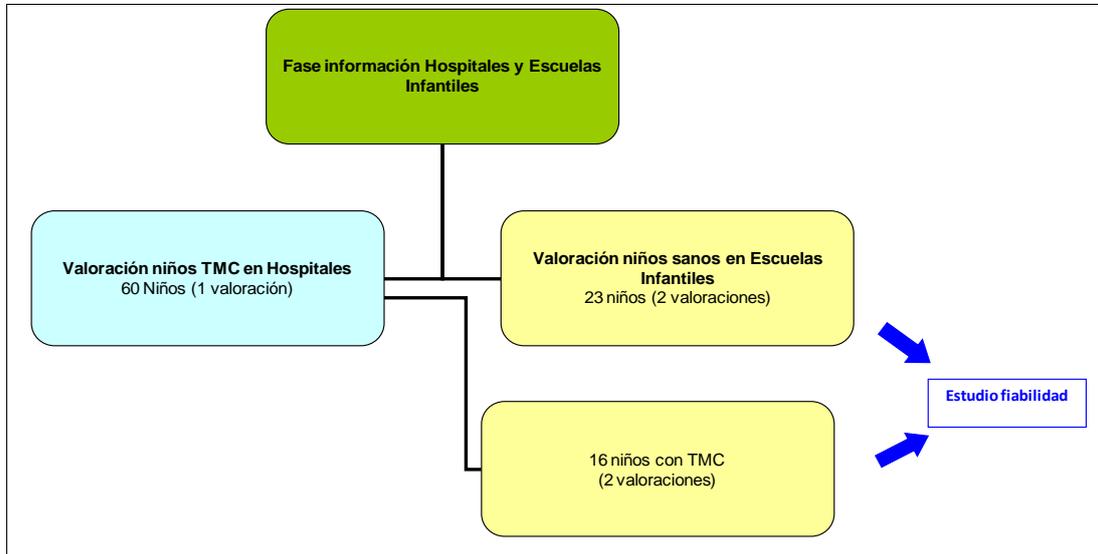
El trabajo se desarrolló en el Departamento de Ciencias de la Salud de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Católica San Antonio de Murcia, en el periodo 2008-2012.

#### **4.2. FASES DEL ESTUDIO**

El estudio comprendió la fase de información en los ámbitos hospitalarios y educativos donde se pretendían realizar las valoraciones a los niños, y la fase de valoración de los niños seleccionados para las dos muestras [**figura 16**].

En la fase de valoración fueron seleccionadas dos muestras, la muestra de niños con TMC y la muestra de niños sanos.

FIGURA 16. Diagrama de flujo del muestreo.



#### 4.2.1. Valoración de los niños con TMC

Fueron valorados un total de 60 niños diagnosticados de TMC, procedentes de los hospitales Virgen de la Arrixaca, Morales Meseguer, Reina Sofía y La Vega; en un periodo comprendido entre el 8 de marzo de 2008 y el 7 de febrero de 2012.

##### 4.2.1.1. Tamaño muestral

Se ha informado de que la prevalencia de TMC oscila entre el 0,3 y el 2% (Raco *et al.*, 1999; Öhman *et al.*, 2006; Chen *et al.*, 2005; Sönmez *et al.*, 2005). Para estas cifras de prevalencia y sobre el total de 18.560 nacimientos en Murcia en el año 2009, se estimarían entre 56 y 271 casos. Para estos valores de prevalencia se estimó con un error máximo admisible del 10% que serían necesarios 76 niños.

El tamaño muestral de niños afectados con TMC fue finalmente de 60 debido a las dificultades para localizar niños afectados y los tiempos de trabajo preestablecidos.

#### 4.2.1.2. Criterios de selección de la muestra

Los criterios de inclusión para su selección fueron:

- Edades comprendidas entre los 0-12 meses.
- Diagnóstico de TMC.
- Que en el momento de la valoración estuvieran recibiendo tratamiento de fisioterapia.
- Autorización de los padres tras recibir la información del estudio y leer el consentimiento informado.

Los criterios de exclusión fueron:

- Que tuvieran diagnóstico de Síndrome de Klippel-Feil.
- Diagnóstico de alteraciones visuales o auditivas.
- Alteraciones del desarrollo motor por presentar diagnóstico de lesión en Sistema Nervioso Central, alteraciones cromosómicas o enfermedades genéticas.
- Alteraciones morfológicas de la columna cervical detectadas mediante radiología.

### 4.2.2. Descripción del proceso para acceder y seleccionar la muestra de niños con TMC

#### 4.2.2.1. Autorización Hospital

Para llevar a cabo este estudio, se solicitó autorización al Jefe de Servicio de Rehabilitación de los hospitales en los que se efectuaron las valoraciones, informándole de las características del estudio, los objetivos planteados, y el modo en el que se pretendía realizar la valoración de los niños.

Tras su aprobación, se contó con la autorización del fisioterapeuta encargado del tratamiento de fisioterapia de los niños con TMC en cada hospital. Se les informó de los criterios de inclusión y exclusión para colaborar con el examinador en la selección de la muestra.

A lo largo del periodo durante el que se llevaron a cabo las mediciones en los niños afectados de TMC, se estableció una comunicación telefónica periódica con los fisioterapeutas de los diferentes hospitales, para informar sobre la inclusión en su horario de nuevos casos de niños que tuviesen esta patología y que cumpliesen los criterios de selección. De esta forma, se procedió a la valoración de los nuevos casos que se iban incorporando al horario de fisioterapia en los diferentes hospitales.

Cada vez que un niño con TMC (cumpliendo los criterios selección) era incluido en horario de tratamiento de fisioterapia, se procedía a la fase de información a los padres.

#### 4.2.2.2. *Información a los padres de los niños diagnosticados de TMC*

En presencia del fisioterapeuta responsable del tratamiento de fisioterapia de cada niño, los padres eran informados verbalmente por la autora de este trabajo de las características del estudio, el modo de realizar las valoraciones y los objetivos perseguidos. Si los padres aprobaban que su hijo participara en el estudio, se les entregaba un consentimiento informado [**Anexo 1**]. Una vez cumplimentado dicho documento, se procedía a la valoración del niño.

A cada niño incluido en la muestra de casos de TMC se le asignó un número de caso para mantener la confidencialidad de los datos, y para el posterior tratamiento de los datos recogidos en la valoración y el cuestionario.

#### 4.2.2.3. *Cuestionario de hábitos posturales*

Durante la valoración de cada niño con TMC, se pasó a los padres un cuestionario sobre hábitos posturales de su hijo/a [**Anexo 3**].

El objetivo de recoger esta información de los padres de los niños afectados por esta patología fue comprobar cuales eran las posiciones habituales en las que el niño permanecía con frecuencia, así como conocer diferentes características sobre los hábitos posturales diarios en situaciones de descanso, comida, etc.

Los ítems valorados en el cuestionario han sido extraídos de la literatura científica del TMC. Se adjunta cuestionario sobre los hábitos posturales de los niños valorados en **Anexo 3**.

#### **4.3. ESTUDIO DE FIABILIDAD**

Para realizar el estudio de fiabilidad sobre el error intraexaminador, fueron seleccionadas dos muestras:

- Población de niños diagnosticados de TMC.
- Población de niños sanos.

Además se hizo un estudio de fiabilidad intraexaminador uniendo ambas poblaciones del estudio de fiabilidad intraexaminador (Población niños con TMC y niños sanos).

El objetivo de utilizar tanto niños sanos como niños afectados por TMC para valorar la fiabilidad en las maniobras del examinador, fue comparar si existían diferencias significativas al realizar las mediciones con niños que tienen patología frente a los niños sanos.

##### **4.3.1. Estudio fiabilidad intraexaminador niños con TMC**

Se decidió realizar un estudio de fiabilidad intraexaminador de las maniobras empleadas en este estudio, con una población de niños diagnosticados de TMC. Se pretendía ver la reproducibilidad de las maniobras en estos niños, ya que iban a ser la población con la que se pretendía hacer el estudio observacional (protocolo de valoración).

###### *4.3.1.1. Descripción del proceso de selección de niños con TMC para el estudio de fiabilidad*

Con el objetivo de poder tener datos sobre la fiabilidad intraexaminador con niños afectados por el TMC, se llevaron a cabo dos valoraciones con una población de niños que tuviesen esta patología, y que habían sido incluidos en el estudio de valoración.

La selección de la muestra se llevó a cabo a medida que se valoraba a los niños con esta patología en los diferentes hospitales (incluidos en la muestra de niños con TMC).

Criterios de selección:

- **Los criterios de inclusión fueron:**
- Que tuviesen diagnóstico de TMC.
- Edades comprendidas entre 0-12 meses.
- En tratamiento de fisioterapia.
- Que cumplieren los criterios de selección para la muestra de niños con TMC.
- Que se mantuviesen relajados durante la primera valoración, sin ofrecer resistencia a las maniobras, ni mostrar llanto.
- **Los criterios de exclusión fueron:**
- Que no cumplieran los criterios de inclusión de la muestra de niños con TMC.
- Que se mostrasen irritables y alterados durante la primera valoración. Este último criterio es de gran importancia, ya que en los niños que en la primera valoración se observó cierta irritabilidad o llanto, por cuestión ética se decidió no llevar a cabo una segunda valoración, porque los padres se podían sentir con cierto nerviosismo ante la actitud de su hijo (pese a que las maniobras realizadas eran inocuas y se llevaron a cabo de forma lenta y con sutileza).

De esta forma, cuando la autora de este trabajo se desplazaba a cada uno de los hospitales a valorar niños con TMC, y comprobaba que alguno de los niños cumplía los criterios de selección para el estudio de fiabilidad intraexaminador de los niños con TMC, procedía a incluirlo en este grupo (efectuando dos valoraciones).

Finalmente fueron seleccionados 16 niños con TMC que cumplieran los criterios de selección para el estudio de fiabilidad. A cada niño con TMC al que se le realizaron dos valoraciones, se le dejó un intervalo entre ambas de unos 10 min.

#### 4.3.1.2. *Recogida de la información de las valoraciones*

Para recoger los resultados de cada uno de los parámetros de movilidad valorados, se confeccionaron hojas de valoración codificadas como “valoración 1” y “valoración 2” [Anexo 2]. Estos documentos se fueron cumplimentando durante cada una de las valoraciones, anotando de forma inmediata el resultado correspondiente en los mismos, tras valorar cada parámetro.

#### 4.3.2. **Estudio fiabilidad intraexaminador niños sanos**

Se realizó un estudio de fiabilidad intraexaminador con una población de niños sanos, con el objetivo de poder comparar los resultados con los obtenidos de la fiabilidad en niños con TMC.

##### 4.3.2.1. *Descripción del proceso para acceder y seleccionar la muestra de niños sanos*

Para la selección de la muestra de niños sanos, se contactó con diferentes escuelas infantiles de la región de Murcia:

- Escuela Infantil “Nenes” (Alcantarilla).
- Escuela Murciana de Primera Infancia “Empi” (Murcia).
- Escuela Infantil “JC1” (Murcia).
- Escuela Infantil “Los Molinos” (Murcia).

Se incluyeron dos niños que no estaban escolarizados en ninguna de estas escuelas infantiles, que accedieron al estudio a través de los padres de otros niños que ya habían sido valorados. Los padres contactaron con la examinadora mostrando su interés en participar. Tras comprobar que cumplían los criterios de inclusión y exclusión, se procedió a su valoración en el centro de trabajo de la examinadora. Estos casos fueron recogidos con la denominación de “Otros” en cuanto a su procedencia.

##### 4.3.2.2. *Criterios de selección para la población de niños sanos*

- **Los criterios de inclusión fueron:**
- Edades comprendidas entre 0-12 meses.
- Que no tuvieran diagnóstico de patología neurológica, ni alteraciones del desarrollo motor.
- Autorización de los padres para la inclusión en el estudio.
- **Los criterios de exclusión fueron:**
- Diagnóstico de patología en la columna cervical.
- Alteraciones visuales y/o auditivas diagnosticadas.
- Problemas en la movilidad cervical.
- Presencia de alteraciones posturales en la cabeza.
- Presencia de llanto o irritabilidad durante la exploración.

Finalmente fueron seleccionados 23 niños sanos que cumplieran los criterios de selección.

#### 4.3.2.3. *Proceso de selección de la muestra de niños sanos y realización de las valoraciones*

Para la selección de la muestra de niños sanos el proceso consistió en los siguientes pasos:

**1-Entrevista** con el director/a de la escuela infantil y entrega de documentación. Se informó verbalmente sobre las características del estudio, la necesidad de incluir niños sanos, cómo se pretendían realizar las valoraciones a los niños, y el procedimiento necesario.

**2-Información** a los padres. Obtenida la autorización del director/a del centro, se entregó información a los padres de los niños susceptibles de ser incluidos en el estudio. Para informar a los padres, se entregó documento al director/a de la escuela infantil, que entregó a los padres de los niños que eran susceptibles de ser incluidos por cumplir los criterios de inclusión. Una vez informados los padres sobre las características del estudio (y tras firmar el consentimiento informado [**Anexo 1**], el director/a del centro educativo estableció contacto telefónico con la autora de este trabajo para informar sobre el número de niños cuyos padres habían formalizado la autorización.

**3-Cuestionario** a los padres de los niños sanos. Para el cumplimiento de los criterios de selección, se entregó un cuestionario a los padres de los niños con edades comprendidas entre los 0-12 meses, que previamente habían autorizado la participación de su hijo en el estudio [Anexo 4].

**4-Desplazamiento** a la escuela infantil para proceder a las valoraciones de los niños seleccionados. Tras comprobar el cumplimiento de los criterios de inclusión y exclusión, se procedió a realizar dos valoraciones a cada uno de los niños seleccionados. Para ello, los padres de los niños fueron informados del día y hora a la que se iba a proceder a la realización de las valoraciones en la escuela infantil. Se llevaron a cabo dos valoraciones realizadas en el mismo día, con una franja de tiempo entre cada una de ellas de unos 10 minutos.

**5- Recogida** de la información de las valoraciones. Para recoger los resultados de cada uno de los parámetros de movilidad valorados, se confeccionaron hojas de valoración codificadas como “valoración 1” y “valoración 2”. Estos documentos se fueron cumplimentando durante cada una de las valoraciones, anotando de forma inmediata el resultado correspondiente en los mismos, tras valorar cada parámetro. Las hojas de valoración utilizadas constan de los mismos ítems a valorar que las empleadas para la valoración de la muestra de niños con TMC [Anexo 2].

Las valoraciones a los niños sanos fueron efectuadas en presencia de su profesor/a de la escuela infantil, y de los padres del niño (en función de si estos decidían desplazarse al centro o no, autorizando en este caso, a que se hiciese la valoración en presencia del profesor/a de su hijo).

A cada niño incluido en la muestra de niños sanos se le asignó un número de caso para mantener la confidencialidad de los datos, y para el posterior tratamiento de los datos recogidos en las valoraciones.

#### **4.3.3. Estudio fiabilidad niños con TMC y niños sanos**

Finalmente, una vez realizadas las valoraciones para el estudio de fiabilidad intraexaminador con niños que tenían TMC y con niños sanos, se decidió unir estas dos muestras para obtener información sobre el error intraexaminador teniendo en cuenta una población mayor. Esta muestra estuvo formada por los

niños incluidos en el estudio de fiabilidad del grupo TMC, y por los niños sanos, sumando un total de 39.

Como se unieron las poblaciones anteriormente descritas e incluidas en el estudio de fiabilidad, se aplicaron los criterios de selección definidos en cada población (niños TMC y niños sanos).

#### 4.4. MANIOBRAS EMPLEADAS EN LA VALORACIÓN.

Las maniobras de valoración (test de exploración) empleadas en este estudio en todas las muestras fueron:

- Valoración goniométrica de la rotación cervical pasiva y activa.
- Valoración de la disfunción en flexión lateral y rotación de los segmentos de columna cervical.
- Valoración movilidad hueso hioides
- Valoración movilidad articulación esternoclavicular.
- Palpación del ECM.
- Valoración de la extensibilidad del ECM (elongación).
- Inspección del cráneo, para detectar la existencia de deformidad craneal.

El orden de las maniobras aparece detallado en la **figura 23**.

##### 4.4.1. Valoración goniométrica de la rotación cervical activa y pasiva

La valoración goniométrica de las rotaciones cervicales se hizo con un goniómetro de plástico, de 360°, con unas medidas de 18cm por lado.

La posición en la que se tomaron las mediciones goniométricas fue con el niño en decúbito supino, la cabeza alineada con el tronco, y el fisioterapeuta sentado a la cabecera del niño.

En este trabajo se planteó valorar únicamente el parámetro de rotación cervical debido a que en el niño de corta edad resulta prácticamente imposible valorar la inclinación lateral o flexión lateral cervical activa. Cuantificar el grado de flexión lateral mantenida que tiene el niño habitualmente (hacia el lado del

ECM afectado), así como la limitación de la flexión lateral contraria resulta muy dificultoso. Sin embargo, el parámetro de rotación cervical es el más utilizado en la valoración habitual de los signos clínicos del TMC (Cheng, *et al.*, 2001), y puede explorarse de forma tanto activa como pasiva. La movilidad pasiva es inducida por el examinador, mientras que para llevar a cabo una medición de la movilidad activa, se provoca el seguimiento visual del niño a través de un estímulo.

La valoración goniométrica de la rotación cervical se realizó con el paciente en decúbito supino con la cabeza apoyada sobre la camilla. Manteniendo la cabeza en la línea media, es decir alineada con el tronco, de manera que el mentón quedara en una misma línea vertical con el centro del esternón. En esta posición, se colocó el goniómetro en la parte superior de la cabeza, apoyándolo sobre la camilla. En el punto de partida, el goniómetro debía coincidir con la línea media de la nariz (tabique nasal), donde se quedaba el brazo fijo del mismo como punto de referencia [figura 17].

Para establecer un protocolo de valoración siempre en el mismo orden [Figura 23], se llevó a cabo la medición en primer lugar de la rotación cervical derecha y luego la izquierda.

En cada sentido de movimiento, se procedió a medir con el goniómetro primero la rotación activa, y a continuación la rotación pasiva en ese mismo sentido.

#### 4.4.1.1. Rotación cervical activa

Para la valoración de la rotación cervical activa se estimuló al sujeto a que girase la cabeza activamente en el sentido del movimiento a valorar. La estimulación se hizo con un objeto o juguete visualmente atractivo y activando un sonido a la vez, con el objetivo de que el niño girase la cabeza realizando un seguimiento visual y auditivo del objeto. Al llegar al límite del movimiento, se efectuó la medición de la rotación cervical activa. Es preciso destacar, que para llevar a cabo esta valoración, fue muy importante la participación de los padres, que ayudaban haciéndose cargo de activar el objeto y llamando la atención del niño para que procediera a girar la cabeza en el sentido que la examinadora le indicaba (Perbeck *et al.*, 2005).

Al incluir niños de 0-12 meses, en algunos casos, sobre todo en niños en el primer trimestre de vida, o bien en niños que se mostraban poco participativos, existía cierta dificultad a la hora de provocar la rotación cervical activa. En estos casos, se anotó como no valorable la respuesta correspondiente a la rotación cervical activa en las hojas de valoración.

#### 4.4.1.2. Rotación cervical pasiva

Una vez tomada la medición de la rotación cervical activa, se llevaba a cabo la valoración de la rotación pasiva de la cabeza del niño en el mismo sentido de movimiento. Para ello, se efectuaba una presión manual en la cara del niño hasta llegar a la máxima rotación cervical pasiva. La presión manual para conseguir la máxima rotación pasiva era realizada por el fisioterapeuta encargado del tratamiento del niño, mientras que la examinadora realizaba la medición goniométrica, movilizándolo el brazo móvil del goniómetro (Perbeck *et al.*, 2005; Maksymowich *et al.*, 2006; Piva *et al.*, 2006; Prushansky y Dvir, 2008).

Se tomó la medición de la rotación cervical pasiva en ambos sentidos para compararlas.

Debe destacarse, que debido a la corta edad de los niños incluidos en este estudio, fue precisa la colaboración del fisioterapeuta que trataba a cada niño para conseguir mantener al niño en la rotación pasiva el tiempo necesario para tomar la medida de ese movimiento.

Por las características relacionadas con la corta edad de los niños valorados, no se pudo plantear en este estudio la valoración o medición de la flexión lateral cervical. Al no contar con la colaboración activa del niño resultaría de gran dificultad realizar una valoración de este movimiento, especialmente en la movilidad activa.

**FIGURA 17.** *Valoración goniométrica de la rotación cervical.*

El brazo móvil del goniómetro se moviliza cuando finaliza el movimiento de rotación.

#### **4.4.2. Valoración de la disfunción en flexión lateral y rotación de los segmentos de columna cervical**

Todas las maniobras descritas a continuación se exploraron con el paciente en decúbito supino, y con la cabeza en la línea media. En cada uno de los segmentos cervicales explorados, se valoró la rotación y la flexión lateral, tanto en flexión como en extensión [figura18].

No se pudo valorar todos los niveles cervicales debido a las cortas dimensiones de la región cervical del niño. En un estudio previo a este, se realizaron varias pruebas, pero resultaba de gran dificultad e imprecisión poder palpar cada unión segmentaria de la columna cervical. Por ello se escogieron niveles segmentarios fáciles de localizar mediante la palpación, como fueron C0-C1, C1-C2, C2-C3 y C6-C7, siendo por tanto, los segmentos valorados en este estudio.

Con el paciente en decúbito supino se localizan las carillas articulares correspondientes a las articulaciones interapofisarias a ambos lados de las apófisis espinosas de cada segmento vertebral. Se palpan bilateralmente y con la cabeza del niño relajada sobre las manos del fisioterapeuta (Hoppenfield, 1979).

En cada segmento vertebral valorado, se exploró la flexión lateral en ambos sentidos, y a continuación las rotaciones. Esto se llevó a cabo con el segmento en posición de flexión y luego en posición de extensión.

El orden en la realización de las exploraciones de los movimientos en cada segmento cervical fue:

**1º- En posición de flexión:**

- Flexión lateral o lateroflexión (derecha-izquierda).
- Rotación (derecha-izquierda)

**2º- En posición de extensión:**

- Flexión lateral o lateroflexión (derecha-izquierda).
- Rotación (derecha-izquierda).

La posición de flexión o extensión en el segmento cervical valorado fue impuesta de forma pasiva y manualmente por la examinadora. Se decidió realizar la exploración de los movimientos en posición de flexión y de extensión para estudiar si existían diferencias en las disfunciones encontradas, según el segmento estuviese colocado en estas posiciones.

La movilización de los segmentos vertebrales de la columna cervical es una herramienta de gran utilidad para detectar restricciones o disfunciones entre los segmentos vertebrales (Bienfait, 2006).

Para evaluar la existencia de una disfunción, se posicionaba el segmento en flexión, y a continuación se realizaba pasivamente la lateroflexión o flexión lateral en un sentido y en otro, comparando la simetría, y buscando la existencia de una restricción o barrera. A continuación, se hacía la rotación en ambos sentidos, comparando la simetría en la movilidad, y buscando la existencia de una restricción o barrera (Fernández-de-las-Peñas *et al.*, 2005). Se denominó la disfunción como el sentido de movimiento en el que se encontraba la restricción (por ejemplo, si al hacer la lateroflexión derecha se observaba una restricción, esto se anotaba como disfunción derecha).

Tras valorar en posición de flexión el segmento, se posicionaba en extensión y se repetían los mismos test (lateroflexión en ambos sentidos, seguido de rotación en ambos sentidos) para detectar la presencia de disfunciones.

Los niveles o segmentos cervicales explorados en la valoración fueron los siguientes:

**-C0-C1 (Nivel 1)-** Se colocan los dedos índice y medio sobre la articulación entre occipital y atlas (apófisis mastoides y apófisis transversa del atlas) bilateralmente. Se imprimen movimientos de flexión lateral o traslación lateral en ambos sentidos (de derecha a izquierda haciendo el empuje con la mano derecha, y de izquierda a derecha haciendo el empuje con la mano izquierda), comparando ambos movimientos, para evidenciar si existía restricción en un sentido con respecto al otro. Al imprimir el movimiento de flexión lateral, se debe percibir un movimiento de corta amplitud y una traslación de la apófisis transversa hacia el lado de la inclinación lateral. Cuando se encuentra una ausencia o restricción del movimiento, esto puede ser indicativo de una restricción o disfunción este movimiento en el sentido valorado. Se anotó como disfunción el lado hacia el que estaba limitada la inclinación o flexión lateral de ese segmento. Este movimiento se exploró tanto en flexión como en extensión (Hoppenfield, 1979; Ricard, 2004; Fernández-de-las-Peñas *et al.*, 2005; Ward *et al.*, 2006; Torres, 2008).

Para valorar si existían disfunciones en la rotación, con la misma presa descrita anteriormente, se realizaban movimientos de rotación en ambos sentidos y se comparaba la movilidad, evidenciando si existía una limitación de la rotación hacia un lado con respecto al lado contrario. Se suele identificar la limitación evidenciando hasta donde llega la barbilla con respecto al hombro del mismo lado al que rota, así como la barrera que identifica el terapeuta al final del movimiento. Cuando se observaba una restricción de la rotación en un sentido, se anota como disfunción en rotación hacia ese lado (Hoppenfield, 1979; Ricard, 2004; Ward *et al.*, 2006; Torres, 2008). Esto se efectuó tanto en posición de flexión en este segmento de la columna cervical, como en extensión.

Tras la valoración de cada movimiento, se anotó en la hoja de exploración, si existía restricción o no en el movimiento explorado.

**-C1-C2 (Nivel 2)-** Con el extremo de los dedos índices sobre las masas laterales del atlas se imprimía un movimiento de flexión lateral, realizando una traslación lateral en un sentido y comparando con el sentido contrario (de derecha a izquierda haciendo el empuje con la mano derecha, y de izquierda a derecha haciendo el empuje con la mano izquierda), comparando ambos movimientos, para evidenciar si existía restricción en un sentido con respecto al otro. Este movimiento es de escasa amplitud y el explorador puede palpar la apertura del

espacio interapofisario del lado contrario al que se realiza la inclinación lateral. Cuando se encuentra una ausencia o restricción del movimiento de inclinación lateral, esto puede ser indicativo de una restricción o disfunción de este movimiento en una de las articulaciones interapofisarias (Hoppenfield, 1979; Humphreys *et al.*, 2004; Ricard, 2004; Fernández-de-las-Peñas *et al.*, 2005; Ward *et al.*, 2006; Torres, 2008). Con la misma presa, se exploraba el movimiento de rotación hacia un lado y luego hacia el contrario. Se comparaba la movilidad en los dos sentidos para valorar si existía restricción en uno de los lados. Se exploró en flexión y en extensión (Hoppenfield, 1979; Ricard, 2004; Ward *et al.*, 2006; Torres, 2008). Se anotó la disfunción con el nombre del sentido del movimiento en el que se hallaba la restricción.

Tras la valoración de cada movimiento, se anotó en la hoja de valoración si existía o no restricción en el movimiento explorado.

- **Desde C2 a C7**, se exploraron los segmentos C2-C3 (Nivel 3) y C6-C7 (Nivel 4), como referencias de la columna cervical superior e inferior. La movilidad de C2-C3, y de C6-C7 se valoró colocando los dedos índices en los pilares articulares interapofisarios correspondientes al nivel a valorar. El resto de la mano (zona palmar y dedos) abarca y sujeta la cabeza del niño de manera que el peso de la misma recae sobre las manos del fisioterapeuta. De esta forma se imprime un movimiento de traslación lateral o inclinación (lateroflexión) en un sentido, y luego en sentido contrario (de derecha a izquierda haciendo el empuje con la mano derecha, y de izquierda a derecha haciendo el empuje con la mano izquierda), comparando ambos movimientos, para evidenciar si existe restricción en un sentido con respecto al otro. Este movimiento es de escasa amplitud y el explorador puede palpar la apertura del espacio interapofisario del lado contrario al que se realiza la inclinación lateral (para lo cual debe valorarse la movilidad segmentaria y no sólo la movilidad de la cabeza sobre el cuello).

Con la misma presa, se valoró la rotación en el segmento correspondiente, rotando la cabeza hacia a un lado y luego hacia el lado contrario, y se comparó para ver si existía alguna disfunción en uno de los sentidos de movimiento explorados (Hoppenfield, 1979; Ricard, 2004; Maitland *et al.*, 2006; Ward *et al.*, 2006; Torres, 2008).

Tanto la rotación como la flexión lateral, se valoraron en flexión y en extensión [figura 18].

Tras la exploración de cada movimiento, se anotó en la hoja de valoración si existía restricción de movimiento o no la había, dándole el nombre a la disfunción del sentido del movimiento donde se encontraba la restricción (disfunción derecha-restricción movilidad derecha, o disfunción izquierda-restricción en la movilidad izquierda).

**FIGURA 18.** Valoración movilidad segmentaria cervical.



Con los dedos en las articulaciones interapofisarias correspondientes al nivel valorado, se imprimen movimientos de lateroflexión, y de rotación.

En todas las muestras (niños afectados de TMC y niños sanos) se valoraron los segmentos C0-C1, C1-C2, C2-C3 y C6-C7, para tener una apreciación de la movilidad y situación en cuanto a la posible existencia de disfunción en columna cervical superior e inferior. En todos los niños valorados se llevaron a cabo las maniobras descritas anteriormente, tanto en posición de flexión como de extensión.

Se exploraron específicamente los niveles vertebrales detallados anteriormente, por considerarse significativos en cuanto a su función en la biomecánica y por sus características peculiares, además de por las características de su localización. El nivel C0-C1 se consideró importante debido a que es el nexo de unión entre cráneo y columna cervical. El nivel C1-C2 tiene una serie de características

especiales en cuanto a su anatomía y biomecánica, que hacen que sea indispensable su valoración. C2-C3 se valoró por ser la unión entre la columna cervical superior y la inferior. El nivel C6-C7 se eligió como segmento de columna cervical inferior, por ser el más distal y el que se encuentra justo antes de la región dorsal. Esta característica facilita su localización para garantizar una mayor reproductibilidad de las maniobras que se utilizan en la exploración de la movilidad de este segmento.

En este trabajo no se valoraron todos los niveles vertebrales de la columna cervical debido a que serían muchas maniobras para realizar en la exploración de los niños. Esto podría contribuir a aumentar la negación del niño y la resistencia durante las maniobras llevadas a cabo, pudiendo alterar los datos obtenidos en la exploración.

Otro aspecto importante a tener en cuenta está relacionado con las reducidas dimensiones de la región cervical de los niños de corta edad. Esto hace que sea dificultosa la localización de cada segmento de la columna cervical en niños de pocos meses. Por ello se decidió escoger segmentos claves en la columna cervical y de fácil localización mediante la palpación. Para efectuar la localización de esos segmentos se precisa destreza y experiencia por parte del fisioterapeuta.

Se procedía a comparar la movilidad en un sentido con respecto al sentido contrario de movimiento (tanto para la lateroflexión como para la rotación) anotándose en la hoja de valoración como disfunción, el sentido de movimiento donde se encontraba la restricción.

#### **4.4.3. Valoración movilidad hueso hioides**

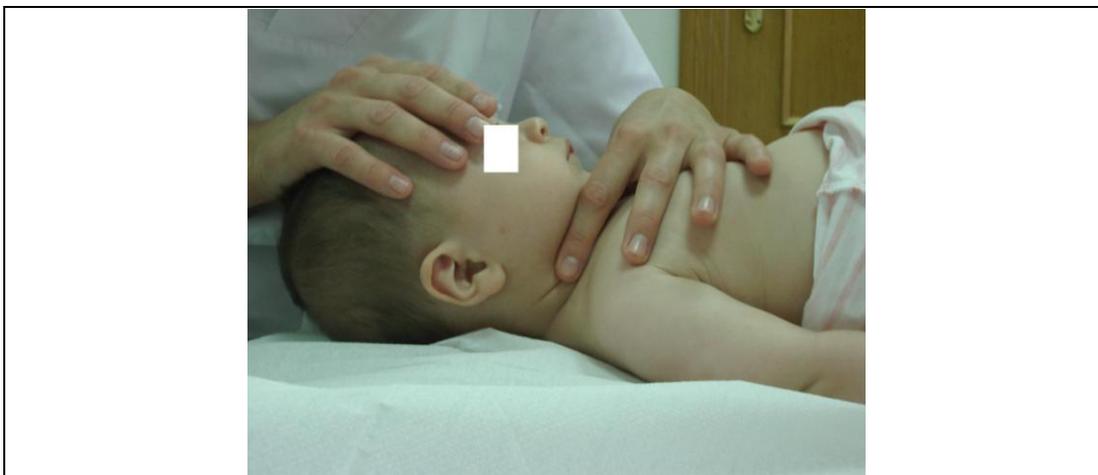
Para valorar la movilidad del hueso hioides, se colocó al niño en decúbito supino. El fisioterapeuta colocaba una mano en el frontal para fijar la cabeza y con los dedos índice y pulgar de la otra mano localizaba el hueso hioides y le imprimía un movimiento horizontal para valorar la movilidad lateral en ambos sentidos (derecha e izquierda) (Martínez, 2005) **[figura 19]**. De esta forma se valoró la movilidad horizontal, anotándose el lado hacia el que existía una restricción comparada con el lado contrario.

Se denominó como disfunción derecha o izquierda en relación al sentido en el que se encontraba una restricción del movimiento, procediendo a anotarlo en la hoja de valoración.

A continuación se efectuó un movimiento cráneo-caudal para valorar la movilidad ascendente y descendente o movilidad vertical. Se anotaba como disfunción el sentido del movimiento hacia donde existía la restricción, comparándolo con el sentido de movimiento contrario [figura 19]. El recorrido que se evaluaba era un pequeño desplazamiento en el sentido hacia donde se movilizaba el hueso hioides, comparándose si la sensación de movimiento era simétrica en los dos sentidos que se exploraban.

Se denominó como disfunción ascendente o descendente en función del sentido donde se encontró la restricción del movimiento, procediendo a anotarlo en la hoja de valoración (disfunción ascendente-limitación movilidad ascendente, disfunción descendente-limitación movilidad descendente).

**FIGURA 19.** Valoración movilidad hueso hioides.



Con los dedos pulgar e índice en el hueso hioides se movilizaba éste manualmente en sentido lateral y en sentido vertical. La mano del frontal sirve de sujeción para impedir los movimientos de la cabeza.

#### 4.4.4. Valoración articulación esternoclavicular

Con el niño en decúbito supino se localizó mediante palpación el extremo interno de ambas clavículas para valorar su posición y comparar si existía alguna diferencia (si una está más superior que otra). A continuación, con la mano situada en el borde interno de la clavícula, se imprimió un movimiento de presión hacia posterior. Esta maniobra se utiliza para valorar el estado de la clavícula con respecto al esternón y la movilidad de la articulación esternoclavicular en sentido dorsal [figura 20].

Se comparó la elasticidad (ante la presión del fisioterapeuta) de una articulación esternoclavicular con respecto a la otra [figura 20]. Se denominó como disfunción, al encontrarse una barrera o sensación de rigidez ante la presión manual en la articulación que se estaba valorando (derecha, izquierda o ambas) (Hoppenfield, 1979; Kaltenborn, 2001; Dalh y Rössler, 2004).

FIGURA 20. Valoración movilidad articulación esternoclavicular.



Se presionan en sentido posterior los extremos internos de las clavículas, valorando la movilidad descendente inducida de la esternoclavicular (comparándose la articulación de un lado con la del lado contrario).

#### 4.4.5. Valoración del ECM

##### 4.4.5.1. Presencia de nódulo en ECM

Valorar la presencia o inexistencia de nódulo en el vientre muscular del ECM mediante palpación, se plantea en este estudio, debido a que es uno de los parámetros de exploración más utilizados habitualmente en fisioterapia en los niños con TMC (Sudre-Levillain *et al.*, 2000; Malik *et al.*, 2002; Freed y Coulter-O'Berry, 2004).

Se realizó con el paciente en decúbito supino, con la cabeza apoyada sobre la camilla. La palpación se hizo a lo largo de todo el vientre muscular, desde su origen a su inserción, y se procedió a una palpación bilateral para comparar los dos lados. La palpación se efectuó en busca de la presencia o ausencia de nódulo, contractura o zona de mayor tensión que se palpaba como un endurecimiento en vientre muscular en relación con el resto del músculo [figura 21].

Una vez realizada la palpación de cada ECM se procedió a anotar en la hoja de valoración como Sí o No ante la presencia o ausencia de nódulo en el vientre muscular del músculo explorado.

**FIGURA 21.** *Palpación del músculo esternocleidomastoideo.*



Se palpa el vientre muscular del ECM en toda su extensión, en busca de la presencia de un nódulo o tumoración ovoide.

#### 4.4.5.2. Extensibilidad del ECM

Se exploró mediante la realización del estiramiento del ECM de ambos lados para comparar la capacidad de elasticidad y elongación de los mismos.

Valorar la elasticidad o extensibilidad del ECM en busca de la presencia de un acortamiento, es un parámetro utilizado en las herramientas de valoración del fisioterapeuta en los niños con TMC (Chate, 2004; Freed y Coulter-O'Berry, 2004; Dudkiewicz *et al.*, 2005; Rahlin, 2005; Herman, 2006; Öhman *et al.*, 2006; Pivar y Scheuerle; **Error! Marcador no definido.**, 2006; Snyder y Coley, 2006; Pizza-Katzer, 2007; Öhman *et al.*, 2008; Turkyilmaz *et al.*, 2008; Han *et al.*, 2011; Lee *et al.*, 2013; Yim *et al.*, 2013).

El estiramiento del ECM se efectuó en decúbito supino con la cabeza del paciente fuera de la camilla [**figura 22**]. El fisioterapeuta sujetaba la cabeza posteriormente, en occipital y parietales (dedos 2<sup>o</sup>-5<sup>o</sup>) y los pulgares sobre temporales y mandíbula; se imprimía un movimiento en extensión, inclinación lateral contraria y rotación al mismo lado del músculo que se valoraba. En los niños para evitar compensaciones en hombro y cintura escapular durante la realización del estiramiento el padre/madre lo sujetaban a nivel de los hombros. En el adulto se puede realizar esta misma maniobra sujetando la cabeza con una mano y con la otra fijando en articulación esternoclavicular y hombro del mismo lado del músculo que se explora para evitar compensaciones (Hoppenfield, 1979; Neigher, 1988; Macías y Fagoaga, 2002; Luxford *et al.*, 2009).

Tras la maniobra de elongación o estiramiento de cada ECM se anotó en la hoja de valoración la opción "Sí" cuando se encontraba un acortamiento en el músculo, y "No" ante la ausencia de acortamiento.

**FIGURA 22.** Estiramiento del esternocleidomastoideo.

Se posiciona la cabeza del niño fuera de la camilla y se procede a la elongación del ECM mediante los movimientos de flexión lateral contraria y rotación homolateral (en extensión cervical). Deben sujetarse los hombros para evitar compensaciones.

#### 4.4.6. Inspección del cráneo

La inspección del cráneo del niño es un parámetro muy utilizado en la valoración del niño con TMC. El objetivo de realizar esta exploración visual es detectar la presencia de una plagiocefalia, que frecuentemente se encuentra asociada al TMC. El niño con TMC suele desarrollar un aplanamiento en la región occipital donde apoya de forma preferente (Cheng *et al.*, 2000; David y Menard, 2000; Freed y Coulter-O'Berry, 2004; Dudkiewicz *et al.*, 2005; Cailliet, 2006; Sönmez *et al.*, 2006; Twee, 2006; Good, 2007; Murcia, 2007 (b); Pizza-Katzer, 2007; Lee *et al.*, 2010).

La exploración del cráneo mediante la inspección, se realizó colocando al niño en sedestación asistida (sujetándole por el tronco). Se inspeccionó el cráneo en una vista posterior, anterior, lateral de ambos lados y superior, buscando si existían zonas de aplanamiento o abombamiento. En los casos de TMC, la deformidad que más frecuentemente suele aparecer es el aplanamiento occipital del lado contrario al ECM afectado, por lo que la inspección de la parte posterior debe hacerse de forma exhaustiva (Arteaga-Domínguez *et al.*, 2008; Rogers *et al.*, 2009).

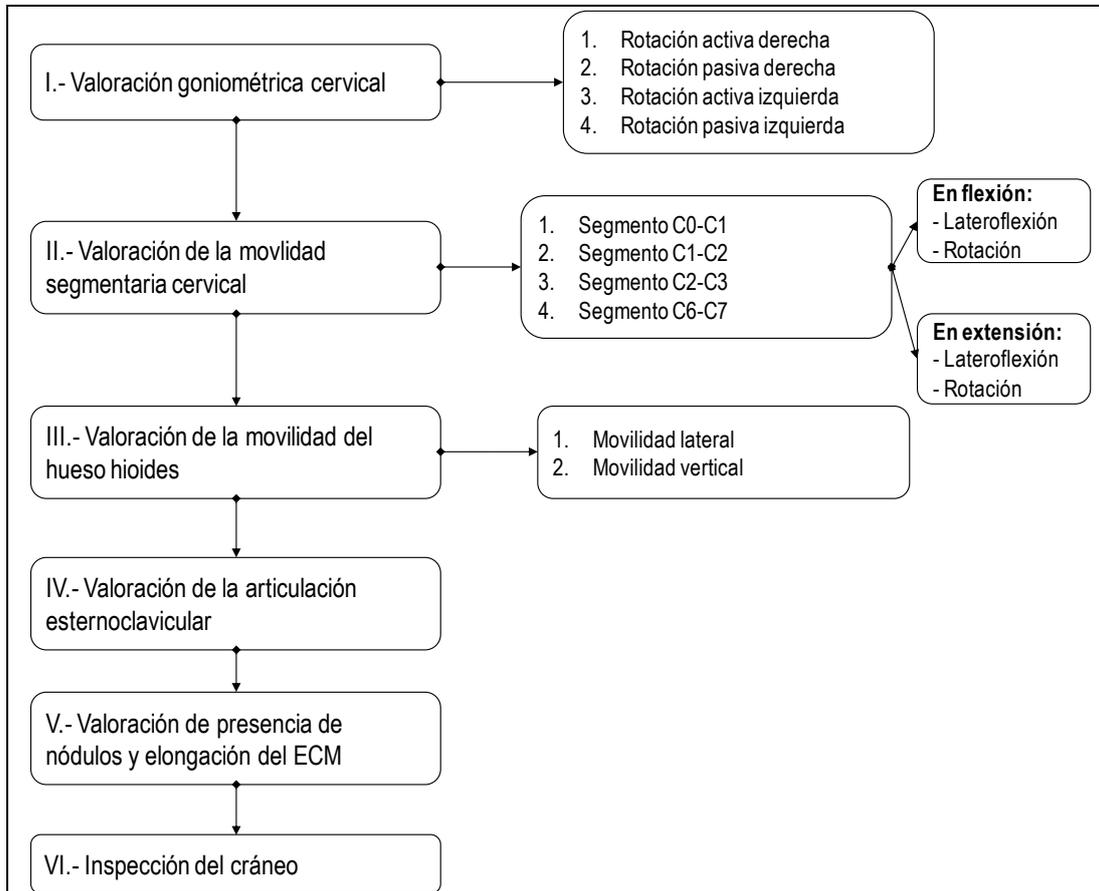
Ante la presencia de un aplanamiento posterior de cráneo, se anotó en la hoja de valoración como:

- Aplanamiento occipital derecho.
- Aplanamiento occipital izquierdo.
- Aplanamiento occipital bilateral, en función de lo encontrado.

Ante la ausencia de una deformidad craneal, se anotó en la hoja de valoración la opción "No deformidad".

Por otro lado, al concluir la exploración a cada niño se preguntó al fisioterapeuta a cargo de su tratamiento de fisioterapia sobre la frecuencia de las sesiones de tratamiento, así como las semanas que llevaba recibiendo tratamiento de fisioterapia (para registrarlo en la hoja de valoración).

FIGURA 23. Descripción y orden de la secuencia exploratoria.



#### 4.5. MATERIAL

El material empleado para llevar a cabo las valoraciones fue una camilla, y un goniómetro de plástico de 360º, con dos ramas de 18cm.

Para la recogida de datos y los cuestionarios pasados a los padres de los niños, se utilizaron hojas de valoración en papel [Anexo 2, 3 y 4].

#### 4.6. VARIABLES

La clasificación de las variables utilizadas en este estudio se hace en función de si son variables correspondientes a la exploración de los niños, o bien si son variables de los cuestionarios de la muestra de niños con TMC y la muestra de niños sanos.

##### 4.6.1. Descripción de las variables de la exploración

Las variables empleadas en la valoración de los niños fueron variables cualitativas en su mayoría, a excepción de las variables edad, tiempo en tratamiento, frecuencia de las sesiones de fisioterapia, y las rotaciones cervicales [tabla 1].

**TABLA 1.** *Características de las variables del estudio.*

Variable	Tipo de variable	Muestra
Edad	Cuantitativa	TMC y niños sanos
Lateralidad tortícolis	Cualitativa	TMC
Procedencia	Cualitativa	TMC y niños sanos
Sexo	Cualitativa	TMC y niños sanos
Rotaciones cervicales (goniometría)	Cuantitativa	TMC y niños sanos
Movilidad segmentaria columna cervical	Cualitativa	TMC y niños sanos
Movilidad hueso hioides	Cualitativa	TMC y niños sanos
Movilidad esternoclavicular	Cualitativa	TMC y niños sanos
Presencia de nódulo en ECM	Cualitativa	TMC y niños sanos
Elongación ECM	Cualitativa	TMC y niños sanos

##### 4.6.2. Variables de los cuestionarios

###### 4.6.2.1. Variables cuestionario niños TMC

Todas las variables del cuestionario pasado a los padres de los niños con TMC fueron cualitativas. Estas variables se formularon en función de los hábitos

posturales que aparecen recogidos en la bibliografía consultada (García *et al.*, 2003; Freed y Coulter-O'Berry, 2004; Chen *et al.*, 2005; Gray y Tasso, 2009; Öhman *et al.*, 2011; Akyuz y Eren, 2012) [tabla 2].

**TABLA 2.** Variables del cuestionario de hábitos posturales en niños con TMC.

Variable	Tipo de variable
Lateralidad tortícolis	Cualitativa
Mantiene cabeza girada despierto	Cualitativa
Lado al que gira cabeza despierto	Cualitativa
Mantiene la cabeza girada dormido	Cualitativa
Lado al que gira cabeza dormido	Cualitativa
Dificultad para girar cabeza despierto	Cualitativa
Lado al que tiene dificultad despierto	Cualitativa
Posición para dormir	Cualitativa
Duerme siempre con cabeza girada	Cualitativa
Lado al que gira siempre cabeza durmiendo	Cualitativa
Tiene aplanamiento posterior cabeza	Cualitativa
Lado del aplanamiento cabeza	Cualitativa
Diagnóstico plagiocefalia	Cualitativa
Consejos posturales para evitar aplanamiento cabeza	Cualitativa
Realiza cambios posturales cabeza	Cualitativa
Utiliza porta-bebé	Cualitativa
Situaciones de uso porta-bebé	Cualitativa
Utiliza hamaquita	Cualitativa
Mantiene cabeza girada en porta-bebé y hamaquita	Cualitativa
Lado al que gira cabeza en porta-bebé y hamaquita	Cualitativa
Coloca boca abajo a su hijo/a despierto	Cualitativa
Situaciones en las que lo coloca boca abajo	Cualitativa
Tipo alimentación bebé	Cualitativa
Lateralidad personas que dan biberón	Cualitativa
Le dan biberón sobre el mismo brazo siempre	Cualitativa
Lugar donde duerme	Cualitativa
Disposición de la cuna con respecto a la ventana	Cualitativa

Variable	Tipo de variable
Brazo donde recuestan al niño para calmarle/hablarle	Cualitativa
Consejos posturales para corregir posición habitual de la cabeza	Cualitativa
Sigue los consejos posturales	Cualitativa

#### 4.6.2.2. Variables cuestionario niños sanos

En la **tabla 3** se muestra una clasificación de las variables de los cuestionarios pasados a los padres de los niños sanos. Estos cuestionarios contenían información necesaria para ver si los niños cumplían o no los criterios de selección, antes de ser valorados. Todas fueron variables cualitativas, excepto la edad.

**TABLA 3.** Variables del cuestionario de niños sanos.

Variable	Tipo de variable
Edad	Cuantitativa
Sexo	Cualitativa
Patología en columna cervical	Cualitativa
Patología desarrollo motor	Cualitativa
Problemas visuales	Cualitativa
Problemas auditivos	Cualitativa
Problema movilidad cabeza	Cualitativa

## 4.7. PROCEDIMIENTOS ESTADÍSTICOS.

### 4.7.1. Manejo de los datos.

Los datos obtenidos en las hojas de papel de la valoración y de los cuestionarios, fueron vertidos manualmente en una hoja de cálculo (Microsoft Excel 2011), codificando numéricamente las variables.

La tabla de datos de Excel fue exportada al programa estadístico SPSS, para proceder a la realización del estudio estadístico.

#### 4.7.2. Análisis estadístico.

Una vez etiquetadas las variables de forma adecuada, se procedió al análisis de los datos. Los cálculos estadísticos se realizaron con el programa SPSS IBM Statistics versión 19.0, fijándose el intervalo de confianza para todas las pruebas en un 95%.

En los análisis descriptivos de los datos se calcularon las frecuencias (relativas y absolutas) para las variables cualitativas y los estadísticos descriptivos de resumen para las cuantitativas.

La asociación entre las variables cualitativas y la lateralidad en la que se presenta la TMC se analizó a través de las tablas de contingencia y la prueba  $\chi^2$ . La intensidad de la asociación se evaluó con el coeficiente de contingencia, donde un valor cercano a cero implica una baja o nula asociación y un valor cercano a 1 indica dependencia máxima.

En cuanto a los análisis de fiabilidad para las variables cuantitativas se calculó el coeficiente de correlación intraclass (CCI) de acuerdo absoluto con un modelo alfa de dos factores y efectos mixtos en cada una de las variables de interés (Lexel et al, 2005; Weir, 2005). Este coeficiente ofrece valores entre 0 y 1 donde 0 sería falta de acuerdo y 1 el acuerdo absoluto. Aunque la interpretación de estas escalas son hasta cierto punto arbitrarias, se considerará reproducibilidad muy buena (CCI>0,75), buena (CCI  $\approx$  0,75) y baja (CCI  $\approx$  0,40) (Landis y Koch, 1977; Prieto *et al.*, 1998; Shrout y Fleiss, 1979; López de Ulibarri *et al.*, 1995; Pita *et al.*, 2004; Lomas, 2008).

Se estimaron los límites de acuerdo y el correspondiente gráfico siguiendo las recomendaciones y el método de Bland y Altman (1986). Es un método gráfico que calcula las diferencias medias entre las dos mediciones y los límites de acuerdo, permite cuantificar la magnitud de las discrepancias y la detección de sesgos sistemáticos.

En el caso de las variables cualitativas se obtuvo el coeficiente de *kappa* (K), ofreciéndose los datos de su valor, sus límites inferior y superior, así como la significación, para cada una de las variables.

El coeficiente *kappa* puede oscilar entre 1 (máximo acuerdo) y 0 (no hay acuerdo) (Carrasco, 1995; López de Ulibarri y Pita, 1995; Abraria, 2000; Ríos *et al.*, 2010).

Los test estadísticos se realizaron con un intervalo de confianza del 95%.

---

*Capítulo V*

**RESULTADOS**

---



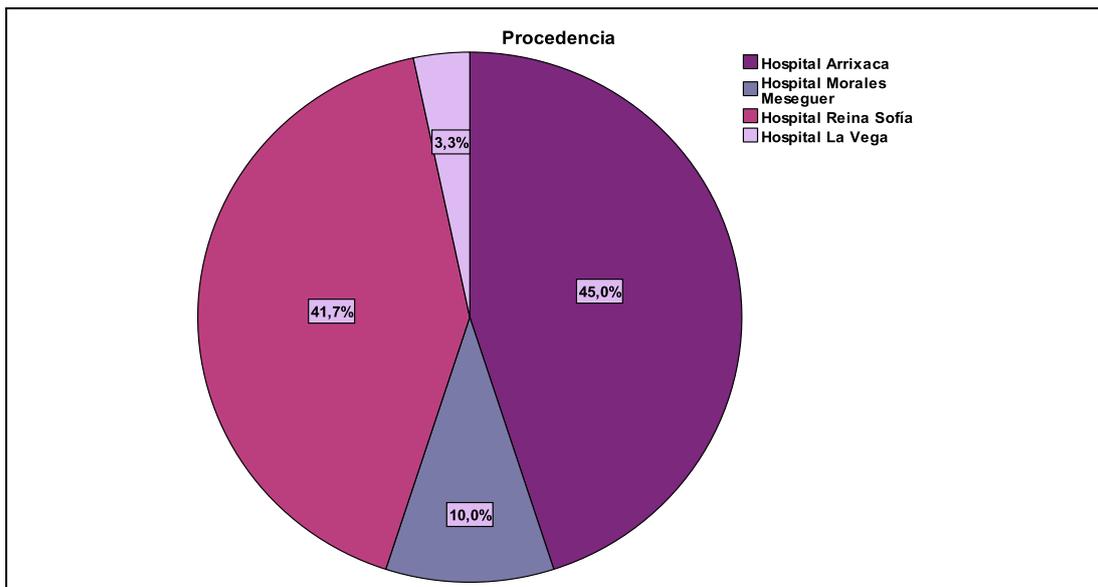
## Capítulo V

### RESULTADOS

#### 5.1. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA NIÑOS CON TMC

Se valoró una muestra de 60 niños diagnosticados de TMC procedentes de los servicios de rehabilitación de diferentes hospitales de la región de Murcia [figura 24]. De todos estos hospitales, el Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca fue en el que se examinó el mayor porcentaje de casos (45%)

FIGURA 24. *Procedencia de los niños con TMC.*



##### 5.1.1. Edad de la muestra

Para esta variable se empleó la edad truncada, calculando la media correspondiente. Los niños que fueron incluidos en esta muestra tenían edades comprendidas entre los 1,5 y los 11,5 meses (Media: 5,2 meses; Desviación estándar (D.E.): 2,29 meses).

### 5.1.2. Sexo de la muestra

El porcentaje de mujeres en la muestra de niños con TMC fue de 41,7%, frente a un 58,3% de hombres.

### 5.1.3. Lateralidad del TMC

El 63,3% de los casos (38 niños) de TMC valorados en este estudio tenían un tortícolis izquierdo (teniendo afectado por tanto el ECM de ese lado), mientras que el 36,7% de los casos (22 niños) tenían un TMC derecho.

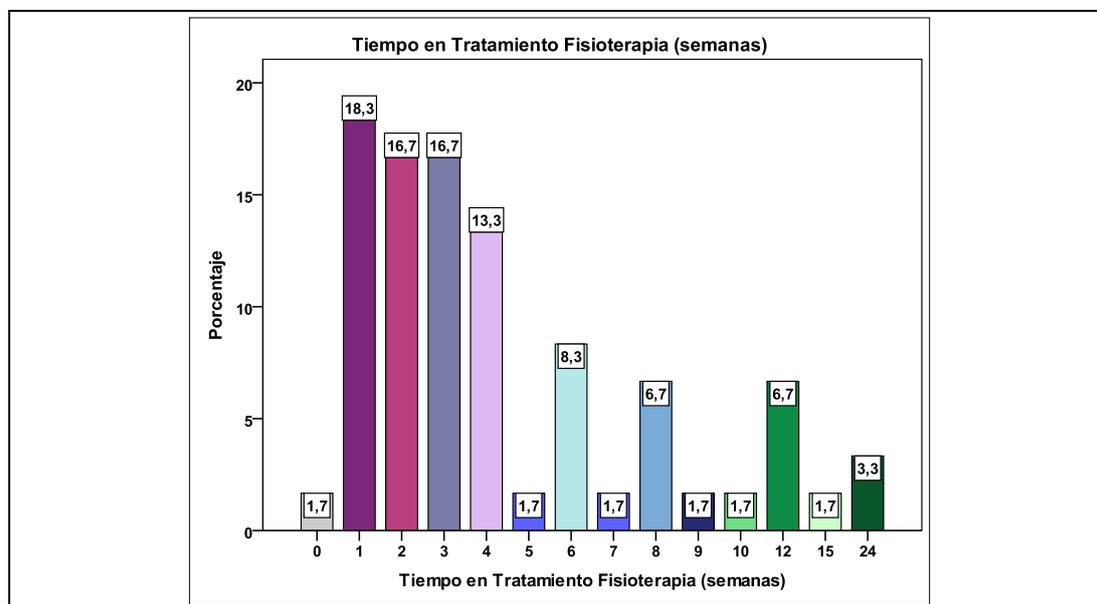
### 5.1.4. Tiempo en tratamiento de fisioterapia

Se recogió el tiempo que llevaba cada uno de los casos de TMC incluidos en el estudio en tratamiento de fisioterapia, así como la frecuencia de las sesiones, preguntando al fisioterapeuta a cargo del tratamiento de cada niño. Con respecto al tiempo que llevaba recibiendo tratamiento de fisioterapia cada niño de esta muestra, se encontró que osciló entre 0 y 24 semanas en tratamiento (Media: 4,5 semanas; D.E.:4,9 semanas).

Como se puede observar en **figura 25**, el porcentaje más importante de los niños valorados fueron casos que llevaban escasas semanas recibiendo tratamiento de fisioterapia. De esta manera, destacamos, que 11 niños (18,3%) llevaban 1 semana en tratamiento, 10 niños (16,7%) llevaban 3 semanas en tratamiento, y 10 niños (16,7%) 3 semanas en tratamiento.

Sin embargo, en la muestra sólo 9 niños de los 60 valorados, llevaban más de 8 semanas en tratamiento de fisioterapia.

FIGURA 25. Tiempo en tratamiento de fisioterapia de los niños con TMC.



### 5.1.5. Frecuencia de las sesiones de fisioterapia niños TMC

En cuanto a la frecuencia de las sesiones de fisioterapia de los niños con TMC, el 50% de los niños asistían a tratamiento de fisioterapia con una frecuencia de 5 sesiones por semana. Sin embargo, los casos en los que la frecuencia era de 3 ó de 2 sesiones por semana fueron inferiores (36,7% y 11,7% respectivamente). El 1,7% de los casos acudía a tratamiento de fisioterapia con una frecuencia de una sesión por semana.

## 5.2. ESTUDIO FIABILIDAD

A continuación se ofrecen los resultados del estudio de fiabilidad intraobservador con la muestra de niños con TMC, con la población de niños sanos, y finalmente, con el total (niños con TMC y niños sanos).

### 5.2.1. Estudio Fiabilidad Niños TMC

Este estudio de fiabilidad se llevó a cabo con 16 niños diagnosticados de TMC, del total de la muestra que se utilizó para el protocolo de valoración fisio-

terápica. Las edades de los niños con TMC en el estudio de fiabilidad estuvo comprendida entre 2,5 y 10,5 meses (Media=4,750, DT: 2,11). El 37,5% fueron mujeres y el 62,5% hombres.

Los niños con TMC que se incluyeron en el estudio de fiabilidad intraexaminador, fueron aquellos que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión expuestos anteriormente.

#### 5.2.1.1. Rotaciones cervicales

Para la rotación cervical activa derecha (RCAD) se obtuvo un coeficiente de correlación intraclase (CCI) de 0,995 (Intervalo de confianza (IC) 95%: 0,987 y 0,998). Como se puede apreciar en la **figura 26**, para la RCAD la media de la diferencia entre las dos medidas tomadas a los niños con TMC fue de 0,0, (95% de los casos comprendidos entre -1,75° y 1,75°).

Para la Rotación cervical pasiva derecha (RCPD), el CCI fue de 0,99 (IC 95%:0,995 y 0,999) **[tabla 4]**, con una diferencia media entre las dos medidas de 0,25° (Límite de acuerdo (LDA): -0,63° y 1,13°) **[figura 26]**.

Para la rotación cervical activa izquierda (RCAI) el CCI tuvo un valor de 0,988 (IC 95%: 0,968 y 0,996) **[tabla 4]**, con una diferencia media 0,25° (LDA: -2,68° y 2,18°) **[figura 26]**.

Para la rotación cervical pasiva izquierda (RCPI), el CCI fue de 0,996 (IC 95%:0,989 y 0,999) **[tabla 4]**, con una diferencia media de 0,32° (LDA: -1,24° y 1,87°) **[figura 26]**.

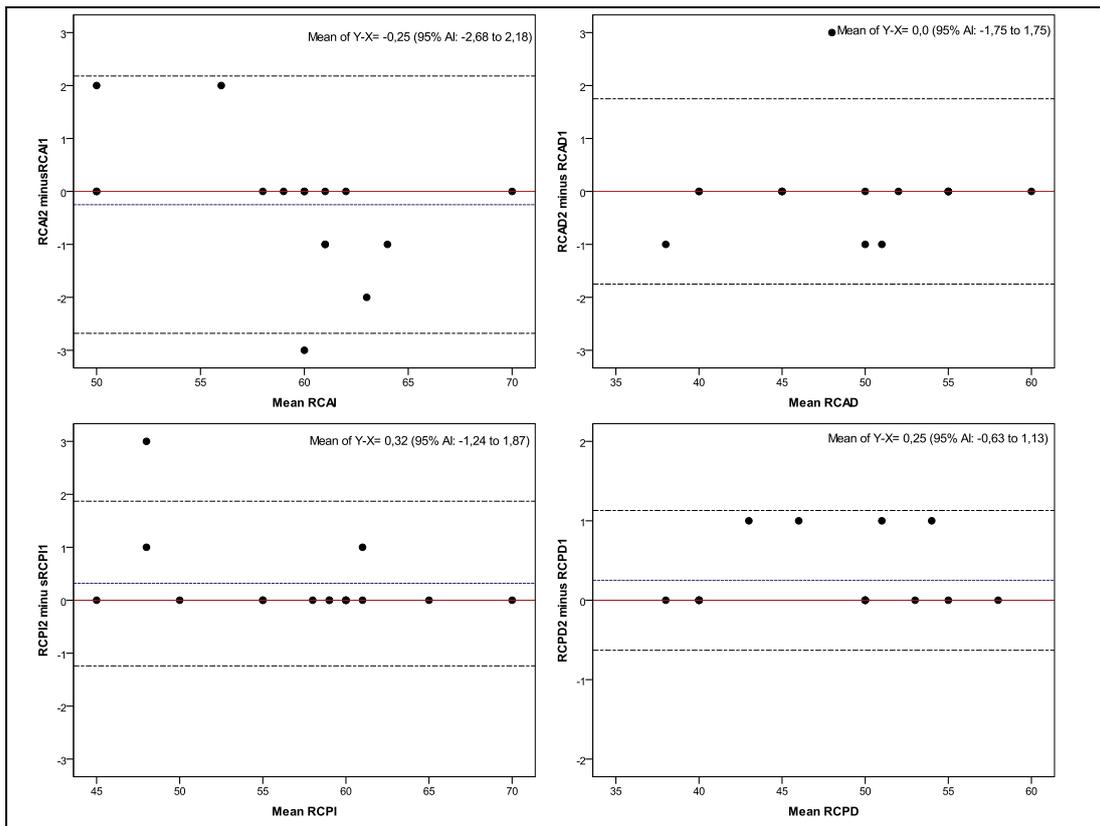
**TABLA 4.** Coeficiente de correlación intraclase para las rotaciones cervicales en niños con TMC.

Variable	CCI	Límite inferior	Límite superior	Significación (p)
Activa derecha	0,995	0,987	0,998	<0,001
Pasiva derecha	0,99	0,995	0,999	<0,001
Activa izquierda	0,988	0,968	0,996	<0,001
Pasiva izquierda	0,996	0,989	0,999	<0,001

Para los cuatro pares de variables se obtuvieron unos valores del CCI superiores a 0,90. Por tanto, se puede afirmar que hubo una buena concordancia entre las dos medidas de estas variables cuantitativas. Debido a que entre una medida y otra no hubo ninguna intervención, se podría decir que lo único que variaba era la habilidad del explorador.

Como se puede observar en la **figura 26**, los mejores resultados en el estudio de fiabilidad para las variables de las rotaciones cervicales medidas en los niños con TMC se obtuvieron en la rotación derecha tanto activa como pasiva, ya que la media de la diferencia entre las dos medidas fue menor que en la rotación izquierda. Además se puede apreciar como la RCPD fue el movimiento en el que se obtuvo menor diferencia entre las medidas.

**FIGURA 26.** Límites de acuerdo para las rotaciones cervicales en niños con TMC.



RCAD: Rotación cervical activa derecha, RCPD: Rotación cervical pasiva derecha, RCAI: Rotación cervical activa izquierda, RCPI: Rotación cervical pasiva izquierda.

5.2.1.2. *Movilidad cervical segmentaria*

Para el nivel 1 (C0-C1), se obtuvieron unos valores del coeficiente de K comprendidos entre 0,716 y 0,901 [tabla 5], por lo que la concordancia entre las dos medidas tomadas fue buena-muy buena, ya que todos los valores de K estuvieron por encima de 0,7 ( $p < 0,001$ ). Los valores más elevados se hallaron en las variables flexión-lateroflexión y extensión-lateroflexión.

**TABLA 5.** Coeficiente kappa en el nivel 1 (C0-C1) en niños con TMC.

Variable	Kappa	Límite inferior	Límite superior	Significación (p)
C0-C1 Flex-Lat.	0,901	0,716	1,087	<0,001
C0-C1 Flex-Rot.	0,805	0,563	1,046	<0,001
C0-C1 Ext-Lat.	0,902	0,714	1,089	<0,001
C0-C1 Ext-Rot.	0,716	0,447	0,984	<0,001

En el nivel C1-C2, se obtuvieron valores del coeficiente de K comprendidos entre 0,718 y 0,810 ( $p < 0,001$ ), por lo que la concordancia entre las dos medidas fue de moderada a buena. El valor más alto se halló en la variable flexión-lateroflexión [tabla 6].

**TABLA 6.** Coeficiente kappa en el nivel 2 (C1-C2) en niños con TMC.

Variable	Kappa	Límite inferior	Límite superior	Significación (p)
Flex-Lateroflex.	0,810	0,575	1,044	<0,001
Flex-Rot.	0,806	0,696	1,090	<0,001
Ext-Lateroflex.	0,543	0,147	0,938	<0,001
Ext-Rot.	0,718	0,436	0,999	<0,001

Para los parámetros de movilidad valorados en el nivel 3 (C2-C3) se obtuvieron valores del coeficiente de K comprendidos entre 0,619 y 0,902 ( $p < 0,001$ ), hallándose una concordancia entre las dos medidas buena o muy buena [tabla 7]. El valor más bajo se obtuvo en la variable extensión-rotación, y el valor más elevado correspondió a la variable flexión-lateroflexión.

**TABLA 7.** Coeficiente kappa en el nivel 3 (C2-C3) en niños con TMC.

Variable	Kappa	Límite inferior	Límite superior	Significación (p)
<i>Flexión-Lateroflexión</i>	0,902	0,716	1,087	<0,001
<i>Flexión-Rotación</i>	0,805	0,563	1,046	<0,001
<i>Extensión-Lateroflexión</i>	0,624	0,306	0,941	<0,001
<i>Extensión-Rotación</i>	0,619	0,309	0,928	<0,001

En el nivel C6-C7, se obtuvieron valores del coeficiente de *K* comprendidos entre 0,583 y 1, por lo que la concordancia entre las dos medidas fue de moderada a muy buena para estos cuatro pares de variables. El valor más bajo correspondió a la variable lateroflexión en posición de extensión, aunque el porcentaje de acuerdo fue de un 81,25%, y hemos de tener en cuenta que en el 75% de los niños valorados en esta muestra no se encontró ninguna disfunción en esta variable. El valor más alto del índice de *K* en este nivel se encontró en la variable lateroflexión en posición de flexión [tabla 8].

**TABLA 8.** Coeficiente kappa en el nivel 4 (C6-C7) en niños con TMC.

Variable	Kappa	Límite inferior	Límite superior	Significación (p)
<i>Flex-Lateroflex.</i>	0,878	0,647	1,109	<0,001
<i>Flex-Rot.</i>	1	1	1	<0,001
<i>Ext-Lateroflex.</i>	0,583	0,173	0,991	0,01
<i>Ext-Rot.</i>	0,899	0,713	1,086	<0,001

#### 5.2.1.3. Movilidad Hioides

Para las dos variables relacionadas con la movilidad del hueso hioides, se obtuvieron valores del índice de *K* de 1 ( $p < 0,001$ ), encontrándose una muy buena concordancia entre las dos medidas tomadas en los niños con TMC [tabla 9].

#### 5.2.1.4. Movilidad articulación Esternoclavicular

Para la variable movilidad esternoclavicular en los niños con TMC el valor de K fue de 1 ( $p < 0,001$ ) en el estudio de fiabilidad en los niños con TMC [tabla 9].

**TABLA 9.** Coeficiente kappa para exploración de hioides, esternoclavicular, ECM y deformidad craneal en niños con TMC.

Variable	Kappa	Límite inferior	Límite superior	Significación (p)
<i>Hioides Lateral</i>	1	1	1	<0,001
<i>Hioides Vertical</i>	1	1	1	<0,001
<i>Esternoclavicular</i>	1	1	1	<0,001
<i>Nódulo ECM Dx.</i>	1	1	1	<0,001
<i>Nódulo ECM Izq.</i>	No procede			
<i>Acortam. ECM Dx.</i>	1	1	1	<0,001
<i>Acortam. ECM Izq.</i>	1	1	1	<0,001
<i>Def. Craneal</i>	0,897	0,662	1,1	<0,001

Dx: Derecho, Izq: Izquierdo, Acortam: Acortamiento, Def: Deformidad

#### 5.2.1.5. Esternocleidomastoideo

En cuanto a las variables del ECM, el valor del coeficiente de K fue de 1 ( $p < 0,001$ ) para todas las variables (con una muy buena concordancia entre las dos medidas), excepto para la variable nódulo en ECM izquierdo, donde no procedió el cálculo de este índice ya que ningún niño de los valorados presentaba nódulo en este músculo [tabla 9].

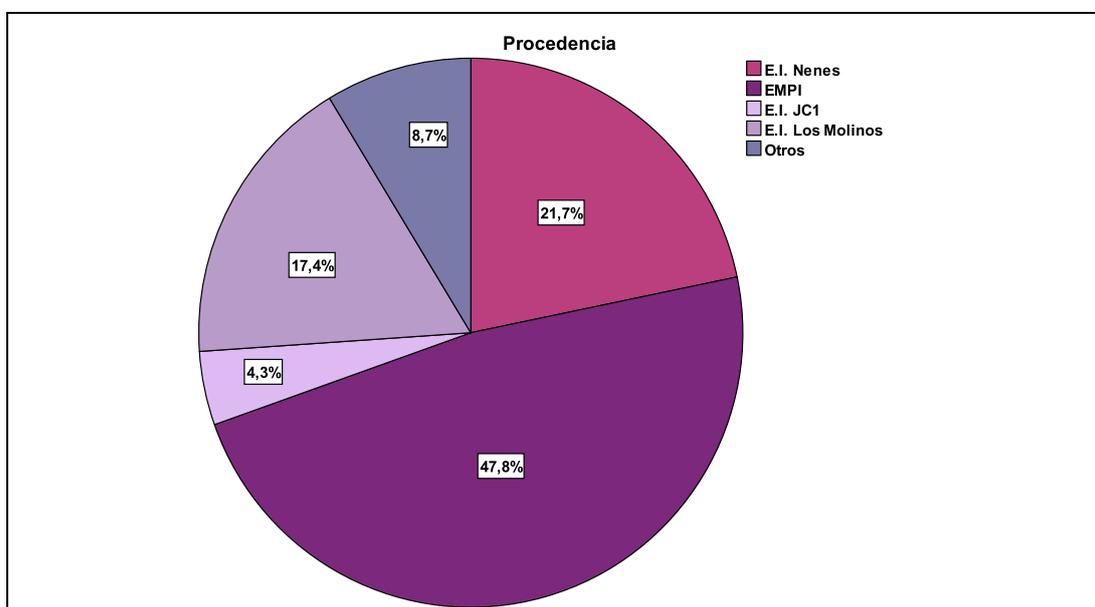
#### 5.2.1.6. Deformidad Craneal

Para la variable deformidad craneal en los niños con TMC, se obtuvo un coeficiente de K de 0,897 ( $p < 0,001$ ) [tabla 9], por lo que la concordancia entre las dos medidas fue muy buena.

### 5.2.2. Estudio de fiabilidad niños sanos

Para el estudio de fiabilidad con niños sanos, fueron incluidos un total de 23 niños sin patología. Las edades de los niños incluidos en el estudio de fiabilidad intraexaminador estuvieron comprendidas entre 3,5 y 12,5 meses (edad truncada) (Media=9,10, DT: 2,52). En cuanto al sexo, el 56,5% de los niños sanos valorados eran hombres, y el 43,5% mujeres.

FIGURA 27. Procedencia de los niños sanos.



Como puede observarse en la **figura 27**, el mayor porcentaje de niños sanos incluidos en el estudio de fiabilidad procedía de la Escuela Infantil EMPI (47,83%).

#### 5.2.2.1. Rotaciones cervicales

Para la rotación cervical activa derecha se obtuvo un CCI de 0,848 (IC 95%: 0,642 a 0,935) [tabla 10], con una diferencia media de 0,52° (LDA: -7,78° y 6,74°) [figura 28].

En cuanto a la rotación cervical pasiva derecha, se obtuvo un CCI de 0,985 (IC 95%: 0,965 a 0,994) [tabla 10]. En la figura 28 puede observarse que la diferencia entre medidas fue de 0,13° (LDA: -2,26° a 2,52°).

Para la rotación cervical activa izquierda, el CCI fue de 0,917 (IC 95%: 0,804 a 0,965) [tabla 10]. En la figura 28 puede observarse que la diferencia entre medidas para esta variable fue de 0,13° (LDA: -6,41° a 6,67°).

Con respecto a la rotación cervical pasiva izquierda, se obtuvo un CCI de 0,914 (IC 95%: 0,797 a 0,964) [tabla 10]. Como puede apreciarse en la figura 28, la diferencia media para esta variable fue de 0,17° (LDA: -6,45° a 6,80°).

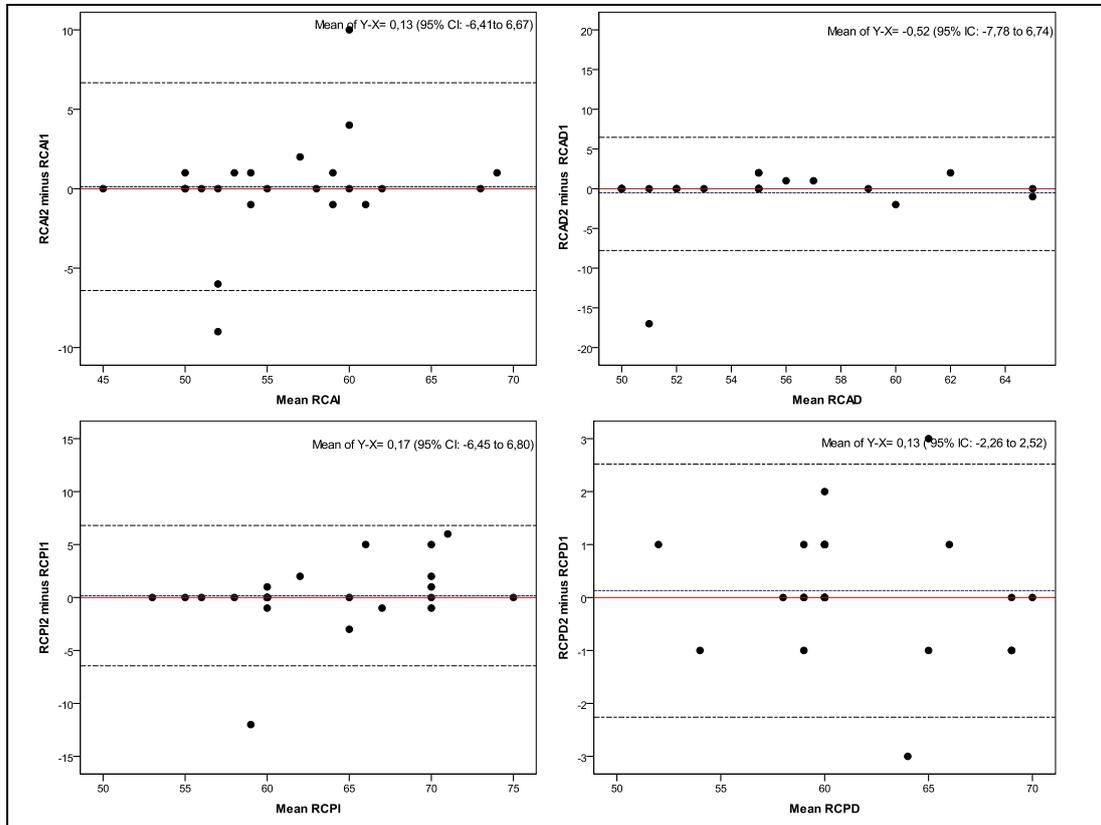
Para los cuatro pares de variables de las medidas de las rotaciones cervicales en los niños sanos se obtuvieron unos coeficientes de correlación intraclase superiores a 0,90, excepto para la rotación cervical activa derecha [tabla 10]. Por tanto, hubo una buena o muy buena concordancia entre las dos medidas de estas variables cuantitativas.

Como se puede observar en la figura 28, los resultados más bajos de la media entre las dos medidas corresponde a las variables rotación cervical activa izquierda y a la rotación cervical pasiva derecha.

**TABLA 10.** Coeficiente de correlación intraclase para las rotaciones cervicales en niños sanos.

Variable	CCI	Límite inferior	Límite superior	Significación
Activa derecha	0,848	0,642	0,935	<0,001
Pasiva derecha	0,985	0,965	0,994	<0,001
Activa izquierda	0,917	0,804	0,965	<0,001
Pasiva izquierda	0,914	0,797	0,964	<0,001

FIGURA 28. Límites de acuerdo para las rotaciones cervicales en niños sanos



RCAD: Rotación cervical activa derecha, RCPD: Rotación cervical pasiva derecha, RCAI: Rotación cervical activa izquierda, RCPI: Rotación cervical pasiva izquierda.

5.2.2.2. *Movilidad cervical segmentaria*

Para el nivel 1(C0-C1) el coeficiente de K obtuvo valores comprendidos entre 0,652 y 0,646. En dos variables, no se pudo calcular este coeficiente, por no encontrarse ningún niño que tuviera disfunción en la movilidad explorada (rotación en posición de flexión, y rotación en posición de extensión) [tabla 11]. A excepción de estas variables en las que no se pudo ofrecer el valor del coeficiente de K, para el resto de variables, la concordancia entre las dos medidas tomadas fue buena.

**TABLA 11.** Coeficiente kappa en el nivel 1 (C0-C1) en niños sanos.

Variable	Kappa	Límite inferior	Límite superior	Significación (p)
Flex-Lateroflex.	0,652	0,007	0,613	<0,001
Flex-Rot.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Ext-Lateroflex.	0,646	0,011	1,281	0,001
Ext-Rot.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

n.a.=no aplicable

En el nivel C1-C2 se obtuvieron valores del coeficiente de *Kappa* comprendidos entre -0,045 y 1 [tabla 12]. Los valores más elevados se encontraron en las variables lateroflexión en posición de flexión, y rotación en posición de extensión ( $K=1$ ,  $p<0,001$ ), por lo que se puede decir que existió una muy buena concordancia entre las dos medidas de estas variables. Sin embargo, para la variable rotación en posición de flexión se obtuvo un valor de -0,045 [tabla 12], por lo que la concordancia entre las dos medidas fue pobre. Debe tenerse en cuenta, que el porcentaje de acuerdo de esta variable fue del 91,30%; no encontrándose disfunciones en el 95,7% de los niños sanos valorados.

**TABLA 12.** Coeficiente kappa en el nivel 2 (C1-C2) en niños sanos.

Variable	Kappa	Límite inferior	Límite superior	Significación (p)
Flex-Lateroflex.	1	1	1	<0,001
Flex-Rot.	-0,045	-0,108	0,175	0,827
Ext-Lateroflex.	0,646	0,118	1,281	0,001
Ext-Rot.	1	1	1	<0,001

En el nivel 3 (C2-C3) en tres de los cuatro pares de variables estudiadas en este nivel el valor de *K* fue de 1 ( $p<0,001$ ), por lo que la concordancia entre las dos medidas tomadas fue muy buena. En la variable rotación en posición de flexión (C2-C3 Flex./Rotac.) no procedió calcular el valor de *K* debido a que ningún niño de los valorados presentaba disfunción en este movimiento [tabla 13].

**TABLA 13.** Coeficiente kappa en el nivel 3 (C2-C3) en niños sanos.

Variable	Kappa	Límite inferior	Límite superior	Significación (p)
<i>Flex-Lateroflex.</i>	1			<0,001
<i>Flex-Rot.</i>	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
<i>Ext-Lateroflex.</i>	1	1	1	<0,001
<i>Ext-Rot.</i>	1	1	1	<0,001

Para las todas las variables del nivel C6-C7 se obtuvieron valores del coeficiente de *K* de 1 (con una concordancia muy buena entre las dos medidas tomadas), excepto para la variable rotación en posición de extensión, en la que no se pudo ofrecer este valor debido a que ninguno de los niños valorados presentó disfunción en el movimiento valorado [tabla 14].

**TABLA 14.** Coeficiente kappa en el nivel 4 (C6-C7) en niños sanos.

Variable	Kappa	Límite inferior	Límite superior	Significación (p)
<i>Flex-Lateroflex.</i>	1	1	1	<0,001
<i>Flex-Rot.</i>	1	1	1	<0,001
<i>Ext-Lateroflex.</i>	1	1	1	<0,001
<i>Ext-Rot.</i>	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

#### 5.2.2.3. Movilidad Hioides

Para la variable movilidad lateral del hueso hioides en los niños sanos, el valor del coeficiente de *K* fue de 0,652 [tabla 15], por lo que la concordancia entre las dos medidas fue buena.

En cuanto a la variable movilidad vertical del hueso hioides, no procedió calcular el valor de *K*, ya que ningún niño presentaba disfunción en este parámetro de movilidad [tabla 15].

#### 5.2.2.4. Movilidad articulación Esternoclavicular

Para la variable movilidad esternoclavicular en niños sanos, se obtuvo un coeficiente de K de 1 ( $p < 0,001$ ), por lo que la concordancia entre las dos medidas de este parámetro fue muy buena [tabla 15].

#### 5.2.2.5. Esternocleidomastoideo

Para la variable acortamiento del ECM izquierdo en los niños sanos, el valor del coeficiente de K fue de 1 ( $p < 0,001$ ) [tabla 15], por lo que la concordancia entre las dos medidas fue muy buena. Sin embargo, para el resto de variables relacionadas con la exploración del ECM, no se pudo ofrecer el valor de este coeficiente debido a que ninguno de los niños valorados presentaba disfunciones en los parámetros valorados mediante dichas variables [tabla 15].

**TABLA 15.** Coeficiente kappa para exploración de hioides, esternoclavicular, ECM y deformidad craneal en niños sanos.

Variable	Kappa	Límite inferior	Límite superior	Significación (p)
Hioides Lat.	0,652	-0,007	0,613	<0,001
Hioides Vert.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Esternoclavicular	1	1	1	<0,001
Nódulo ECM Dx.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Nódulo ECM Izq.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Acortamiento ECM Dx.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Acortamiento ECM Izq.	1	1	1	<0,001
Deformidad craneal	1	1	1	<0,001

#### 5.2.3. Fiabilidad niños con TMC y niños sanos

Este estudio de fiabilidad intraobservador fue llevado a cabo sumando a la población de niños sanos ( $n=23$ ), y la población de niños con TMC en los que se pudieron efectuar dos mediciones ( $n=16$ ), dando un total de 39 niños.

Las edades estuvieron comprendidas entre los 2,5 y los 12,5 meses (edad truncada) (Media=7,32, DT: 3,18). El 41% fueron mujeres y el 59% hombres.

### 5.2.3.1. Rotaciones cervicales

Para rotación cervical activa derecha se obtuvo un CCI de 0,946 (IC 95%: 0,898 a 0,972) [tabla 16]. En la **figura 29** puede observarse que la diferencia entre medidas fue de  $-0,31^\circ$  (LDA:  $-5,96^\circ$  a  $5,35^\circ$ ).

**TABLA 16.** Coeficiente de correlación intraclass para las rotaciones cervicales en la muestra conjunta.

Variable	CCI	Límite inferior	Límite superior	Significación
Activa derecha	0,946	0,898	0,972	<0,001
Pasiva derecha	0,997	0,994	0,998	<0,001
Activa izquierda	0,949	0,903	0,973	<0,001
Pasiva izquierda	0,964	0,932	0,981	<0,001

Para la rotación cervical pasiva derecha, el CCI fue de 0,997 (IC 95%: 0,994 a 0,998) [tabla 16]. Como se puede apreciar en la **figura 29**, la diferencia entre medidas para esta variable fue de  $0,18^\circ$  (LDA:  $-1,72^\circ$  a  $2,08^\circ$ ).

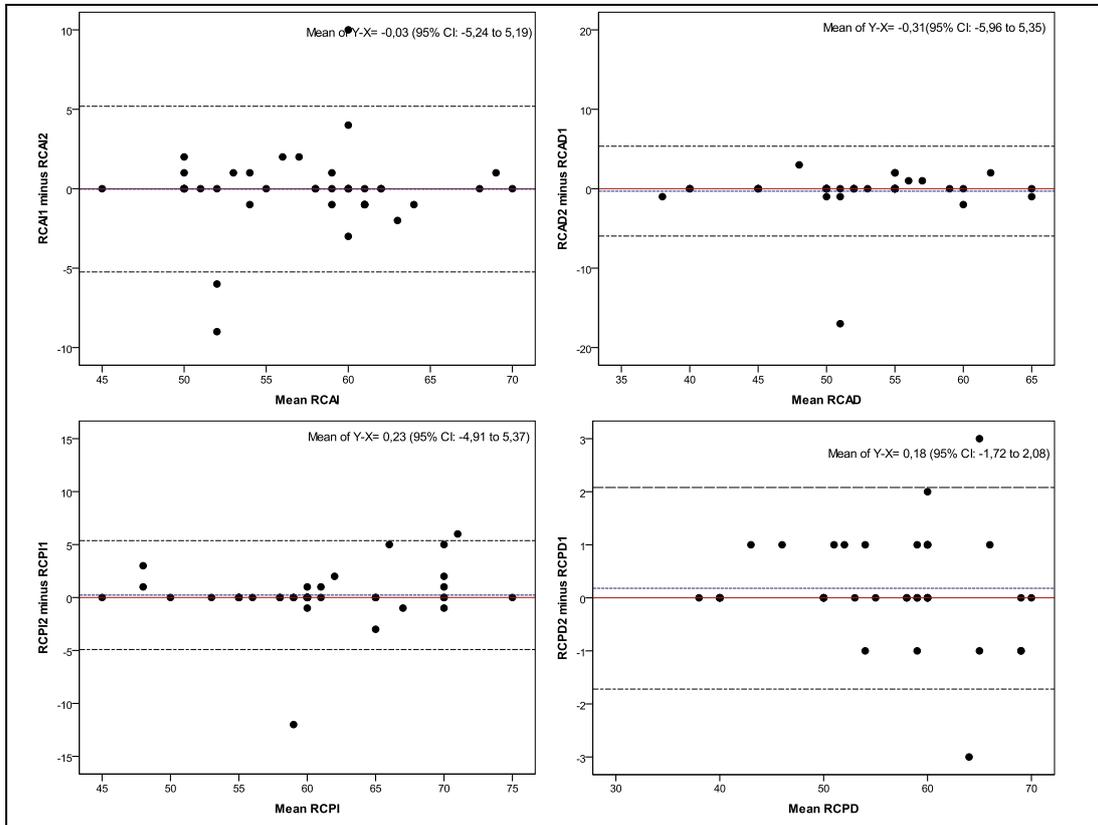
En cuanto a la rotación cervical activa izquierda, se obtuvo un CCI de 0,949 (IC 95%: 0,903 a 0,973) [tabla 16]. Como puede observarse en la **figura 29**, la diferencia entre medidas fue de  $-0,03^\circ$  (LDA:  $-5,24^\circ$  a  $5,19^\circ$ ).

Para la rotación cervical pasiva izquierda el valor del CCI fue de 0,964 (IC 95%: 0,932 a 0,981). En la **figura 29** puede observarse que la diferencia entre las medidas de esta variable fue de  $0,23^\circ$  (LDA:  $-4,91^\circ$  a  $5,37^\circ$ ).

Para estas cuatro pares de variables que hacen referencia a las rotaciones cervicales medidas en la población niños con TMC y niños sanos, los valores del CCI fueron superiores a 0,90 ( $p < 0,001$ ) [tabla 16], por lo que se puede decir que la concordancia entre las dos medidas fue muy buena.

Los mejores resultados de estas variables en los niños con TMC y niños sanos, fueron para la rotación cervical pasiva derecha, ya que en el 95% de los niños valorados, la diferencia entre medidas estuvo comprendida entre  $-1,72^\circ$  y  $2,08^\circ$  [figura 29].

FIGURA 29. Límites de acuerdo para las rotaciones cervicales en niños sanos y con TMC.



RCAD: Rotación cervical activa derecha, RCPD: Rotación cervical pasiva derecha, RCAI: Rotación cervical activa izquierda, RCPI: Rotación cervical pasiva izquierda.

### 5.2.3.2. Movilidad segmentaria

En las variables del nivel 1 (C0-C1) se obtuvieron valores del coeficiente de  $K$  comprendidos entre 0,843 y 0,898 [tabla 17], por lo que la concordancia entre las dos medidas fue muy buena. El valor más alto del coeficiente de  $K$  correspondió a la variable rotación en posición de flexión (C0-C1 Flex-Rot), mientras que el valor más bajo se obtuvo en la variable rotación en posición de extensión (Ext-Rot) [tabla 17].

TABLA 17. Coeficiente kappa en el nivel 1 (C0-C1) en la muestra conjunta.

Variable	Kappa	Límite inferior	Límite superior	Significación (p)
<i>Flex-Lateroflex.</i>	0,876	0,709	1,043	<0,001
<i>Flex-Rot.</i>	0,898	0,759	1,036	<0,001
<i>Ext-Lateroflex.</i>	0,884	0,728	1,041	<0,001
<i>Ext-Rot.</i>	0,843	0,672	1,013	<0,001

Para los cuatro pares de variables medidas en el nivel 2 (C1-C2) se hallaron valores del coeficiente de K comprendidos entre 0,645 y 0,898 [tabla 18], existiendo en todas ellas una concordancia muy buena, excepto para la variable lateroflexión en posición de extensión (*Ext-Lateroflex.*), en la que se obtuvo el valor más bajo de este coeficiente [tabla 18].

TABLA 18. Coeficiente kappa en el nivel 2 (C1-C2) en la muestra conjunta.

Variable	Kappa	Límite inferior	Límite superior	Significación (p)
<i>Flex-Lateroflex.</i>	0,898	0,759	1,036	<0,001
<i>Flex-Rot.</i>	0,810	0,681	1,014	<0,001
<i>Ext-Lateroflex.</i>	0,645	0,360	0,930	<0,001
<i>Ext-Rot.</i>	0,842	0,669	1,014	<0,001

Para las variables medidas en el nivel 3 (C2-C3), se obtuvieron valores del coeficiente de K comprendidos entre 0,770 y 0,952 [tabla 19], correspondiendo el valor más elevado a la variable lateroflexión en posición de flexión (*Ext-Lateroflex.*), y el más bajo a la variable lateroflexión en posición de extensión (*Ext-Rot.*). Por tanto, para estos cuatro pares de variables la concordancia entre las dos medidas tomadas en la población niños con TMC y niños sanos fue buena o muy buena.

**TABLA 19.** Coeficiente kappa en el nivel 3 (C2-C3) en la muestra conjunta.

Variable	Kappa	Límite inferior	Límite superior	Significación (p)
<i>Flex-Lateroflex.</i>	0,952	0,859	1,045	<0,001
<i>Flex-Rot.</i>	0,851	0,688	1,013	<0,001
<i>Ext-Lateroflex.</i>	0,770	0,555	0,983	<0,001
<i>Ext-Rot.</i>	0,794	0,603	0,985	<0,001

Para los cuatro pares de variables del nivel 4 (C6-C7) se obtuvieron valores del coeficiente de K comprendidos entre 0,699 y 1 [tabla 20]. El valor más elevado correspondió a la variable rotación en posición de flexión (Flex-Rot), mientras que el valor más bajo se encontró en la variable lateroflexión en posición de extensión (Ext-Lateroflex.) [tabla 20]. Por tanto, para estas variables, la concordancia entre las dos medidas fue buena o muy buena.

**TABLA 20.** Coeficiente kappa en el nivel 4 (C6-C7) en la muestra conjunta.

Variable	Kappa	Límite inferior	Límite superior	Significación (p)
<i>Flex-Lateroflex.</i>	0,931	0,770	1,073	<0,001
<i>Flex-Rot.</i>	1	1	1	<0,001
<i>Ext-Lateroflex.</i>	0,699	0,259	1,012	<0,001
<i>Ext-Rot.</i>	0,950	0,853	1,047	<0,001

#### 5.2.3.3. Movilidad Hioides

Para la variable movilidad lateral del hueso hioides, el valor del coeficiente de K fue de 0,956 [tabla 21], encontrándose una muy buena concordancia entre las dos medidas.

Como puede observarse en la tabla 21, para la variable movilidad vertical del Hioides se obtuvo un valor de K de 1, por lo que la concordancia entre las dos medidas tomadas fue muy buena.

#### 5.2.3.4. Movilidad articulación Esternoclavicular

Para la variable movilidad de la articulación esternoclavicular, el valor del coeficiente de K fue de 1 ( $p < 0,001$ ), por lo que se puede afirmar que hubo una concordancia muy buena entre las dos medidas de esta variable [tabla 21].

#### 5.2.3.5. Esternocleidomastoideo

Para las variables que valoraban el músculo ECM se hallaron valores del coeficiente de K de 1, excepto para la variable nódulo en ECM izquierdo, donde no procedió ofrecer el valor de este coeficiente debido a que ninguno de los niños valorados presentaba presencia de nódulo en ese músculo [tabla 21].

Por tanto, la concordancia entre las dos medidas para las variables estudiadas en el ECM en la población niños con TMC y niños sanos fue de calificación muy buena.

#### 5.2.3.6. Deformidad craneal

Como puede observarse en la tabla 21, para la variable deformidad craneal en la muestra niños con TMC y niños sanos, el valor del coeficiente de K fue de 0,955 ( $p < 0,001$ ), hallándose una concordancia muy buena entre las dos medidas.

**TABLA 21.** Coeficiente kappa para exploración de hioides, esternoclavicular, ECM y deformidad craneal en la muestra conjunta.

Variable	Kappa	Límite inferior	Límite superior	Significación (p)
Hioides Lat.	0,956	0,802	1,063	<0,001
Hioides Vert.	1	1	1	<0,001
Esternoclavicular	1	1	1	<0,001
Nódulo ECM Dx.	1	1	1	<0,001
Nódulo ECM Izq.	n.a	n.a	n.a	n.a
Acortamiento ECM Dx.	1	1	1	<0,001
Acortamiento ECM Izq.	1	1	1	<0,001
Deformidad craneal	0,955	0,849	1,048	<0,001

### 5.3. RESULTADOS VALORACIÓN FISIOTERÁPICA NIÑOS CON TMC

A continuación se ofrecen los resultados de la valoración fisioterápica realizada a la muestra de niños con TMC, con respecto a los diferentes parámetros explorados en este estudio.

Para mostrar estos resultados, se expresan los datos encontrados en la exploración de las variables según la lateralidad del tortícolis. Debido a que el objetivo principal de este estudio fue establecer un protocolo de valoración fisioterápica del niño con TMC, se intentó ampliar dicho protocolo, y estudiar si la existencia de disfunciones en los parámetros de movilidad estudiados guardaba alguna relación con la lateralidad del tortícolis.

#### 5.3.1. Valoración goniométrica de las rotaciones cervicales

Como se puede observar en la **tabla 22**, no se encontraron diferencias numéricas importantes en cuanto a los valores de las rotaciones cervicales derecha e izquierda (tanto activa como pasiva). Se obtuvieron medias de características similares en las rotaciones activas y pasivas (derecha e izquierda).

En la movilidad activa, la rotación cervical derecha tuvo una media de 50,12°, observándose que fue ligeramente superior que la de la rotación activa izquierda (48,1°) [**tabla 22**].

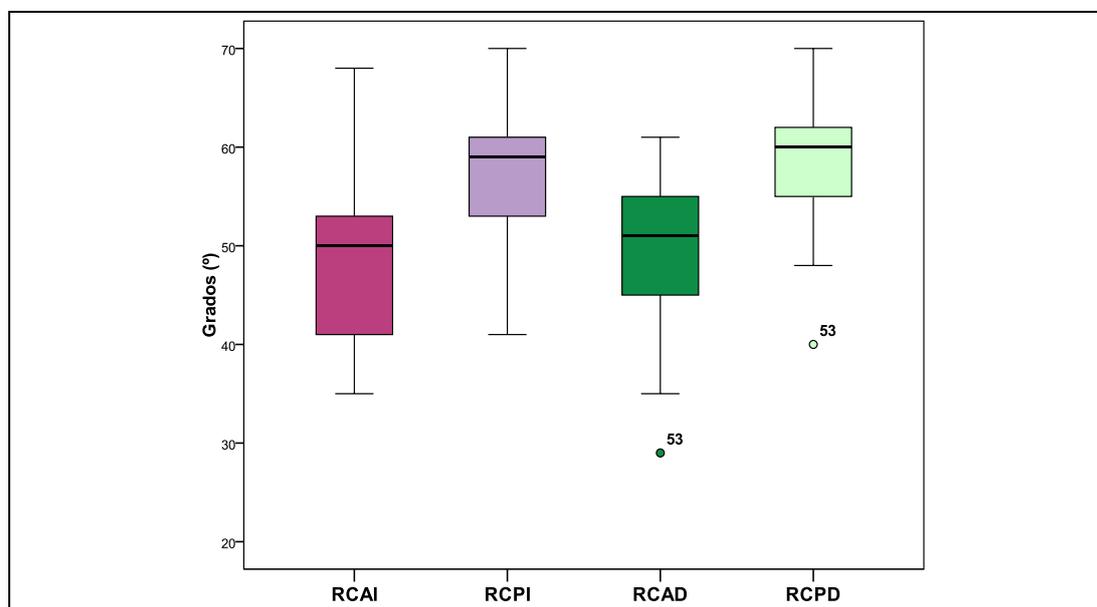
En cuanto a la movilidad pasiva, encontramos que la medias de las rotaciones en ambos sentidos tuvieron unos valores muy cercanos (rotación pasiva derecha: 58,6°, y rotación pasiva izquierda: 57,3°) [**tabla 22**].

Sin embargo, al comparar los valores obtenidos entre las rotaciones cervicales activa y pasiva en un mismo sentido de movimiento, sí se hallaron diferencias más importantes. Como se puede observar en la **figura 30**, las rotaciones pasivas fueron ligeramente superiores a las activas, tanto en la rotación derecha como en la izquierda.

TABLA 22. Estadísticos descriptivos de las rotaciones cervicales (<sup>o</sup>) en niños con TMC.

Variables	N		Media.	Mediana.	D.T.	Min	Máx	Percentiles	
	Vál.	Perd.						25	75
Activa derecha	59	1	50,1	51,0	7,17	29	61	45,0	55,0
Pasiva derecha	58	2	58,6	60,0	6,13	40	70	54,8	62,3
Activa izquierda	59	1	48,8	50,0	7,97	35	68	41,0	55,0
Pasiva izquierda	60	0	57,3	58,0	7,37	40	70	53,0	60,8

FIGURA 30. Rango de las rotaciones cervicales en los niños con TMC.



RCAD: Rotación cervical activa derecha, RCPD: Rotación cervical pasiva derecha, RCAI: Rotación cervical activa izquierda, RCPI: Rotación cervical pasiva izquierda

### 5.3.1.1. Rotación cervical activa frente a lateralidad del tortícolis

Al combinar los datos de las variables de las rotaciones cervicales activa y pasiva, con los correspondientes a la lateralidad del tortícolis, encontramos los siguientes resultados:

Como se puede observar en la **tabla 23**, la rotación cervical activa derecha obtuvo un valor medio inferior a la rotación pasiva derecha en los niños con TMC derecho (48°) al compararla con la obtenida en los niños con TMC izquierdo

(51,4<sup>o</sup>), por lo que se puede decir que este movimiento estaba más limitado en los niños con TMC derecho. Esa diferencia fue similar en el caso de la rotación cervical pasiva derecha, que tuvo una media de 56,8<sup>o</sup> en los niños con TMC derecho, y de 59,6<sup>o</sup> en los niños con TMC izquierdo.

Para la rotación cervical activa izquierda se obtuvieron valores medios más elevados para los niños con TMC derecho (53<sup>o</sup>) que para los niños con TMC izquierdo (46,3<sup>o</sup>) [tabla 23]. En cuanto a la rotación cervical pasiva izquierda, se encontró algo similar, ya que los valores medios fueron más elevados de nuevo en los casos con TMC derecho (59,6<sup>o</sup>) que en los de TMC izquierdo (55,9<sup>o</sup>). Estos resultados muestran la existencia de una limitación de la rotación cervical tanto activa como pasiva hacia el mismo lado del tortícolis o ECM afectado en los niños valorados en este estudio [tabla 23].

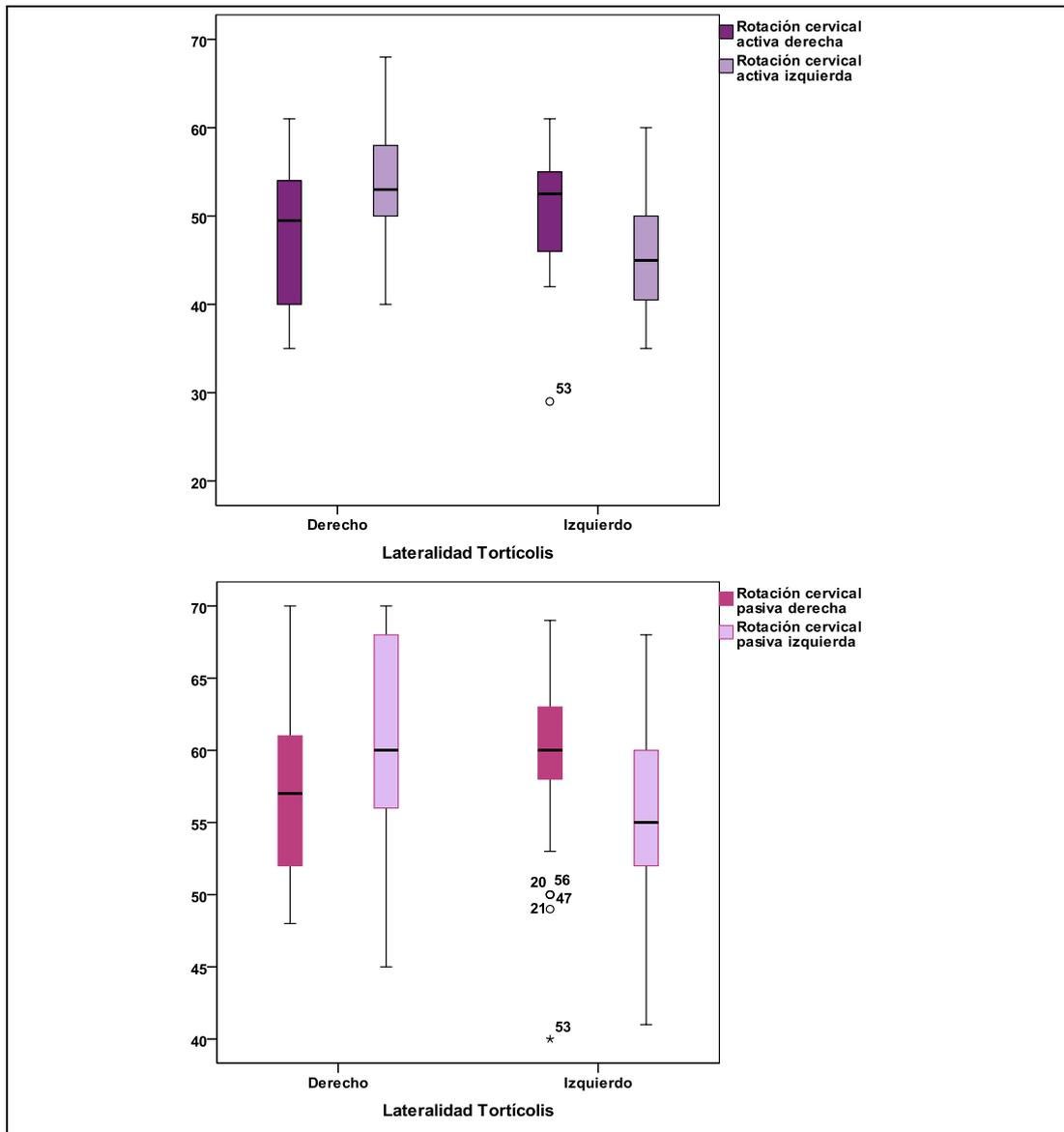
**TABLA 23.** Estadísticos descriptivos de las rotaciones cervicales (<sup>o</sup>) en niños con TMC según lateralidad del tortícolis.

Variables	Lat.	N		Media	Mediana	D.T.	Min	Máx	Percentiles	
		Vál.	Perd.						25	75
<i>Activa derecha</i>	Dx.	22	0	48,0	49,5	7,68	35	61	40,0	54,3
	Izq.	37	1	51,4	53,0	6,64	29	61	46,0	55,0
<i>Activa izquierda</i>	Dx.	22	0	53,0	53,0	7,90	40	68	49,8	58,3
	Izq.	37	1	46,3	45,0	6,99	35	60	40,5	50,0
<i>Pasiva derecha</i>	Dx.	21	1	56,8	57,0	6,05	48	70	51,0	61,0
	Izq.	37	1	59,6	60,0	6,03	40	69	58,0	63,5
<i>Pasiva izquierda</i>	Dx.	22	0	59,6	59,5	8,21	40	70	55,0	68,3
	Izq.	38	0	55,9	55,5	6,56	41	68	51,8	60,0

Como se puede observar en la **figura 31**, los valores de la rotación cervical activa derecha fueron más elevados para los niños con TMC izquierdo; y para la rotación cervical activa izquierda, se obtuvieron valores más elevados en los casos de TMC derecho.

En la rotación cervical pasiva derecha, los valores fueron superiores para los niños con TMC izquierdo, y para la rotación cervical pasiva izquierda se obtuvieron valores más altos en los niños con TMC derecho [figura 31].

FIGURA 31. Rango de las rotaciones cervicales según lateralidad en niños con TMC.



### 5.3.2. Valoración de la movilidad segmentaria de la columna cervical

Estos resultados se muestran según los diferentes niveles segmentarios de la columna cervical explorados en este estudio, y en cada nivel o segmento se hace referencia a la posición en la que se coloca a dicho segmento (flexión/extensión) para llevar a cabo la maniobra de exploración. Tanto en posición de flexión como de extensión, se valoraron pasivamente los movimientos de lateroflexión y de rotación.

Se ofrecen los resultados de las disfunciones encontradas en cada movimiento y nivel explorado, según la lateralidad del TMC.

#### 5.3.2.1. Nivel C0-C1 Flexión-Lateroflexión

En cuanto a la variable de C0-C1 Flexión/Lateroflexión respecto de la lateralidad del tortícolis se encontró una asociación estadísticamente significativa ( $\chi^2=21,24$ ; g.l=2;  $p<0,001$ ) con un grado de asociación moderado (coef. contigencia=0,51) [tabla 28].

Al valorar la movilidad inducida en lateroflexión en el segmento C0-C1 en posición de flexión en los niños con TMC, se encontró que en los casos de TMC derecho, 14 niños (63,6%) presentaban una disfunción en lateroflexión derecha, mientras que no se observó ninguna disfunción en lateroflexión izquierda en estos niños [tabla 24].

Respecto a los casos de TMC izquierdo, hubo 20 niños (52,6%) en los que se encontró una disfunción en lateroflexión izquierda, mientras que sólo en 6 casos (15,8%) apareció una disfunción derecha [tabla 24].

Como puede observarse en la **tabla 24**, hubo 20 casos (33,3%) del total de la muestra, en los que no se detectó ninguna disfunción en este parámetro de movimiento valorado.

**TABLA 24.** Lateroflexión en posición de flexión nivel 1 (C0-C1) en niños con TMC.

Nivel 1 (C0-C1)		No disfunción	Disfunción derecha	Disfunción izquierda	Total	
<b>Lateralidad Tortícolis</b>	<i>Derecho</i>	Recuento	8	14	0	22
		%	36,4%	63,6%	0%	100,0%
	<i>Izquierdo</i>	Recuento	12	6	20	38
		%	31,6%	15,8%	52,6%	100,0%
	<b>Total</b>	Recuento	20	20	20	60
		%	33,3%	33,3%	33,3%	100,0%

#### 5.3.2.2. Nivel C0-C1 Flexión-Rotación

En cuanto a la variable C0-C1 Flexión/Rotación respecto a la lateralidad del tortícolis se encontró una asociación estadísticamente significativa ( $\chi^2=22,4$ ; g.l=3;  $p<0,001$ ) con un grado de asociación moderado (coef. contingencia=0,52) [**tabla 28**].

Al explorar la movilidad en rotación en el nivel C0-C1 en posición de flexión, se encontró, que en los casos de TMC derecho, 15 niños (68,2%), presentaban una disfunción en la movilidad en rotación derecha, y únicamente 3 casos (13,6%) en rotación izquierda [**tabla 25**].

Respecto a los casos de TMC izquierdo, 22 niños (57,9%) presentaban una disfunción en la rotación hacia la izquierda, frente a 4 casos (10,5%), que presentaban una disfunción hacia la rotación derecha [**tabla 25**].

Sólo un caso de TMC, concretamente de lateralidad izquierda, presentó una limitación de la rotación en este segmento en ambos sentidos o bilateral.

TABLA 25. Rotación en posición de flexión nivel 1 (C0-C1) en niños con TMC.

Nivel 1 (C0-C1)		No disfunción	Disfunción derecha	Disfunción izquierda	Bilateral	Total	
<b>Lateralidad Tortícolis</b>	<i>Derecho</i>	Recuento	4	15	3	0	22
		%	18,2%	68,2%	13,6%	,0%	100,0%
	<i>Izquierdo</i>	Recuento	11	4	22	1	38
		%	28,9%	10,5%	57,9%	2,6%	100,0%
<b>Total</b>	Recuento	15	19	25	1	60	
	%	25,0%	31,7%	41,7%	1,7%	100,0%	

### 5.3.2.3. Nivel C0-C1 Extensión-Lateroflexión

En cuanto a la variable lateroflexión en posición de extensión en el nivel C0-C1 según la lateralidad del tortícolis, se encontró una asociación estadísticamente significativa ( $\chi^2=22,4$ ; g.l=3;  $p<0,001$ ) con un grado de asociación moderado (coef. contingencia=0,52) [tabla 28].

En la exploración de la lateroflexión en el segmento C0-C1 en posición de extensión en los casos de TMC derecho, se encontró que 12 de ellos (54,5%) presentaban una disfunción derecha, mientras que en ninguno de estos casos se observó una disfunción izquierda [tabla 26].

Como se puede observar en la tabla 26, en los casos de TMC izquierdo hubo 15 niños (39,5%) que tenían una disfunción izquierda.

Se destaca que en la exploración de este movimiento en el nivel C0-C1, 20 de los casos valorados (33,3%) no presentó ninguna disfunción.

**TABLA 26.** Lateroflexión en posición de extensión nivel 1 (C0-C1) en niños con TMC.

Nivel 1 (C0-C1)		No disfunción	Disfunción derecha	Disfunción izquierda	Total	
<b>Lateralidad Tortícolis</b>	Derecho	Recuento	10	12	0	22
		%	45,5%	54,5%	,0%	100,0%
	Izquierdo	Recuento	20	3	15	38
		%	52,6%	7,9%	39,5%	100,0%
<b>Total</b>	Recuento	20	30	15	15	
	%	33,3%	50,0%	25,0%	25,0%	

#### 5.3.2.4. Nivel C0-C1 Extensión-Rotación

En cuanto a la variable rotación en posición de extensión en el nivel C0-C1 frente a lateralidad del tortícolis, se encontró una asociación estadísticamente significativa ( $\chi^2=18,37$ ;  $gl=3$ ;  $p<0,001$ ) con un grado de asociación moderado (coef. contingencia=0,48) [tabla 28].

Al explorar la rotación en el segmento C0-C1 en posición de extensión se observó que en los casos de TMC derecho, 12 niños (54,5%) presentaban una disfunción derecha, frente a 3 casos (13,6%) que tenían disfunción izquierda [tabla 27].

Como puede observarse en la tabla 27, en los casos de TMC izquierdo, hubo 20 niños (52,6%) en los que se encontró una disfunción izquierda, frente a 3 casos (7,9%) que mostraron una disfunción derecha. En uno de los casos de TMC izquierdo valorados, se encontró una disfunción en ambos sentidos de la rotación al explorar este segmento en posición de extensión.

Debe destacarse que el 25% del total de la muestra no presentó ninguna disfunción en la exploración de este movimiento [tabla 27].

TABLA 27. Rotación posición de extensión nivel 1 (C0-C1) en niños con TMC.

Nivel 1 (C0-C1)		No disfunción	Disfunción derecha	Disfunción izquierda	Bilateral	Total	
Lateralidad Tortícolis	Derecho	Recuento	7	12	3	0	22
		%	31,8%	54,5%	13,6%	,0%	100,0%
	Izquierdo	Recuento	14	3	20	1	38
		%	36,8%	7,9%	52,6%	2,6%	100,0%
Total	Recuento	15	21	15	23	1	
	%	25,0%	35,0%	25,0%	38,3%	1,7%	

TABLA 28. Asociación entre variables exploratorias cualitativas (Nivel C0-C1) y lateralidad tortícolis.

Variable	Ji Cuadrado	gl	Significac.(p)	Coefic.Contingencia
Flex/Lateroflex.	21,24	2	<0,01	0,511
Flex/Rotac.	22,40	3	<0,01	0,521
Ext/Lateroflex.	22,40	3	<0,01	0,521
Ext/Rotac.	18,34	3	<0,01	0,484

De las variables estudiadas en el nivel C0-C1, el mayor grado de asociación con la lateralidad del tortícolis correspondió a las variables rotación en posición de flexión y lateroflexión en posición de extensión (Coef. Conting=0,521) [tabla 28].

A la luz de los resultados, podemos afirmar que se halló un mayor número de disfunciones derechas en los niños con TMC derecho, tanto en el movimiento de lateroflexión como en el de rotación en el nivel C0-C1 (tanto en posición de flexión como de extensión). En cuanto a los niños con TMC izquierdo, los resultados mostraron un mayor número de disfunciones en el sentido de movimiento hacia la izquierda en todos los movimientos explorados en este nivel.

El movimiento en el que se encontró mayor número de disfunciones en el mismo sentido de movimiento que la lateralidad del tortícolis en el nivel C0-C1 fue la rotación en posición de flexión. Mientras que el movimiento en el que se

halló un porcentaje menor de disfunciones fue la lateroflexión en posición de extensión.

### 5.3.2.5. Nivel C1-C2 Flexión-Lateroflexión

Respecto a la variable C0-C1 Flexión/Lateroflexión según la lateralidad del tortícolis, se encontró una asociación estadísticamente significativa ( $\chi^2=14,97$ ;  $gl=3$ ;  $p<0,001$ ) con un grado de asociación moderado (coef. contingencia=0,48) [tabla 33].

En este movimiento, se pudo observar que en los casos de TMC derecho, 14 niños (63,6%) presentaban una disfunción derecha, y únicamente 1 caso (4,5%) tenía una disfunción izquierda, como se puede ver en la tabla 29.

En los casos de TMC izquierdo, hubo 17 niños (44,7%) en los que se halló una disfunción izquierda, frente a 8 casos (21,1%) en los que tenían disfunción derecha. Únicamente se encontró un caso (TMC izquierdo) en el que existían disfunciones en ambos sentidos [tabla 29].

**TABLA 29.** Lateroflexión en posición de flexión nivel 2 (C1-C2) en niños con TMC.

Nivel 2 (C1-C2)		No disfunción	Disfunción derecha	Disfunción izquierda	Total	
Lateralidad Tortícolis	Derecho	Recuento	7	14	1	0
		%	31,8%	63,6%	4,5%	,0%
	Izquierdo	Recuento	12	8	17	1
		%	31,6%	21,1%	44,7%	2,6%
Total	Recuento	19	22	18	1	
	%	31,7%	36,7%	30,0%	1,7%	

Del total de la muestra, el 31,7% de los niños valorados no presentó ninguna disfunción en la lateroflexión en posición de flexión en el nivel C1-C2, tal y como puede observarse en la tabla 29.

### 5.3.2.6. Nivel C1-C2 Flexión-Rotación

Con respecto a la variable rotación en posición de flexión en el nivel C1-C2 frente a lateralidad del tortícolis, se encontró una asociación estadísticamente significativa, ( $\chi^2=31,48$ ;  $gl=3$ ;  $p<0,001$ ) con un grado de asociación moderado (coef. contingencia=0,59) [tabla 33].

Al explorar la rotación en el segmento C1-C2 en posición de flexión en los casos de TMC derecho, 16 niños (72,7%) mostraban una disfunción derecha, frente a 3 casos (13,6%) que tenían una disfunción izquierda [tabla 30].

Como se puede observar en la tabla 30, en los casos de TMC izquierdo, 25 niños (65,8%) presentaban una disfunción izquierda, y únicamente 2 casos (5,3%) mostraron una disfunción derecha.

En la exploración de este movimiento en el nivel C1-C2, hubo 2 casos (3,3% del total de la muestra) en los que se detectaron disfunciones en ambos sentidos de (uno tenía TMC derecho y otro TMC izquierdo) [tabla 30].

TABLA 30. Rotación posición de flexión nivel 2 (C1-C2) en niños con TMC.

Nivel 2 (C1-C2)		No disfunción	Disfunción derecha	Disfunción izquierda	Bilateral	Total	
Lateralidad Tortícolis	Derecho	Recuento	2	16	3	1	22
		%	9,1%	72,7%	13,6%	4,5%	100,0%
	Izquierdo	Recuento	10	2	25	1	38
		%	26,3%	5,3%	65,8%	2,6%	100,0%
Total	Recuento	12	18	28	2	60	
	%	20,0%	30,0%	46,7%	3,3%	100,0%	

Como se observa en la tabla 30, teniendo en cuenta el total de la muestra, el 20% de los niños valorados no presentó ninguna disfunción en el movimiento rotación en posición de flexión en el nivel C1-C2.

### 5.3.2.7. Nivel C1-C2 Extensión-Lateroflexión

Con respecto a la variable lateroflexión en posición de extensión en el nivel C1-C2 frente a lateralidad del tortícolis, se encontró una asociación estadística-

mente significativa, ( $X^2=10,44$ ;  $gl=2$ ;  $p=0,005$ ) con un grado de asociación moderado (coef. contingencia=0,39) [tabla 33].

Al explorar la lateroflexión en el segmento C1-C2 en posición de extensión en los casos de TMC derecho, se encontró que 8 niños (36,4%) tenían una disfunción derecha. No hubo ningún caso que presentara una disfunción izquierda [tabla 31].

En los casos de TMC izquierdo, 10 niños (26,3%) presentaron una disfunción izquierda. Sin embargo, el mayor porcentaje de los casos de TMC izquierdo, 63,2% (24 casos) no mostró ninguna disfunción en este movimiento.

Como se puede observar en la tabla 31, en el segmento C1-C2 en posición de extensión, el 63,3% de la muestra no presentó ninguna disfunción en el movimiento de lateroflexión en posición de extensión.

**TABLA 31.** Lateroflexión en posición de extensión nivel 2 (C1-C2) en niños con TMC.

Nivel 2 (C1-C2)		No disfunción	Disfunción derecha	Disfunción izquierda	Total	
Lateralidad Tortícolis	Derecho	Recuento	14	8	0	22
		%	63,6%	36,4%	,0%	100,0%
	Izquierdo	Recuento	24	4	10	38
		%	63,2%	10,5%	26,3%	100,0%
<b>Total</b>		Recuento	38	12	10	60
		%	63,3%	20,0%	16,7%	100,0%

#### 5.3.2.8. Nivel C1-C2 Extensión-Rotación

En la variable rotación en posición de extensión en el nivel C1-C2 según la lateralidad del tortícolis, se encontró una asociación estadísticamente significativa, ( $X^2=26,11$ ;  $gl=2$ ;  $p<0,001$ ) con un grado de asociación moderado (coef. contingencia=0,55) [tabla 33].

En la exploración del movimiento de rotación en el segmento C1-C2 en posición de extensión en los casos de TMC derecho, hubo 15 niños (68,2%) que presentaban una disfunción derecha, frente a 2 casos (9,1%) que tenían una disfunción izquierda [tabla 32].

Como se puede observar en la **tabla 32**, en los casos de TMC izquierdo, 23 niños (60,5%) mostraron una disfunción izquierda, y sólo en 3 casos (7,9%) se encontró una disfunción derecha.

Del total de la muestra, 17 casos (28,3%) no mostraron ninguna disfunción en el movimiento de rotación en posición de extensión en el nivel C1-C2 [**tabla 32**].

**TABLA 32.** Rotación en posición de extensión nivel 2 (C1-C2) en niños con TMC.

Nivel 2 (C1-C2)		No disfunción	Disfunción derecha	Disfunción izquierda	Total	
<b>Lateralidad Tortícolis</b>	<i>Derecho</i>	Recuento	5	15	22	
		%	22,7%	68,2%	9,1%	100,0%
	<i>Izquierdo</i>	Recuento	12	3	23	38
		%	31,6%	7,9%	60,5%	100,0%
<b>Total</b>	Recuento	17	18	25	60	
	%	28,3%	30,0%	41,7%	100,0%	

**TABLA 33.** Asociación entre variables exploratorias cualitativas (Nivel C1-C2) en niños con TMC.

Variable	Ji Cuadrado	gl	Significac.(p)	Coefic.Contingencia
Flex/Lateroflex.	14,97	3	<0,001	0,477
Flex/Rotac.	31,48	3	<0,001	0,587
Ext/Lateroflex.	10,44	2	0,005	0,385
Ext/Rotac.	26,11	2	<0,001	0,551

Como puede observarse en la **tabla 33**, el mayor grado de asociación entre las variables estudiadas en el nivel C1-C2 y la lateralidad del tortícolis correspondió a la rotación en posición de flexión.

En función de los resultados encontrados en las disfunciones del nivel C1-C2, podemos afirmar que se observó un mayor número de disfunciones en la movilidad derecha en los niños con TMC derecho, y de disfunciones en la movilidad izquierda en los niños con TMC izquierdo.

El movimiento en el que se observó un número mayor de disfunciones fue la rotación en posición de flexión, seguido de la rotación en posición de extensión. En cuanto al movimiento en el que se encontró un menor número de disfunciones en el nivel C1-C2, fue la lateroflexión en posición de extensión.

En este nivel se hallaron casos en los que existía una disfunción en ambos sentidos de movimiento, correspondiendo a los movimientos de lateroflexión en posición de flexión (1 caso de TMC izquierdo), y la rotación en posición de flexión (1 caso de TMC derecho y 1 caso de TMC izquierdo).

#### 5.3.2.9. Nivel C2-C3 Flexión- Lateroflexión

Con respecto a la variable lateroflexión en posición de flexión en el nivel C2-C3 frente a lateralidad del tortícolis, se encontró una asociación estadísticamente significativa, ( $\chi^2=13,35$ ,  $gl=3$ ;  $p=0,004$ ) con un grado de asociación moderado (coef. contingencia=0,43) [tabla 38].

En la exploración del movimiento de lateroflexión en posición de flexión en el segmento C2-C3 en los niños con TMC derecho, se encontraron 15 niños (68,2%) que presentaban una disfunción derecha; mientras que sólo 1 caso (4,5%) presentaba una disfunción izquierda [tabla 34].

En los casos de TMC izquierdo, hubo 12 niños (31,6%) que tenían una disfunción izquierda, frente a 9 casos (23,7%) en los que se encontró una disfunción derecha.

Teniendo en cuenta el total de la muestra, debe destacarse que sólo en 2 casos (3,3%) se encontró una disfunción en ambos sentidos de movimiento (tenían TMC izquierdo). Por otro lado, 21 niños del total de los casos valorados (35%) no mostraron ninguna disfunción en el movimiento de lateroflexión en posición de flexión en el nivel C2-C3 [tabla 34].

TABLA 34. Lateroflexión posición flexión nivel 3 (C2-C3) en niños con TMC.

Nivel 3 (C2-C3)		No disfunción	Disfunción derecha	Disfunción izquierda	Bilateral	Total	
Lateralidad Tortícolis	Derecho	Recuento	6	15	1	0	22
		%	27,3%	68,2%	4,5%	,0%	100,0%
	Izquierdo	Recuento	15	9	12	2	38
		%	39,5%	23,7%	31,6%	5,3%	100,0%
Total		Recuento	21	24	13	2	60
			35,0%	40,0%	21,7%	3,3%	100,0%

## 5.3.2.10. Nivel C2-C3 Flexión- Rotación

Con respecto a la variable rotación en posición de flexión en el nivel C2-C3 según la lateralidad del tortícolis, se encontró una asociación estadísticamente significativa, ( $\chi^2=25,521$   $gl=3$ ;  $p<0,001$ ) con un grado de asociación moderado (coef. contingencia=0,55) [tabla 38].

Al explorar la rotación en el nivel C2-C3 en posición de flexión en los casos de TMC derecho, hubo 12 niños (54,5%) en los que se encontró una disfunción derecha, frente a 2 casos (9,1%) que presentaban disfunción izquierda, tal y como puede observarse en la tabla 35.

Con respecto a los casos de TMC izquierdo, 26 de éstos (68,4%) tenían disfunción izquierda, y únicamente 2 casos (5,3%) presentaban una disfunción derecha [tabla 35].

En la valoración de este movimiento en el nivel C2-C3 se encontraron 2 casos que mostraban una disfunción en ambos lados, uno de ellos tenía TMC derecho y el otro izquierdo [tabla 35]. Del total de la muestra, hubo 16 casos (26,7%) en los que no se encontró ninguna disfunción.

TABLA 35. Rotación en posición flexión nivel 3 (C2-C3) en niños con TMC.

Nivel 3 (C2-C3)		No disfunción	Disfunción derecha	Disfunción izquierda	Bilateral	Total	
Lateralidad Tortícolis	Derecho	Recuento	7	12	2	1	22
		%	31,8%	54,5%	9,1%	4,5%	100,0%
	Izquierdo	Recuento	9	2	26	1	38
		%	23,7%	5,3%	68,4%	2,6%	100,0%
Total		Recuento	16	14	28	2	60
			26,7%	23,3%	46,7%	3,3%	100,0%

## 5.3.2.11. Nivel C2-C3 Extensión-Lateroflexión

Con respecto a la variable lateroflexión en posición de extensión en el nivel C2-C3 frente a la lateralidad del tortícolis, no se encontró una asociación estadísticamente significativa, ( $\chi^2=5,25$  gl=2;  $p=0,072$ ) con un grado de asociación bajo (coef. contingencia=0,28) [tabla 38].

En la valoración de la lateroflexión en el nivel C2-C3 en posición de extensión en los niños con TMC derecho, hubo 8 niños (36,4%) que presentaban una disfunción derecha frente a 2 casos (9,1%) que tenían una disfunción izquierda, tal y como puede apreciarse en la tabla 36.

En cuanto a los casos de TMC izquierdo, 9 de ellos (23,7%) presentaban una disfunción izquierda, mientras que en 5 casos (13,2%) se encontró una disfunción derecha [tabla 36].

Es significativo señalar que en la valoración de la lateroflexión en el nivel C2-C3 en posición de extensión, hubo 36 casos (60%) del total de la muestra, que no mostraron ninguna disfunción [tabla 36].

**TABLA 36.** Lateroflexión en posición de extensión nivel 3 (C2-C3) en niños con TMC.

Nivel 3 (C2-C3)		No disfunción	Disfunción derecha	Disfunción izquierda	Total	
<b>Lateralidad Tortícolis</b>	Derecho	Recuento	12	8	2	22
		%	54,5%	36,4%	9,1%	100,0%
	Izquierdo	Recuento	24	5	9	38
		%	63,2%	13,2%	23,7%	100,0%
<b>Total</b>	Recuento	36	13	11	60	
	%	60,0%	21,7%	18,3%	100,0%	

#### 5.3.2.12. Nivel C2-C3 Extensión- Rotación

Con respecto a la variable rotación en posición de extensión en el nivel C2-C3 según la lateralidad del tortícolis, se encontró una asociación estadísticamente significativa, ( $\chi^2=21,48$  gl=2;  $p<0,001$ ) con un grado de asociación moderado (coef. contingencia=0,51) [tabla 38].

Al explorar la rotación en el nivel C2-C3 en posición de extensión en los niños con TMC derecho, se encontró que 11 casos (50%) mostraban una disfunción derecha, frente a 2 casos (9,1%) que presentaban una disfunción izquierda.

En cuanto a los casos de TMC izquierdo, 25 de ellos (65,8%) mostraron una disfunción izquierda, frente a 3 casos (7,9%) que presentaban una disfunción de-  
recha [tabla 37].

En el nivel C2-C3 en posición de extensión, al realizar la valoración de la rotación, se observó que del total de la muestra, 19 casos (31,7%) no presentaban ninguna disfunción [tabla 37].

TABLA 37. Rotación en posición de extensión nivel 3 (C2-C3) en niños con TMC.

Nivel 3 (C2-C3)		No disfunción	Disfunción derecha	Disfunción izquierda	Total	
Lateralidad Tortícolis	Derecho	Recuento	9	11	2	22
		%	40,9%	50,0%	9,1%	100,0%
	Izquierdo	Recuento	10	3	25	38
		%	26,3%	7,9%	65,8%	100,0%
Total	Recuento	19	14	27	60	
	%	31,7%	23,3%	45,0%	100,0%	

De todos los movimientos explorados en el nivel C2-C3, se halló una mayor asociación con la variable lateralidad del tortícolis en el movimiento de rotación en posición de flexión. El movimiento en el que se obtuvo una menor asociación fue la lateroflexión en posición de extensión, tal y como puede apreciarse en la **tabla 38**.

Según los resultados obtenidos en la valoración de la movilidad segmentaria del nivel C2-C3, los movimientos en los que se encontró un mayor número de disfunciones en el sentido de movimiento hacia el lado del tortícolis, fueron la rotación en posición de flexión y la lateroflexión en posición de flexión. Sin embargo, el movimiento en el que se encontró un menor porcentaje de disfunciones fue la lateroflexión en posición de extensión.

Además, se obtuvo un mayor porcentaje de disfunciones en el sentido de la movilidad derecha en los niños con TMC derecho, mientras que los niños con TMC izquierdo mostraron mayor porcentaje de disfunciones en la movilidad izquierda.

**TABLA 38.** Asociación entre variables exploratorias cualitativas (Nivel C2-C3) y lateralidad tortícolis.

Variable	Ji Cuadrado	gl	Significac.(p)	Coefic.Contingencia
Flex/Lateroflex.	13,35	3	0,004	0,427
Flex/Rotac.	25,5	3	<0,001	0,546
Ext/Lateroflex.	5,25	2	0,072	0,284
Ext/Rotac.	21,48	2	<0,001	0,513

### 5.3.2.13. Nivel C6-C7 Flexión-Lateroflexión

En cuanto a la variable lateroflexión en posición de flexión en el nivel C6-C7 frente a lateralidad del tortícolis, se encontró una asociación estadísticamente significativa ( $\chi^2=19,78$ ,  $gl=3$ ;  $p<0,001$ ) con un grado de asociación moderado (coef. contingencia=0,498) [tabla 43].

Al explorar la lateroflexión en el nivel C6-C7 en posición de flexión se encontró que en los casos de TMC derecho, 11 niños (50%) tenían una disfunción derecha, mientras que únicamente 1 caso (4,5%) presentaba una disfunción izquierda [tabla 39].

En los casos de TMC izquierdo, 20 niños (52,6%) presentaban una disfunción izquierda, y 4 casos (10,5%) presentaban una disfunción derecha. Hubo 22 casos (36,7%) del total de la muestra, que no presentaron ninguna disfunción [tabla 39].

Únicamente se observaron 2 casos (3,3%) de la muestra, que tenían disfunción en ambos lados o sentidos de movimiento (tenían TMC izquierdo) [tabla 39].

TABLA 39. Lateroflexión posición flexión nivel 4 (C6-C7) en niños con TMC.

Nivel 4 (C6-C7)		No disfunción	Disfunción derecha	Disfunción izquierda	Bilateral	Total	
Lateralidad Tortícolis	Derecho	Recuento	10	11	1	0	22
		%	45,5%	50,0%	4,5%	,0%	100,0%
	Izquierdo	Recuento	12	4	20	2	38
		%	31,6%	10,5%	52,6%	5,3%	100,0%
Total	Recuento	22	15	21	2	60	
	%	36,7%	25,0%	35,0%	3,3%	100,0%	

## 5.3.2.14. Nivel C6-C7 Flexión-Rotación

En cuanto a la variable rotación en posición de flexión en el nivel C6-C7 frente a lateralidad del tortícolis, se halló una asociación estadísticamente significativa ( $\chi^2=25$ ,  $gl=2$ ;  $p<0,001$ ) con un grado de asociación moderado (coef. contingencia=0,54) [tabla 43].

Al explorar la rotación en el nivel C6-C7 en posición de flexión se encontró que en los casos de TMC derecho, 16 niños (72,7%) presentaban una disfunción derecha, frente a 3 casos (13,6%) que tenían una disfunción izquierda [tabla 40].

En cuanto a los casos de TMC izquierdo, 25 casos (65,8%) presentaban una disfunción izquierda frente a 4 casos (10,5%) que tenían una disfunción derecha [tabla 40].

Como puede observarse en la tabla 40, del total de la muestra hubo 12 casos (20%), que no presentaron ninguna disfunción en rotación.

TABLA 40. Rotación en posición de flexión nivel 4 (C6-C7) en niños con TMC.

Nivel 4 (C6-C7)		No disfunción	Disfunción derecha	Disfunción izquierda	Total	
Lateralidad Tortícolis	Derecho	Recuento	3	16	3	22
		%	13,6%	72,7%	13,6%	100,0%
	Izquierdo	Recuento	9	4	25	38
		%	23,7%	10,5%	65,8%	100,0%
Total	Recuento	12	20	28	60	
	%	20,0%	33,3%	46,7%	100,0%	

### 5.3.2.15. Nivel C6-C7 Extensión-lateroflexión

Respecto a la variable lateroflexión en posición de extensión en el nivel C6-C7 según la lateralidad del tortícolis, no se obtuvo una asociación estadísticamente significativa ( $\chi^2=9,14$ ,  $gl=2$ ;  $p=0,1$ ), con un grado de asociación moderado (coef. contingencia=0,36) [tabla 43].

En la exploración de la lateroflexión en el nivel C6-C7 en posición de extensión se encontró que en los casos de TMC derecho, 18 niños (81,8%) no presentaron ninguna disfunción, frente a 4 casos (18,2%) que tenían una disfunción derecha. Sin embargo no se encontró ningún caso de TMC derecho que presentara una disfunción izquierda en este nivel, al explorar la lateroflexión en posición de extensión [tabla 41].

En cuanto a los casos de TMC izquierdo, 23 de ellos (60,5%) no presentaron ninguna disfunción. Hubo 12 casos (20%) que presentaban una disfunción izquierda, y 7 casos (11,7%) tenían una disfunción derecha [tabla 41].

Como se puede ver en la tabla 41, el mayor porcentaje de casos de la muestra (68,3%) no presentó ninguna disfunción al explorar la lateroflexión en el nivel C6-C7 en posición de extensión.

**TABLA 41.** Lateroflexión en posición de extensión nivel 4 (C6-C7) en niños con TMC.

Nivel 4 (C6-C7)		No disfunción	Disfunción derecha	Disfunción izquierda	Total	
<b>Lateralidad Tortícolis</b>	Derecho	Recuento	18	4	0	22
		%	81,8%	18,2%	,0%	100,0%
	Izquierdo	Recuento	23	3	12	38
		%	60,5%	7,9%	31,6%	100,0%
<b>Total</b>		Recuento	41	7	12	60
		%	68,3%	11,7%	20,0%	100,0%

## 5.3.2.16. Nivel C6-C7 Extensión-Rotación:

En cuanto a la variable rotación en posición de extensión en el nivel C6-C7 frente a lateralidad del tortícolis, se obtuvo una asociación estadísticamente significativa ( $\chi^2=20,1$ ,  $gl=3$ ;  $p<0,001$ ) con un grado de asociación moderado (coef. contingencia=0,5) [tabla 43].

Tras explorar la rotación en el nivel C6-C7 en posición de extensión se encontró, que en los casos de TMC derecho, 14 niños (63,6%) presentaban una disfunción derecha, frente a 3 casos (13,6%), que tenían una disfunción izquierda [tabla 42].

Respecto a los casos de TMC izquierdo, hubo 21 niños (55,3%) en los que se encontró una disfunción izquierda, frente a 4 casos (10,5%), en los que se halló una disfunción derecha [tabla 42].

Del total de la muestra, hubo 17 casos (28,3%) que no presentaron ninguna disfunción, y sólo 1 caso (1,7%) que presentó una disfunción en ambos lados [tabla 42].

**TABLA 42.** Rotación en posición de extensión nivel 4 (C6-C7) en niños con TMC.

Nivel 4 (C6-C7)		No disfunción	Disfunción derecha	Disfunción izquierda	Bilateral	Total	
<b>Lateralidad Tortícolis</b>	<i>Derecho</i>	Recuento	5	14	3	0	22
		%	22,7%	63,6%	13,6%	,0%	100,0%
	<i>Izquierdo</i>	Recuento	12	4	21	1	38
		%	31,6%	10,5%	55,3%	2,6%	100,0%
<b>Total</b>	Recuento	17	18	24	1	60	
	%	28,3%	30,0%	40,0%	1,7%	100,0%	

De todas las variables que hacen mención a los movimientos explorados en el nivel C6-C7, la variable rotación en posición de flexión fue la que mayor grado de asociación obtuvo respecto a la lateralidad del tortícolis, seguida de la rotación en posición de extensión [tabla 43].

Los movimientos en los que se encontró un mayor número de disfunciones fueron la rotación en posición de flexión y la rotación en posición de extensión.

Sin embargo, la lateroflexión en posición de extensión fue el movimiento en el que se obtuvo el porcentaje más elevado de casos en los que no existía ninguna disfunción.

Para los movimientos explorados, se encontró un predominio claro de disfunciones en la movilidad derecha en los niños con TMC derecho, y de disfunciones izquierdas en los niños con TMC izquierdo.

**TABLA 43.** Asociación entre variables exploratorias cualitativas (Nivel C6-C7) y lateralidad tortícolis.

Variable	Ji Cuadrado	gl	Significac.(p)	Coefic.Contingencia
Flex/Lateroflex.	19,78	3	<0,001	0,498
Flex/Rotac.	25,0	2	<0,001	0,542
Ext/Lateroflex.	9,14	2	0,10	0,364
Ext/Rotac.	20,1	3	<0,001	0,501

### 5.3.3. Valoración de la movilidad del hueso hioides

#### 5.3.3.1. Movilidad lateral del hueso hioides

En cuanto a la variable movilidad lateral del hueso hioides según la lateralidad del tortícolis, se encontró una asociación estadísticamente significativa ( $\chi^2=20,38$ ,  $gl=3$ ;  $p<0,001$ ) con un grado de asociación moderado (coef. contingencia=0,5) [tabla 52].

En la exploración de la movilidad lateral del hueso hioides en los niños con TMC se encontró que en los casos de TMC derecho, 11 niños presentaban una limitación hacia la izquierda (50%), mientras que únicamente 2 casos (9,1%) tenían una limitación hacia la derecha o disfunción derecha [tabla 44].

En cuanto a los casos de TMC izquierdo, 24 niños (63,2%) mostraron una limitación hacia la derecha o disfunción derecha, frente a 4 casos (10,5%) que presentaban una limitación hacia la izquierda [tabla 44].

Como se puede observar en la tabla 44, del total de la muestra hubo 11 casos (18,3%) que no presentaron ninguna disfunción en la movilidad lateral del

hueso hioides, y 8 casos (13,3%) en los que no se pudo llevar a cabo la exploración de este movimiento.

**TABLA 44.** *Movilidad lateral del hueso hioides en niños con TMC.*

Hioides lateral		No disfunción	Disfunción derecha	Disfunción izquierda	N. A.	Total	
<b>Lateralidad Tortícolis</b>	<i>Derecho</i>	Recuento	4	2	11	5	22
		%	18,2%	9,1%	50,0%	22,7%	100,0%
	<i>Izquierdo</i>	Recuento	7	24	4	3	38
		%	18,4%	63,2%	10,5%	7,9%	100,0%
<b>Total</b>	Recuento	11	26	15	8	60	
	%	18,3%	43,3%	25,0%	13,3%	100,0%	

#### 5.3.3.2. *Movilidad vertical del hueso hioides*

Respecto a la variable movilidad vertical del hueso hioides frente a lateralidad del tortícolis, no se encontró una asociación estadísticamente significativa ( $\chi^2=2,1$ ,  $gl=2$ ;  $p=0,35$ ) con un grado de asociación bajo (coef. contingencia=0,18) [tabla 52].

La exploración de este parámetro resultó de gran dificultad en muchos de los niños con TMC valorados, debido a las dimensiones reducidas de su región cervical, que al realizar un abordaje anterior para valorar la movilidad del hueso hioides, hacen que sea complicado movilizar este hueso verticalmente.

Como se puede observar en la **tabla 45**, en los casos de TMC derecho, sólo se pudo realizar esta maniobra en 6 niños (27,3%), y en ninguno de ellos se encontró una disfunción en la movilidad vertical del hueso hioides.

Con respecto a los casos de TMC izquierdo, únicamente se encontró 1 caso (2,6%) en el que se obtuvo una limitación de la movilidad descendente del hueso hioides; en el resto de los casos que pudieron ser valorados, 16 niños (42,1%) no se encontró ninguna disfunción [tabla 45].

Del total de la muestra de niños con TMC empleada en este estudio, en 37 casos (61,7%) no se pudo valorar el parámetro de movilidad vertical del hueso hioides [tabla 45].

**TABLA 45.** *Movilidad vertical del hueso hioides en niños con TMC.*

Hioides lateral		No disfunción	Disfunción derecha	Disfunción izquierda	N. A.	Total	
<b>Lateralidad Tortícolis</b>	<i>Derecho</i>	Recuento	6	0	16	22	6
		%	27,3%	,0%	72,7%	100,0%	27,3%
	<i>Izquierdo</i>	Recuento	16	1	21	38	16
		%	42,1%	2,6%	55,3%	100,0%	42,1%
<b>Total</b>	Recuento	22	1	37	60	22	
	%	36,7%	1,7%	61,7%	100,0%	36,7%	

En relación a la movilidad del hueso hioides, podemos observar que el mayor grado de asociación de las variables estudiadas respecto a la lateralidad del tortícolis, correspondió a la movilidad lateral [tabla 52]. En la exploración de este movimiento, se observó que la limitación del movimiento predominó en el sentido de movimiento contrario al lado del tortícolis.

#### 5.3.4. Valoración de la movilidad de la articulación esternoclavicular

Con respecto a la variable movilidad de la articulación esternoclavicular frente a lateralidad del tortícolis, se encontró una asociación estadísticamente significativa, ( $\chi^2=41,66$ ,  $gl=3$ ;  $p<0,001$ ) con un grado de asociación moderado (coef. contingencia=0,64) [tabla 52].

Al explorar la movilidad en las articulaciones esternoclaviculares en los niños con TMC se encontró que en los casos de TMC derecho hubo 21 niños (95,5%) que presentaban una disfunción en la articulación esternoclavicular derecha. Únicamente hubo 1 caso (4,5%) que presentaba una disfunción en la articulación izquierda [tabla 46].

En cuanto a los casos de TMC izquierdo, se hallaron 24 niños (63,2%) que presentaban una disfunción en la articulación esternoclavicular izquierda, y 4 (10,5%) que tenían una disfunción en la articulación derecha [tabla 46].

Respecto al total de la muestra, hubo 10 casos (16,7%) en los que no existía ninguna limitación de la movilidad de las articulaciones esternoclaviculares, y sólo se halló 1 caso (1,7%) que presentaba una disfunción en ambas articulaciones (tenía TMC izquierdo) [tabla 46].

Como se puede observar en la tabla 46, el mayor porcentaje de disfunciones encontradas en la movilidad de las articulaciones esternoclaviculares, correspondió a la articulación derecha, correspondiendo al 95,5% de los niños con TMC derecho.

Tanto en los casos de TMC derecho como en los de TMC izquierdo, se observó un predominio de disfunciones en la articulación esternoclavicular del mismo lado que el ECM afectado.

**TABLA 46.** *Movilidad articulación esternoclavicular en niños con TMC.*

Movilidad esternoclavicular		No disfunción	Disfunción derecha	Disfunción izquierda	Bilateral	Total	
<b>Lateralidad Tortícolis</b>	<i>Derecho</i>	Recuento	1	21	0	0	22
		%	4,5%	95,5%	,0%	,0%	100,0%
	<i>Izquierdo</i>	Recuento	9	4	24	1	38
		%	23,7%	10,5%	63,2%	2,6%	100,0%
<b>Total</b>	Recuento	10	25	24	1	60	
	%	16,7%	41,7%	40,0%	1,7%	100,0%	

### 5.3.5. Valoración del ECM

#### 5.3.5.1. Presencia de nódulo en ECM

Con respecto a la variable presencia de nódulo en ECM derecho frente a lateralidad del tortícolis, se encontró una asociación estadísticamente significativa ( $\chi^2=7,4$ ,  $gl=1$ ;  $p=0,007$ ) con un grado de asociación moderado (coef. contingencia=0,33) [tabla 52].

Al realizar la exploración mediante palpación del vientre muscular del ECM derecho en busca de la presencia de nódulo se encontró que, en los casos de TMC derecho hubo 4 niños (18,2%) que tenían nódulo en el vientre muscular del ECM derecho, tal y como puede observarse en la tabla 47.

En cuanto a los casos de TMC izquierdo, no se encontró ningún niño que tuviera presencia de nódulo en el ECM derecho.

En función de los resultados obtenidos, se puede ver que sólo 4 niños del total de la muestra (6,7%) tenían nódulo en ECM derecho (siendo todos ellos casos de TMC derecho). Sin embargo, el 81,8% de los casos de TMC derecho, no presentaba presencia de nódulo [tabla 47].

**TABLA 47.** Presencia de nódulo en el ECM derecho en niños con TMC.

Nódulos en ECM derecho		Sí	No	Total	
Lateralidad Tortícolis	<i>Derecho</i>	Recuento	4	18	22
		%	18,2%	81,8%	100,0%
	<i>Izquierdo</i>	Recuento	0	38	38
		%	,0%	100,0%	100,0%
<b>Total</b>	Recuento	4	56	60	
	%	6,7%	93,3%	100,0%	

Con respecto a la variable presencia de nódulo en ECM izquierdo frente a lateralidad del tortícolis, no se encontró una asociación estadísticamente significativa ( $\chi^2=1,83$ ,  $gl=1$ ;  $p=0,18$ ) con un grado de asociación bajo (coef. contingencia=0,17) [tabla 52].

Los resultados en cuanto a la valoración de la presencia de nódulo en ECM izquierdo mostraron que en los casos de TMC derecho no se encontró ningún niño que tuviera presencia de nódulo este músculo. Sin embargo, en los casos de TMC izquierdo, hubo 3 niños (7,9%) en los que se detectó la presencia de nódulo en ECM izquierdo [tabla 48].

A la luz de los resultados, se puede ver que del total de la muestra, sólo 3 niños tenían nódulo en ECM izquierdo (5%) y eran casos diagnosticados de TMC izquierdo. Sin embargo, el 95% de la muestra no tenía presencia de nódulo en el vientre muscular del ECM izquierdo [tabla 48].

**TABLA 48.** Presencia de nódulo en el ECM izquierdo en niños con TMC.

Nódulos en ECM izquierdo		Sí	No	Total	
Lateralidad Tortícolis	<i>Derecho</i>	Recuento	0	22	22
		%	,0%	100,0%	100,0%
	<i>Izquierdo</i>	Recuento	3	35	38
		%	7,9%	92,1%	100,0%
<b>Total</b>	Recuento	3	57	60	
	%	5,0%	95,0%	100,0%	

## 5.3.5.2. Acortamiento del ECM

En cuanto a la variable acortamiento del ECM derecho según la lateralidad del tortícolis, se encontró una asociación estadísticamente significativa ( $\chi^2=34,66$ ,  $gl=1$ ;  $p<0,001$ ) con un grado de asociación alto (coef. contingencia=0,61) [tabla 52].

Al realizar el estiramiento del ECM derecho (mediante una maniobra de elongación) para valorar si existía acortamiento de este músculo, se encontró que en los casos de TMC derecho, 20 niños (90,9%) presentaban un acortamiento del ECM derecho [tabla 49].

En cuanto a los casos de TMC izquierdo, 5 niños (13,2%) presentaban un acortamiento del ECM derecho, mientras que 33 niños (86,8%) no tenían acortamiento [tabla 49].

Respecto al total de la muestra, hubo 25 niños (41,7%) que presentaban un acortamiento en el ECM derecho, y la mayoría estaban diagnosticados de TMC derecho (20 de ellos), tal y como puede observarse en la tabla 49.

TABLA 49. Acortamiento del ECM derecho en niños con TMC.

Acortamiento ECM derecho		Sí	No	Total	
Lateralidad Tortícolis	Derecho	Recuento	20	2	22
		%	90,9%	9,1%	100,0%
	Izquierdo	Recuento	5	33	38
		%	13,2%	86,8%	100,0%
Total	Recuento	25	35	60	
	%	41,7%	58,3%	100,0%	

En cuanto a la variable acortamiento del ECM izquierdo frente a lateralidad del tortícolis, se encontró una asociación estadísticamente significativa ( $\chi^2=28,71$ ,  $gl=1$ ;  $p<0,001$ ) con un grado de asociación moderado (coef. contingencia=0,57) [tabla 52].

Al realizar la elongación o estiramiento del ECM izquierdo para valorar si existía un acortamiento del mismo en los niños con TMC, se obtuvo que, en los

casos de TMC derecho, únicamente 1 niño (4,5%) presentaba un acortamiento del ECM izquierdo [tabla 50].

Sin embargo, en los casos de TMC izquierdo, hubo 29 niños (76,3%) que presentaban un acortamiento en el ECM izquierdo, tal y como se puede observar en la tabla 50.

Respecto al total de la muestra, hubo 30 casos (50%) que tenían un acortamiento del ECM izquierdo, destacándose que 29 niños estaban diagnosticados de TMC izquierdo [tabla 50].

**TABLA 50.** Acortamiento del ECM izquierdo en niños con TMC.

Acortamiento ECM izquierdo		Sí	No	Total	
Lateralidad Tortícolis	Derecho	Recuento	1	21	22
		%	4,5%	95,5%	100,0%
	Izquierdo	Recuento	29	9	38
		%	76,3%	23,7%	100,0%
Total	Recuento	30	30	60	
	%	50,0%	50,0%	100,0%	

### 5.3.6. Valoración de la deformidad craneal

Respecto a la variable deformidad craneal frente a lateralidad del tortícolis, se encontró una asociación estadísticamente significativa ( $\chi^2=22,96$ ,  $gl=3$ ;  $p<0,001$ ) con un grado de asociación moderado (coef. contingencia=0,53) [tabla 52].

Al valorar mediante la inspección del cráneo la presencia de una deformidad craneal en los niños con TMC, se encontró que en los casos de TMC derecho, 17 niños (77,3%) presentaban una deformidad consistente en un aplanamiento occipital izquierdo, y únicamente 3 niños (13,6%) tenían el aplanamiento occipital en el lado derecho [tabla 51].

En cuanto a los casos de TMC izquierdo, 24 niños (63,2%) presentaban un aplanamiento occipital derecho, frente a 6 niños (15,8%) que lo tenían en el lado izquierdo. Además se encontró que 2 niños diagnosticados de TMC izquierdo (5,3%), tenían un aplanamiento occipital bilateral [tabla 51].

Como se puede observar en la **tabla 51**, teniendo en cuenta el total de la muestra, sólo 8 niños (13,3%) no presentaron ninguna deformidad en el cráneo.

**TABLA 51.** Deformidad craneal en niños con TMC.

Deformidad craneal		No	Derecha	Izquierda	Bilateral	Total	
<b>Lateralidad Tortícolis</b>	<i>Derecho</i>	Recuento	2	3	17	0	22
		%	9,1%	13,6%	77,3%	,0%	100,0%
	<i>Izquierdo</i>	Recuento	6	24	6	2	38
		%	15,8%	63,2%	15,8%	5,3%	100,0%
<b>Total</b>	Recuento	8	27	23	2	60	
	%	13,3%	45,0%	38,3%	3,3%	100,0%	

Como se puede apreciar en función de los resultados, el mayor porcentaje de casos con deformidad craneal se da en el lado contrario al lado del tortícolis, hallándose por tanto un aplanamiento occipital derecho en el 63,2% de los casos de TMC izquierdo, y un aplanamiento occipital izquierdo en el 77,3% de los casos de TMC derecho [**tabla 51**].

**TABLA 52.** Asociación entre movilidad del hioides, articulación esternoclavicular, ECM y deformidad craneal en niños con TMC.

Variable	Ji Cuadrado	gl	Significac.(p)	Coefic.Contingencia
Hioides lateral	20,383a	3	<0,001	0,504
Hioides vertical	2,104 a	2	0,349	0,184
Movil. Esternoclav.	41,656a	3	<0,001	0,640
Nódulo ECMDx.	7,403 a	1	0,007	0,331
Nódulo ECMIz.	1,828 a	1	0,176	0,172
Acort. ECMDx.	34,655 a	1	<0,001	0,605
Acort. ECMIz.	28,708 a	1	<0,001	0,569
Deform. Craneal	22,960 a	3	<0,001	0,526

#### **5.4. RESULTADOS DEL CUESTIONARIO SOBRE HÁBITOS POSTURALES, REALIZADO A LOS PADRES DE LOS NIÑOS CON TMC**

A continuación se muestran los resultados de las preguntas realizadas a los padres de los niños de la muestra de TMC. En la mayoría de los datos que se ofrecen, se ha combinado la variable lateralidad del TMC con cada una de las preguntas del cuestionario (sobre las diferentes posiciones adoptadas por los niños en casa en las situaciones diarias, como para dormir, estar despierto, alimentación, juego, paseo, etc.).

##### **5.4.1. ¿Ha notado usted que su hijo/a mantiene la cabeza girada hacia un lado cuando permanece despierto?**

Con respecto a la variable “si el padre/madre ha notado que su bebé mantiene la cabeza girada cuando permanece despierto” frente a lateralidad del tortícolis, se encontró una asociación estadísticamente no significativa ( $\chi^2=3,16$ , grado de libertad (gl=1;  $p=0,76$ ) con un grado de asociación bajo (coef. contingencia=0,22).

El 100% de los padres de los niños con TMC derecho respondieron afirmativamente a esta pregunta, y en los casos de TMC izquierdo, lo afirmaron el 86,8% de los padres.

Teniendo en cuenta el total de la muestra, hubo 55 casos (91,7%) en los que los padres afirmaron que su hijo/a tenía esa tendencia a mantener la cabeza girada a un lado. Únicamente 5 casos (8,3%) de la muestra, contestaron que su hijo/a no mantenía la cabeza girada hacia un lado cuando permanece despierto.

##### **5.4.2. ¿Hacia qué lado mantiene la cabeza girada cuando permanece despierto?**

Con respecto a la variable “hacia qué lado mantiene la cabeza girada cuando permanece despierto” según la lateralidad del tortícolis, no se encontró una asociación estadísticamente significativa ( $\chi^2=9,81$ , gl=2;  $p=0,07$ ) con un grado de asociación moderado (coef. contingencia=0,38).

Al preguntar a los padres del niño/a hacia qué lado mantiene la cabeza girada cuando permanece despierto, encontramos que en los niños que tenían un

TMC derecho, hubo 15 casos (68,2%) en los que los padres contestaron que el niño/a mantenía la cabeza girada al lado izquierdo, y en 7 casos (31,8%) contestaron que permanecían con la cabeza girada al lado derecho cuando estaban despiertos. Debe destacarse que en ningún caso (entre los niños con TMC derecho) los padres contestaron que el niño no tuviera tendencia a mantener la cabeza girada hacia ningún lado al permanecer despierto.

En cuanto a los niños con TMC izquierdo, en 22 casos (57,9%) los padres afirmaban que su hijo permanecía con la cabeza girada al lado derecho, mientras que en 11 casos (28,9%) mantenían la cabeza girada al lado izquierdo.

Según los datos ofrecidos en la combinación de estas dos variables, se observa que la mayoría de los niños con TMC tienen tendencia a mantener la cabeza girada hacia el lado contrario al tortícolis mientras permanecen despiertos.

#### **5.4.3. ¿Mantiene la cabeza girada hacia un lado frecuentemente cuando permanece dormido?**

En cuanto a la variable “mantiene su hijo/a la cabeza girada hacia un lado frecuentemente cuando permanece dormido” frente a la variable lateralidad del tortícolis, no se encontró una asociación estadísticamente significativa ( $X^2=2,88$ ,  $gl=2$ ;  $p=0,24$ ) con un grado de asociación bajo (coef. contingencia=0,21).

En relación a la pregunta sobre si el niño/a mantiene frecuentemente la cabeza girada a un lado cuando permanece dormido, los resultados mostraron que en los niños con TMC derecho, hubo 20 casos (90,9%) en los que los padres afirmaron que su hijo mantenía frecuentemente la cabeza rotada hacia un lado al permanecer dormido, y únicamente en 2 casos (9,1%) los padres contestaron que no observaban que su hijo mantuviese esa tendencia postural.

Con respecto a los niños con TMC izquierdo, en 29 casos (76,3%), los padres afirmaron que su hijo mantenía frecuentemente la cabeza girada a un lado cuando permanecía dormido, mientras que sólo en 5 casos (13,2%) los padres no observaron esta tendencia a mantener la cabeza girada.

Como puede observarse, un porcentaje considerable de padres contestó a esta pregunta afirmativamente, tanto en los casos de TMC derecho como en los de

TMC izquierdo. Del total de la muestra, hubo 4 casos (6,7%) en los que los padres respondieron la opción no sabe/no contesta, siendo todos estos casos de TMC izquierdo.

#### **5.4.4. ¿Hacia qué lado mantiene la cabeza girada cuando permanece dormido?**

En cuanto a la variable “hacia qué lado mantiene su hijo/a la cabeza girada cuando permanece dormido” frente a lateralidad del tortícolis, se encontró una asociación estadísticamente significativa ( $\chi^2=22,196$ ,  $gl=3$ ;  $p<0,001$ ) con un grado de asociación moderado (coef. contingencia=0,519).

En los niños con TMC derecho, hubo 18 casos (81,8%) en los que los padres afirmaron que su hijo mantenía la cabeza girada al lado izquierdo, y únicamente en 2 casos (9,1%) contestaron que la mantenían girada al lado derecho.

En cuanto a los niños con TMC izquierdo, en 20 de casos (52,6%) los padres contestaron que su hijo mantenía la cabeza girada hacia el lado derecho, y en 8 casos (21,1%) respondieron que hacia el lado izquierdo.

Con respecto a los resultados obtenidos en esta combinación de variables, puede verse que la tendencia de la mayoría de los niños con TMC es mantener la cabeza girada al lado contrario al tortícolis mientras permanecen dormidos. En los niños con TMC izquierdo el porcentaje de niños que mantienen la cabeza girada al lado contrario al tortícolis mientras permanecen dormidos que en los niños con TMC derecho.

#### **5.4.5. ¿Observa que su hijo/a tiene dificultad para girar la cabeza hacia un lado cuando está despierto? En caso afirmativo ¿Hacia qué lado?**

En cuanto a la variable “tiene su hijo/a dificultad para girar la cabeza a un lado despierto” según la lateralidad del tortícolis, se encontró una asociación estadísticamente significativa ( $\chi^2=16,971$ ,  $gl=3$ ;  $p<0,001$ ) con un grado de asociación moderado (coef. contingencia=0,470).

En los casos de TMC derecho, 17 padres (77,3%) contestaron que su hijo/a tenía dificultad para girar la cabeza hacia el lado derecho. Únicamente en 2 casos

(9,1%) los padres contestaron que su hijo tenía dificultad para girar hacia el lado izquierdo.

Con respecto a los niños con TMC izquierdo, en 18 casos (47,4%) los padres contentaron que su hijo/a tenía dificultad para girar la cabeza hacia el lado izquierdo cuando estaba despierto, frente a 9 casos (23,7%) en los que respondieron que tenían dificultad para girarla hacia el lado derecho.

Del total de la muestra, el 21,7% de los padres contestaron que su bebé no tenía dificultad para girar la cabeza cuando estaba despierto.

Como se puede observar a la luz de los resultados, el porcentaje más elevado en la respuesta de los padres a esta cuestión hace referencia a que tanto los niños con TMC derecho como los de TMC izquierdo de esta muestra, tenían dificultad para girar la cabeza hacia el lado del tortícolis.

#### 5.4.6. ¿En qué posición duerme su hijo/a?

En cuanto a la variable “posición en la que duerme su hijo/a” frente a lateralidad del tortícolis, se encontró una asociación estadísticamente no significativa ( $\chi^2=9,856$ ,  $gl=7$ ;  $p=0,197$ ) con un grado de asociación moderado (coef. contingencia=0,376).

En los casos de TMC derecho, 19 de ellos (86,4%) contestaron que su hijo/a dormía en posición de decúbito supino, 1 caso (4,5%) del lado derecho, y 2 casos (9,1%) dormían del lado izquierdo.

En cuanto a los niños con TMC izquierdo, encontramos que en 26 casos (68,4%), los padres contestaron que su hijo/a dormía en decúbito supino, 5 casos (13,2%) en decúbito prono, 1 caso (2,6%) dormía en decúbito prono y del lado derecho, 1 caso (2,6%) del lado izquierdo, 2 casos (5,3%) alternando ambos lados, y 1 caso (2,6%) en supino y de ambos lados. Hubo 2 casos (5,3%) en los que los padres contestaron la opción no sabe/no contesta.

En cuanto al total de la muestra, se observó que en 45 casos (75%) los padres contestaron que su hijo/a dormía en decúbito supino. Tanto en los casos de TMC derecho como izquierdo, el porcentaje más importante corresponde a la posición de decúbito supino para dormir, siendo el porcentaje más alto en los casos de TMC derecho (86,4%), que en los casos de TMC izquierdo (68,4%).

#### 5.4.7. ¿Duerme su hijo/a siempre con la cabeza girada hacia un lado?

En cuanto a la variable “duerme su hijo/a siempre con la cabeza girada hacia un lado” frente a lateralidad del tortícolis, se encontró una asociación estadísticamente no significativa ( $\chi^2=1,623$ ,  $gl=2$ ;  $p=0,444$ ) con un grado de asociación bajo (coef. contingencia=0,162).

En los casos de TMC derecho, los padres de 17 niños (77,3%) contestaron afirmativamente a esta pregunta. En 5 casos (22,7%) los padres contestaron negativamente.

En los niños con TMC izquierdo, hubo 25 casos (65,8%) en los que los padres respondieron que su hijo/a sí mantenía la cabeza girada siempre hacia un lado mientras duerme. En 11 casos (28,9%) los padres contestaron negativamente. En 2 casos (5,3%) los padres respondieron la opción no sabe/no contesta.

Teniendo en cuenta el total de la muestra, se destaca que en 42 casos (70%) de los niños afectados de TMC, los padres afirmaban que su hijo/a duerme siempre con la cabeza girada hacia un lado.

#### 5.4.8. ¿Hacia qué lado gira siempre la cabeza cuando duerme?

Con respecto a la variable “hacia qué lado gira siempre la cabeza su hijo/a cuando duerme” frente a la lateralidad del tortícolis, se encontró una asociación estadísticamente significativa ( $\chi^2=11,764$ ,  $gl=3$ ;  $p=0,008$ ) con un grado de asociación moderado (coef. contingencia=0,405).

En los niños con TMC derecho, hubo 7 casos (31,8%) en los que los padres contestaron que su hijo/a dormía siempre con la cabeza girada hacia el lado izquierdo. En 1 caso (4,5%) los padres respondieron que dormía con la cabeza girada hacia el lado derecho. Hubo 9 casos (40,9%) en los que los padres respondieron la opción no sabe/no contesta.

En cuanto a los niños con TMC izquierdo, en 18 casos (47,4%) los padres no contestaron a esta pregunta. En 8 casos (21,1%) los padres contestaron que su hijo/a dormía siempre con la cabeza girada hacia el lado derecho, y en 1 caso (2,6%) hacia el lado izquierdo.

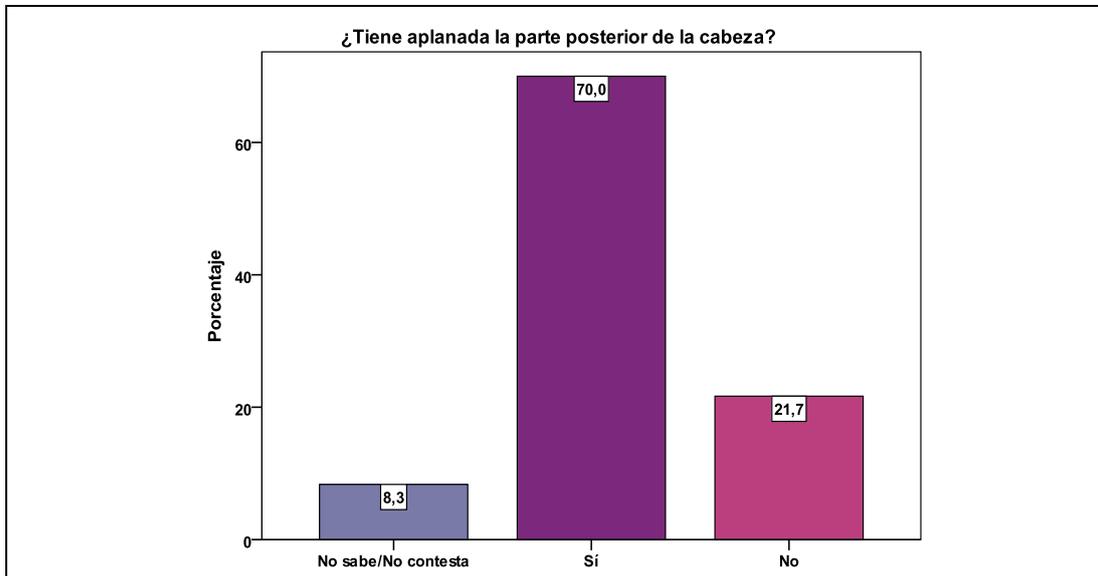
Teniendo en cuenta el total de la muestra de niños con TMC, se encontró que en 27 casos (45%) los padres contestaron la opción no sabe/no contesta.

Según la respuesta de los padres a esta cuestión, puede observarse que la tendencia de los niños era dormir siempre con la cabeza girada al lado contrario del tortícolis. Aunque debe destacarse que el 26,7% de los padres contestaron que su hijo no tenía tendencia a girar siempre la cabeza hacia un lado cuando dormía.

#### 5.4.9. ¿Ha observado que su hijo/a tiene en la parte posterior de la cabeza un lado más aplanado que otro (deformidad de cráneo)?

Teniendo en cuenta el total de la muestra de niños con TMC, se encontró que en 42 casos (70%) los padres afirmaban haber observado en la parte posterior de la cabeza de su hijo/a un lado más aplanado que otro, frente a 13 casos (21,7%) en los que contestaron que no lo habían observado [figura 32].

FIGURA 32. Frecuencias del aplanamiento de la parte posterior de la cabeza.



#### **5.4.10. Lado en el que observa el aplanamiento de la parte posterior del cráneo de su hijo/a.**

Con respecto a la variable “lado en el que observa el aplanamiento de la parte posterior del cráneo de su hijo/a” según la lateralidad del tortícolis, se encontró una asociación estadísticamente significativa ( $X^2=9,615$ ,  $gl=3$ ;  $p=0,022$ ) con un grado de asociación moderado (coef. contingencia=0,372).

En los niños con TMC derecho, hubo 5 casos (22,7%) en los que los padres contestaron que observaban la parte posterior izquierda del cráneo de su hijo/a más aplanada, mientras que en 2 casos (9,1%) observaban más aplanada la parte derecha.

En los casos de TMC izquierdo, hubo 9 casos (23,7%) en los que los padres contestaron que observaban la parte posterior derecha del cráneo de su bebé más aplanada, y en 1 caso (2,6%) la parte posterior izquierda.

Del total de la muestra, se destaca que el 65% de los padres, respondieron a esta pregunta la opción no sabe/no contesta, y el 6,7% respondió que no observaba ningún aplanamiento en la parte posterior del cráneo de su hijo.

#### **5.4.11. ¿Le han diagnosticado a su hijo/a una Plagiocefalia (deformidad de cráneo)?.**

Con respecto a la variable “le han diagnosticado a su hijo/a una plagiocefalia” frente a lateralidad del tortícolis, se encontró una asociación estadísticamente no significativa ( $X^2=0,053$ ,  $gl=2$ ;  $p=0,974$ ) con un grado de asociación bajo (coef. contingencia=0,030).

En los casos de TMC derecho, los padres de 11 niños (50%) contestaron que no le habían diagnosticado una plagiocefalia a su hijo/a, y los padres de 9 niños (40,9%) respondieron afirmativamente.

En los casos de TMC izquierdo, los padres de 18 niños (47,4%) contestaron negativamente a esta cuestión, mientras que en 16 casos (42,1%) los padres afirmaron que le habían diagnosticado una plagiocefalia a su hijo/a.

Del total de la muestra, hubo 29 casos (48,3%) en los que los padres contestaron negativamente a esta pregunta.

**5.4.12. ¿Le han indicado consejos posturales para evitar el aplanamiento de la cabeza de su hijo/a?**

Del total de la muestra, se encontró que en 45 casos (75%) los padres contestaron afirmativamente a esta pregunta, frente a 11 casos (18,3%) en los que respondieron negativamente.

**5.4.13. ¿Realiza usted habitualmente cambios posturales en la cabeza de su hijo/a durante el descanso en posición de tumbado?**

Ante esta cuestión pudo observarse que del total de la muestra, hubo 54 casos (90%) en los que los padres respondieron afirmativamente. En 5 casos (8,3%) los padres de los bebés respondieron que no realizaban habitualmente los cambios posturales en la cabeza de su hijo/a durante el descanso.

**5.4.14. Al combinar las variables que hacen referencia a “si le han indicado consejos posturales para evitar el aplanamiento de la cabeza”, con respecto a “si realiza los cambios posturales cuando el niño permanece dormido”, se observó**

Que no hubo una asociación estadísticamente significativa ( $\chi^2=9,037$ ,  $gl=4$ ;  $p=0,60$ ), obteniéndose un grado de asociación moderado (coef. contingencia=0,362).

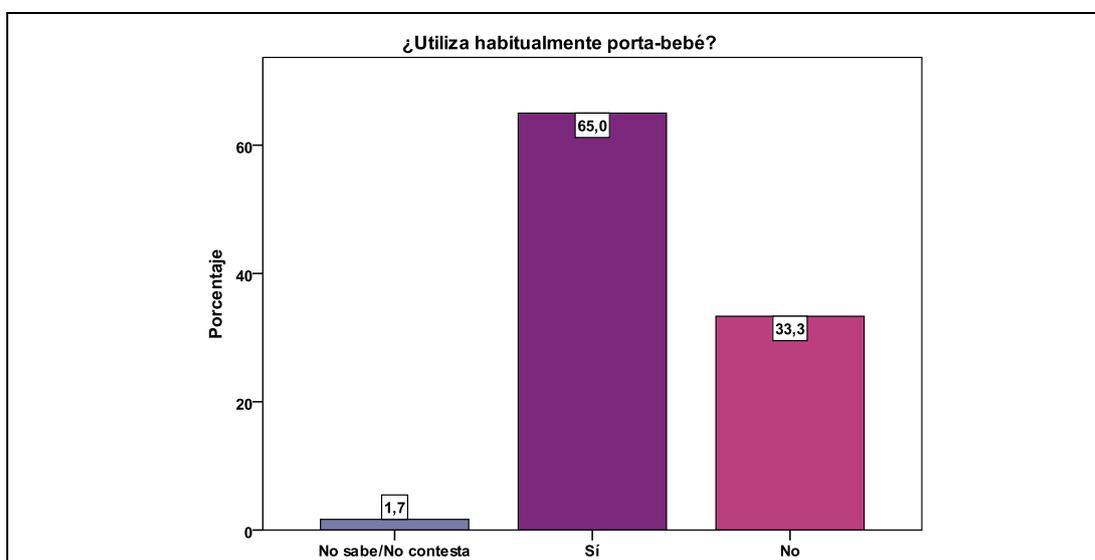
De los padres que afirmaban que les habían indicado consejos posturales para evitar el aplanamiento de la cabeza (45 casos del total de la muestra), el 95,6% de ellos respondieron que sí realizan los cambios posturales de la cabeza de su hijo cuando permanecía tumbado.

En cuanto a los padres que contestaron que no les han indicado consejos posturales para evitar el aplanamiento de la cabeza (11 casos del total de la muestra), el 72,7% de ellos afirmaban que habitualmente llevaban a cabo cambios posturales en la cabeza de su hijo en posición de tumbado.

#### 5.4.15. Utiliza habitualmente el porta-bebé o maxi-cosi con su bebé:

Respecto al total de la muestra, en 39 casos (65%) los padres afirmaron que utilizaban el porta-bebé con su hijo/a de forma habitual. Hubo 20 casos (33,3%) en los que los padres contestaron que no utilizaban este dispositivo de forma habitual, tal y como puede observarse en la **figura 33**.

FIGURA 33. Frecuencias del uso del portabebé.



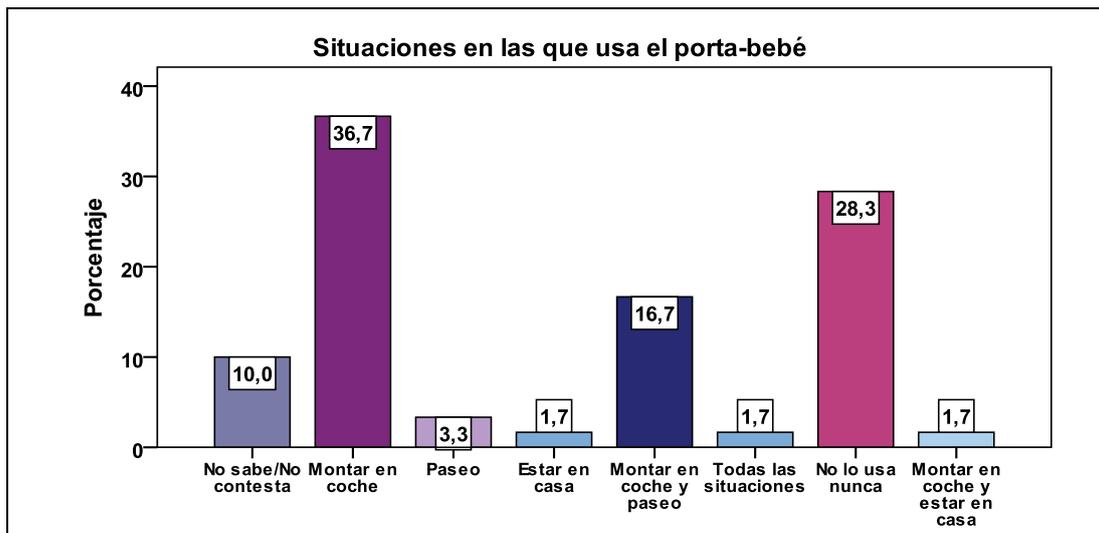
#### 5.4.16. Situaciones en las que utiliza habitualmente el porta-bebé o maxi-cosi

En cuanto a las situaciones en las que utilizan de forma habitual el porta-bebé, puede observarse en la **figura 34** que del total de la muestra, hubo 22 casos (36,7%) en los que los padres afirmaban utilizar este dispositivo únicamente para montar en coche, (siendo esta la respuesta que obtuvo un mayor porcentaje). En 17 casos (28,3%) los padres contestaron que no utilizan nunca este dispositivo con su hijo/a [**figura 34**].

Para las situaciones de montar en coche y paseo se encontraron 10 casos (16,7%) que afirmaban utilizarlo en esos momentos. Sin embargo, las opciones de uso de este dispositivo para estar en casa (1 caso, 1,7%) y para ir de paseo (2 casos,

3,3%) fueron las menos respondidas por los padres, tal y como se puede ver en la figura 34.

FIGURA 34. Frecuencias de las situaciones de uso del portabebé.



#### 5.4.17. Utiliza la hamaquita habitualmente con su bebé

Con respecto a la pregunta sobre el uso habitual de la hamaquita al tener en cuenta el total de la muestra, se observó que en 30 casos (50%), los padres contestaron que no la utilizaban, frente a 29 casos (48,3%) que afirmaban utilizarla de forma habitual [figura 35].

FIGURA 35. Frecuencias del uso de la hamaquita.

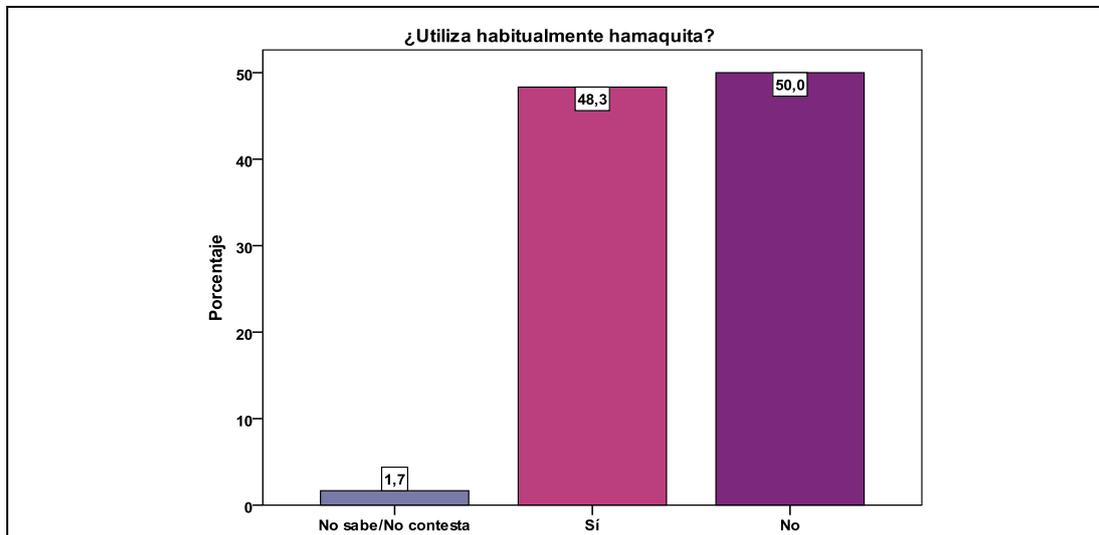
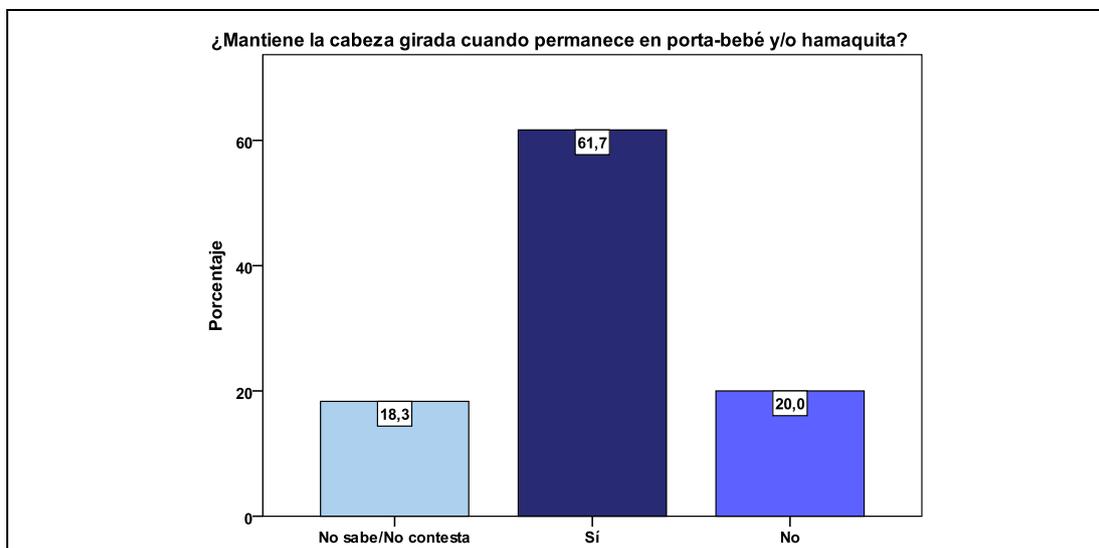


FIGURA 36. Frecuencias del giro de la cabeza en porta bebé y/o hamaquita.



#### **5.4.18. Observa usted que su hijo/a mantiene la cabeza girada hacia un lado cuando permanece en la hamaquita o porta-bebé**

Como puede observarse en la **figura 36**, del total de la muestra, hubo 37 casos (61,7%) en los que los padres contestaron de forma afirmativa a esta pregunta. En 12 casos (20%) los padres contestaron que no observaban que su hijo/a mantuviera girada la cabeza mientras permanecía en estos dispositivos.

#### **5.4.19. Lado al que mantiene la cabeza girada cuando permanece en hamaquita o porta-bebé**

En cuanto a la variable “lado al que mantiene la cabeza girada cuando permanece en hamaquita o porta-bebé” según lateralidad del tortícolis, se encontró una asociación estadísticamente no significativa ( $X^2=0,982$ ,  $gl=3$ ;  $p=0,806$ ) con un grado de asociación bajo (coef. contingencia=0,127).

En los casos de TMC derecho, 6 padres (27,3%) contestaron que su hijo/a mantenía girada la cabeza hacia el lado derecho, y también 6 padres (27,3%) contestaron que su hijo giraba la cabeza hacia el lado izquierdo en estos dispositivos.

En los casos de TMC izquierdo, 13 padres (34,2%) contestaron que su hijo/a mantenía la cabeza girada hacia el lado derecho y 9 padres (23,7%) respondieron que hacia el lado izquierdo.

En los casos de tortícolis izquierdo, predomina el porcentaje de niños que mantienen la cabeza girada hacia la derecha cuando permanece en estos dispositivos. Sin embargo, en los casos de tortícolis derecho, el porcentaje de niños que mantienen la cabeza girada hacia la derecha, es el mismo que hacia la izquierda.

#### **5.4.20. Coloca a su hijo/a boca abajo cuando está despierto**

Al preguntar a los padres de los niños con TMC “si colocan a su hijo/a boca abajo (en decúbito prono) cuando está despierto”, teniendo en cuenta el total de la muestra, hubo 53 casos (88,3%) en los que los padres contestaron afirmativamente. En 6 casos (10%), los padres respondieron que no colocaban a su hijo en prono cuando estaba despierto [**figura 37**].

#### 5.4.21. Situaciones en las que coloca a su hijo/a boca abajo cuando está despierto

Sobre las “situaciones en las que colocan a su hijo/a boca abajo cuando está despierto”, los padres de los niños con TMC contestaron que utilizaban esta posición para jugar en 21 casos (35%), y para cambiar la ropa/aseo en 15 casos (25%). En 16 casos (26,7%) contestaron que utilizan esta postura tanto para jugar como para cambiar la ropa/aseo [figura 38].

FIGURA 37. Frecuencias de la colocación del niño en decúbito prono.

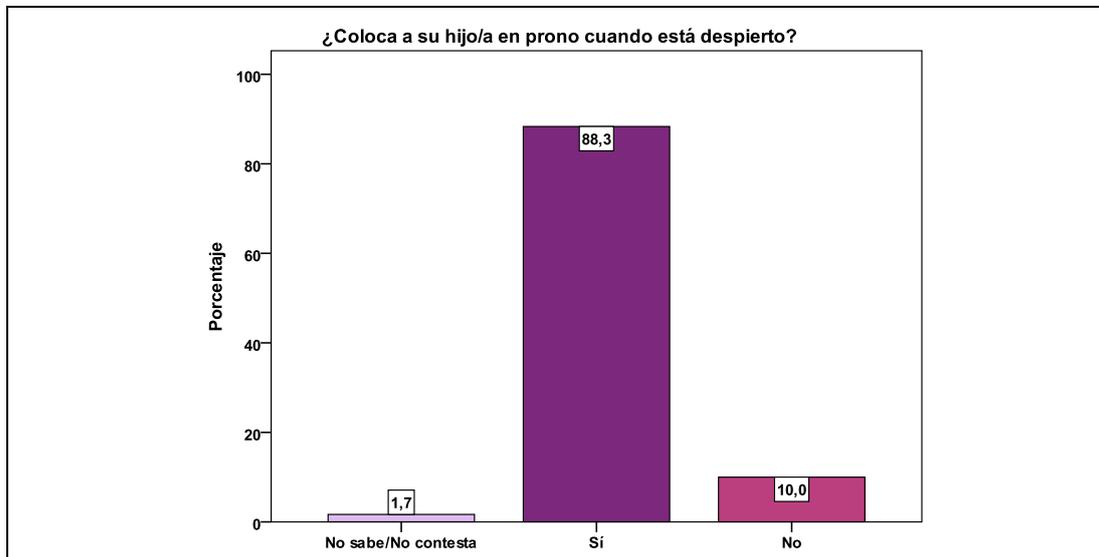
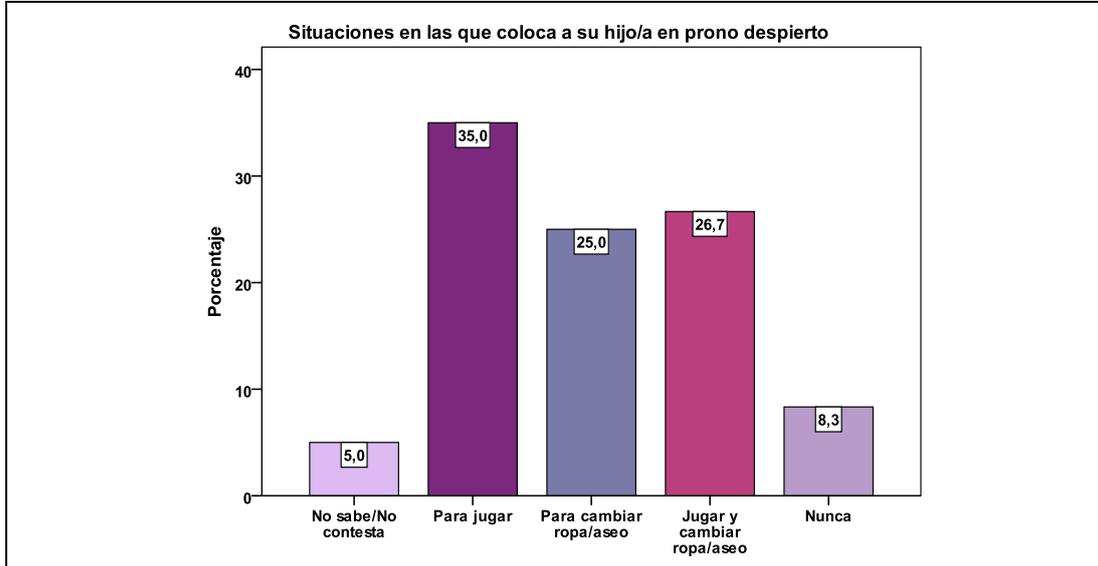


FIGURA 38. Frecuencia de las situaciones en las que se coloca al niño en decúbito prono.

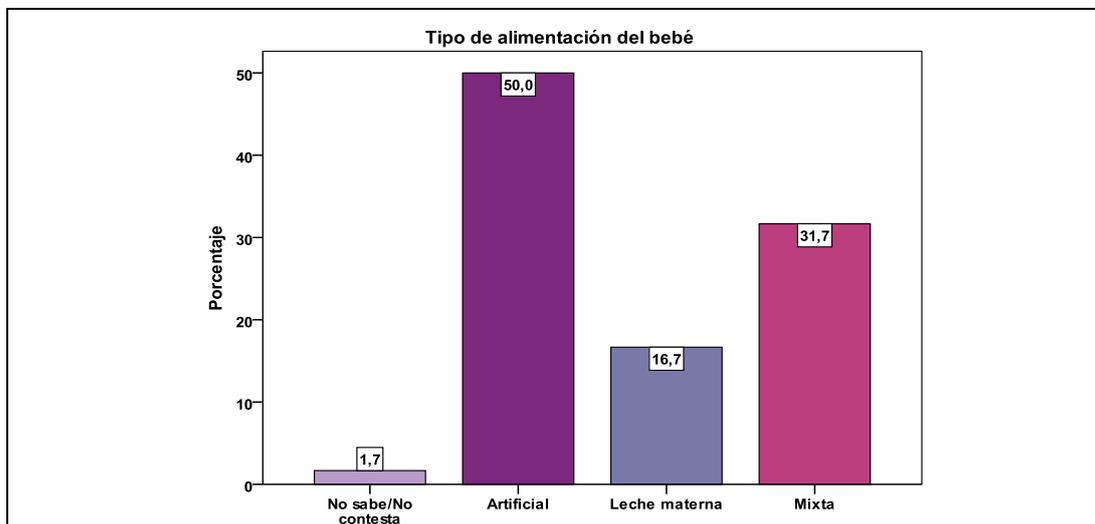


Como se observa en la **figura 38**, la mayoría de los padres afirman colocar a sus hijos boca abajo cuando está despierto, aunque son muy variables las situaciones para las que utilizan esta posición. La opción para jugar fue la más respondida por los padres.

#### 5.4.22. ¿Cómo es la alimentación de su bebé?

Al preguntar a los padres sobre “el tipo de alimentación de su bebé”, se encontró que en 30 casos (50%) la alimentación era artificial, en 10 casos (16,7%) con leche materna, y en 19 casos (31,7%) la alimentación era mixta (artificial y leche materna) [**figura 39**].

FIGURA 39. Frecuencias del tipo de alimentación del bebé.



#### 5.4.23. Lateralidad de las personas que dan habitualmente el biberón al niño/a

Con respecto a la variable “lateralidad de las personas que dan habitualmente el biberón al niño/a” según lateralidad del tortícolis, se encontró una asociación estadísticamente no significativa ( $\chi^2=2,407$ ,  $gl=4$ ;  $p=0,661$ ) con un grado de asociación bajo (coef. contingencia=0,196).

En los casos de TMC derecho, 14 padres (63,6%) contestaron que la lateralidad de las personas que daban el biberón a su hijo/a era diestra, en 2 casos (9,1%) zurdas, y en 2 casos (9,1%) ambas lateralidades.

En cuanto a los casos de TMC izquierdo, hubo 25 casos (65,8%) en los que los padres respondieron que las personas que daban el biberón al bebé eran diestras, 1 caso (2,6%) zurda y 4 casos (10,5%) ambas lateralidades.

Teniendo en cuenta el total de la muestra, pudo observarse que en 10 casos (16,7%) los padres contestaron la opción no sabe/no contesta.

#### 5.4.24. Las personas que dan el biberón a su hijo/a, ¿Le dan siempre el biberón tumbado sobre el mismo brazo?

En cuanto a la variable “las personas que dan habitualmente el biberón al bebé lo hacen siempre sobre el mismo brazo” según la lateralidad del tortícolis, se encontró una asociación estadísticamente no significativa ( $X^2=0,526$ ,  $gl=2$ ;  $p=0,769$ ) con un grado de asociación bajo (coef. contingencia=0,093).

En los casos de TMC derecho, 13 padres (59,1%) contestaron que sí daban el biberón sobre el mismo brazo siempre; y 3 padres (13,6%) contestaron que no.

En los casos de TMC izquierdo, 21 padres (55,3%) contestaron que sí daban el biberón siempre sobre el mismo brazo, y 8 (21,1%) contestaron que no.

Hubo 15 padres del total de la muestra (25%) que respondieron la opción no sabe/no contesta.

Estos datos podrían llevar a interpretar que las personas que dan habitualmente el biberón al niño/a y que afirman que lo hacen siempre sobre el mismo brazo, podrían estar haciéndolo sobre el brazo contrario a su mano dominante (con la que cogerían el biberón).

Tanto en los casos de TMC derecho como en los casos de TMC izquierdo, predomina el porcentaje de padres diestros. También predomina el porcentaje de padres que afirman que dan el biberón siempre sobre el mismo brazo a su hijo.

#### 5.4.25. ¿Dónde duerme su hijo/a?

En cuanto al “lugar donde duerme el niño/a” se encontró que del total de la muestra, el 90% de los niños dormían en cuna, frente a 2 casos (3,3%) en los que los padres contestaron que su hijo/a dormía en cama [figura 40].

#### 5.4.26. ¿En qué lado de la habitación de su hijo/a se encuentra la ventana con respecto a la cuna/cama?

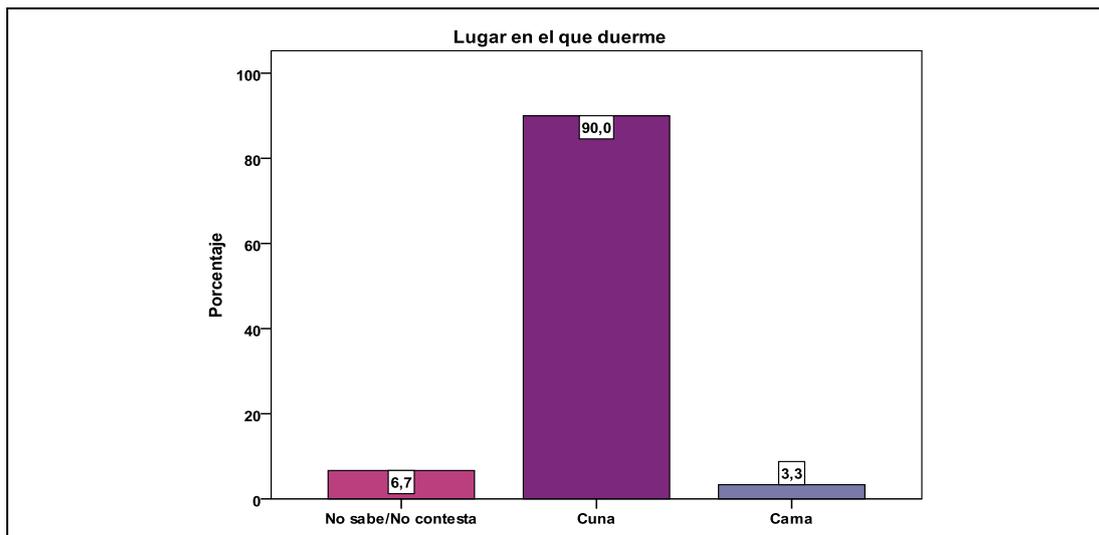
Respecto a la variable “lado de la habitación en el que se encuentra la ventana con respecto a la cuna de su hijo/a” según lateralidad del tortícolis, se obtuvo una asociación estadísticamente no significativa ( $X^2=3,671$ ,  $gl=3$ ;  $p=0,299$ ) con un grado de asociación bajo (coef. contingencia=0,240).

En los casos de TMC derecho, 11 padres (50%) respondieron que la ventana de la habitación se encontraba en el lado izquierdo con respecto a la cuna/cama; y en 10 casos (45,5%) los padres contestaron que la ventana estaba en el lado derecho.

En los casos de TMC izquierdo, 17 padres (44,7%) contestaron que la ventana se encontraba en el lado izquierdo de la cuna/cama, y 13 (34,2%) contestaron que al lado derecho.

Teniendo en cuenta el total de la muestra, hubo 4 casos (6,7%) en los que los padres respondieron la opción no sabe no contesta, y 5 casos (8,3%) respondieron la opción otra ubicación.

**FIGURA 40.** Frecuencias del lugar en el que duerme el bebé.



En cuanto a la ubicación de la ventana con respecto a la posición de la cuna, predomina la disposición de la ventana en el lado izquierdo en los casos de TMC derecho (50%), y también en los casos de TMC izquierdo (44.7%).

**5.4.27. Cuando tienen a su hijo/a en los brazos recostado para hablarle y calmarle ¿En qué brazo suelen recostarlo habitualmente?**

Respecto a la variable “brazo en el que recuesta a su hijo/a para calmarle y hablarle” frente a lateralidad del tortícolis, se obtuvo una asociación estadísticamente no significativa ( $\chi^2=3,468$ ,  $gl=3$ ;  $p=0,325$ ) con un grado de asociación bajo (coef. contingencia=0,234).

En los casos de TMC derecho, 17 padres (77,3%) contestaron que recostaban a su hijo/a en el brazo izquierdo para hablarle o calmarle, mientras que en 3 casos (13,6%) contestaron que lo hacían sobre el brazo derecho.

En los casos de TMC izquierdo, 21 padres (55,3%) contestaron que recostaban a su hijo/a sobre el brazo izquierdo para calmarlo o hablarle, frente a 12 (31,6%) que lo recostaban sobre el brazo derecho.

Únicamente se encontró 1 caso del total de la muestra, en el que los padres afirmaban que recostaban a su hijo en ambos brazos para hablarle o calmarle, y fue un caso de TMC izquierdo.

Tanto en los casos de TMC derecho como izquierdo, predomina la respuesta consistente en recostar al niño sobre el brazo izquierdo para hablarle o calmarle.

Teniendo en cuenta el total de la muestra, se encontraron 6 casos (10%) en los que los padres respondieron la opción no sabe/no contesta.

**5.4.28. ¿Le han indicado consejos posturales para corregir la posición habitual de la cabeza de su hijo/a?**

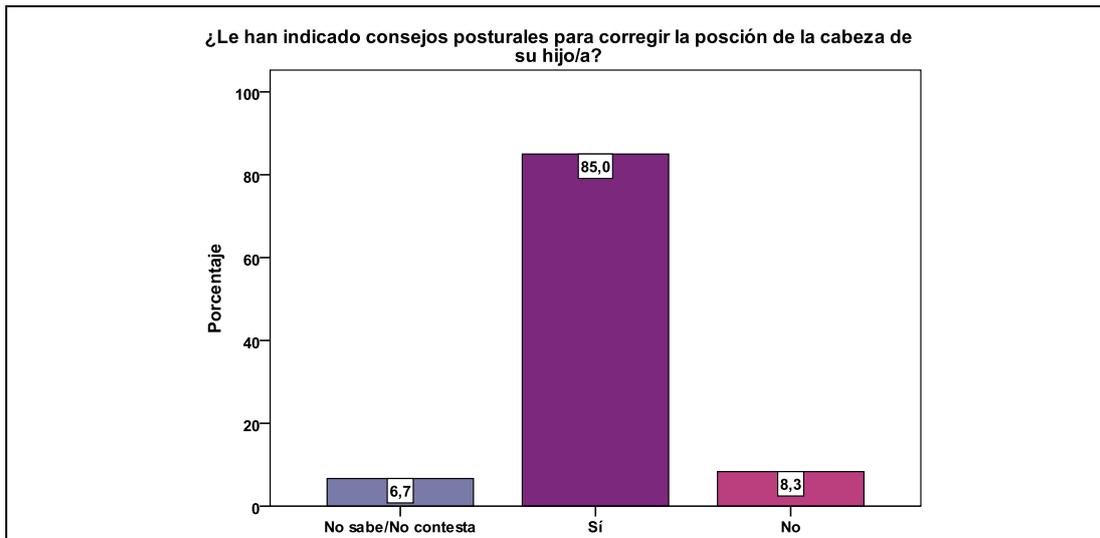
Se observó que del total de la muestra, hubo 51 casos (85%) en los que los padres contestaron afirmativamente a esta pregunta. En 5 casos (8,3%), los padres respondieron negativamente [figura 41].

**5.4.29. En caso afirmativo ¿Sigue usted los consejos posturales que le han indicado?**

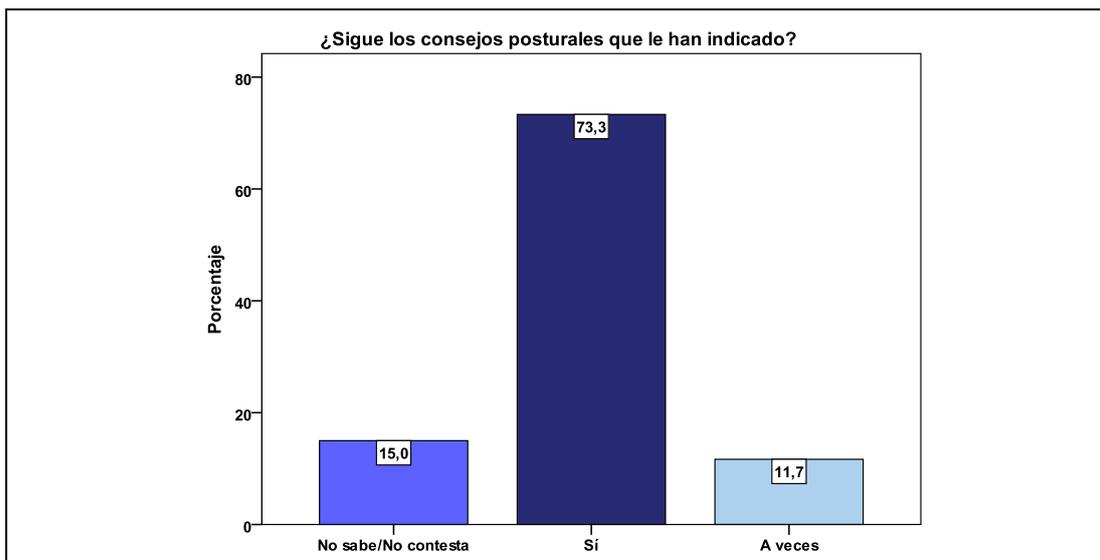
Del total de la muestra, hubo 44 casos (73,3%) en los que los padres afirmaron que seguían los consejos posturales que les habían indicado, mientras que en

7 casos (11,7%) los padres respondieron que seguían los consejos posturales a veces.

**FIGURA 41.** Frecuencias sobre las indicaciones posturales para corregir la posición.



**FIGURA 42.** Frecuencias sobre el seguimiento de los consejos posturales.



Como se observa en la **figura 41**, predomina el porcentaje de padres que afirma que les han indicado consejos posturales para corregir la posición de la cabeza de su hijo (85%).

La mayoría de los padres afirman que siguen o llevan a cabo los consejos posturales que les han indicado (73,3%) [**figura 42**].

#### **5.4.30. Variable “les han indicado consejos posturales para corregir la posición habitual de la cabeza de su hijo/a” frente a la variable “sigue esos consejos posturales que le han indicado”**

Se encontró una asociación estadísticamente significativa ( $\chi^2=60$ ,  $gl=4$ ;  $p<0,001$ ) con un grado de asociación alto (coef. contingencia=0,707) al combinar estas variables.

De los 51 casos que respondieron que sí les habían indicado consejos posturales, 44 padres afirmaban que seguían habitualmente esos consejos con su hijo/a; mientras que en 7 casos respondieron que seguían los consejos posturales a veces.

Con respecto a los 5 casos que respondieron que no les habían indicado consejos posturales, en todos ellos los padres respondieron la opción no sabe/no contesta.

---

*Capítulo VI*

**DISCUSIÓN**

---



## *Capítulo VI*

### **DISCUSIÓN**

Los resultados obtenidos en el presente estudio justifican la inclusión de la valoración de la movilidad cervical segmentaria, la movilidad del hueso hioides y la de la articulación esternoclavicular en niños afectados por TMC.

La discusión se ha dividido en diferentes apartados, mostrando en primer lugar el estudio de fiabilidad (tanto en niños con TMC, sanos, como de ambas poblaciones (TMC y niños sanos). En segundo lugar, se ofrecerá la discusión sobre el protocolo de valoración fisioterápica realizada a los niños con TMC, y finalmente, sobre el cuestionario de hábitos posturales pasado a los padres de los niños con TMC.

#### **6.1. FIABILIDAD NIÑOS CON TMC**

##### **6.1.1. Consideraciones sobre la muestra de niños con TMC para el estudio de fiabilidad**

Se decidió medir la fiabilidad de las maniobras empleadas en este estudio en niños con TMC de la muestra que iba a ser objeto del protocolo de valoración, porque se pretendía observar el margen de error que la examinadora tenía al realizar estas pruebas en los niños afectados por esta patología.

Para estimar la fiabilidad en las pruebas de valoración empleadas en este trabajo en los niños con TMC, sólo se pudo incluir a 16 niños, de los 60 del total de la muestra de los casos de TMC. Este número reducido fue debido a la dificultad en realizar dos exploraciones a estos niños, por la irritabilidad que mostraban al llevar a cabo estas mediciones en un mismo día.

No se planteó realizar mediciones en días distintos debido a que por las características de esta patología, los niños tienden a mantenerse en posiciones permanentes o continuadas de acortamiento del ECM afectado. Esto puede producir alteraciones en cuanto a las disfunciones halladas mediante las maniobras

empleadas en el protocolo de valoración, al verse sometida la columna cervical a posiciones viciosas durante muchas horas al día.

En este sentido, también debe tenerse en cuenta que las valoraciones se hicieron siempre antes de que cada uno de los niños con TMC (valorados en este estudio) recibieran la sesión de fisioterapia. Este aspecto podría influir en la modificación de las pruebas de valoración que se llevaban a cabo, debido a que en el tratamiento de fisioterapia del TMC se incluyen movilizaciones cervicales activas y pasivas, así como estiramientos del ECM afectado (Raco *et al.*, 1999; Freed y Coulter-O' Berry, 2004; Chen *et al.*, 2005; Cohen y Kemper, 2005; Rahlin, 2005; Shafi y Hui, 2006; Twee, 2006; Luxford *et al.*, 2009; Han *et al.*, 2011; Lee *et al.*, 2013). Por este motivo, no se planteó la posibilidad de hacer las dos valoraciones para el estudio de fiabilidad, realizadas en días diferentes.

### **6.1.2. Valoración goniométrica de la movilidad en rotaciones cervicales activa y pasiva**

Se midieron las rotaciones cervicales derecha e izquierda activa y pasiva. Para los cuatro pares de variables, los valores del CCI fueron superiores a 0,90, encontrándose una buena concordancia entre las dos medidas.

Los mejores resultados se obtuvieron en la rotación activa y pasiva derecha y en la rotación pasiva izquierda, aunque las diferencias fueron muy reducidas entre los cuatro movimientos de rotación.

### **6.1.3. Movilidad cervical segmentaria**

En los cuatro niveles segmentarios de la columna cervical valorados, los resultados muestran una concordancia de moderada a muy buena, según los valores del coeficiente de *K* ofrecidos.

Los resultados más favorables se encontraron en el nivel 1 (C0-C1), donde para las cuatro pares de variables estudiadas se obtuvieron valores de *K* por encima de 0,7 ( $p < 0,001$ ).

Pese a que estos datos muestran (para los cuatro pares de variables valoradas en cada uno de los niveles vertebrales) una buena reproducibilidad, debe

tenerse en cuenta que todas estas valoraciones fueron realizadas por un mismo examinador. Para futuros estudios sería aconsejable medir la fiabilidad interexaminador de estas maniobras. Esto podría aportar datos más significativos en cuanto a la reproducibilidad de estas herramientas de valoración manual, pudiendo aportar una información más relevante para los fisioterapeutas que las emplean en la práctica clínica.

#### **6.1.4. Movilidad del hueso hioides**

En la valoración de la movilidad lateral y vertical del hueso hioides, los resultados muestran una fiabilidad muy buena, debido a que los valores del coeficiente de  $K$  fueron de 1 para las dos variables ( $p < 0,001$ ).

La dificultad en la valoración de la movilidad del hueso hioides residió en la variable movilidad vertical, ya que no pudo ser analizada en algunos de los niños por las dimensiones reducidas de la región cervical anterior, y la dificultad a la movilización vertical.

#### **6.1.5. Movilidad articulación esternoclavicular**

Los resultados del estudio de fiabilidad intraexaminador para esta variable fueron favorables, siendo el valor del coeficiente de  $K$  de 1 ( $p < 0,001$ ). La valoración de la disfunción en la movilidad de la articulación esternoclavicular en los niños con TMC no ofreció dificultades en ninguna de las dos mediciones, resultando una maniobra de fácil ejecución y muy bien tolerada por los niños. Esta articulación es de fácil localización de forma que pudo moverse en sentido posterior sin complicaciones.

#### **6.1.6. Valoración esternocleidomastoideo**

Los resultados en el estudio de fiabilidad intraexaminador en los niños con TMC respecto a la valoración de la presencia de nódulo en ECM derecho, y valoración de acortamiento en ECM derecho e izquierdo, fueron muy positivos ( $K=1$ ,  $p < 0,001$ ). Sin embargo, no procedió ofrecer resultados en la valoración del

nódulo de ECM izquierdo, debido a que ningún niño de los valorados tenía presencia de nódulo en el vientre muscular.

#### **6.1.7. Deformidad craneal**

Los resultados en el estudio de fiabilidad intraexaminador para esta variable fueron de calificación muy buena ( $K=0,897$ ,  $p<0,001$ ), no encontrándose dificultad en la valoración de este parámetro en los niños con TMC.

Como puede observarse, se obtuvieron unos valores del coeficiente de Kappa elevados para la mayoría de las variables cualitativas, dando una buena reproducibilidad de las maniobras empleadas en el estudio de fiabilidad de los niños con TMC. Sin embargo, a pesar de estos datos, debe tenerse en cuenta que no se llevó a cabo el estudio de la fiabilidad interexaminador, lo que sería recomendable para poder estudiar ampliamente la fiabilidad y validez de estas herramientas de valoración.

### **6.2. FIABILIDAD NIÑOS SANOS**

#### **6.2.1. Consideraciones sobre la muestra de niños sanos para el estudio de fiabilidad intraexaminador**

Se empleó también una muestra de niños sanos para el estudio de la fiabilidad de las herramientas del el protocolo de valoración, debido a que se pretendía comparar estos resultados con los obtenidos en los niños con TMC, con el objetivo de ver si existían diferencias.

Se contó con 23 niños sanos para este estudio (una población más numerosa que en el estudio de fiabilidad realizado con niños con TMC). Para ofrecer datos más significativos y concluyentes con respecto a la fiabilidad, hubiera sido favorable contar con poblaciones de niños sanos y con TMC más homogéneas en cuanto al número y las edades de los niños.

### 6.2.2. Valoración goniométrica de la movilidad en rotaciones cervicales activa y pasiva

Para las variables movilidad en rotación cervical pasiva y activa medidas mediante goniómetro, los resultados fueron positivos ya que los valores del CCI fueron superiores a 0,90 ( $p < 0,001$ ) para todas las variables, excepto para la rotación cervical activa derecha que fue de 0,848 ( $p < 0,001$ ). Los mejores resultados se obtuvieron en la rotación cervical pasiva derecha. Esto pudo deberse a que el primer movimiento que se valoraba en todos los niños siempre era en sentido de la rotación derecha (1º activa y a continuación pasiva). En relación a esto, pudo influir que en el primer movimiento el niño colaborara mejor, pero una vez que se le habían sujetado la cabeza para llevarlo pasivamente a la rotación, al cambiar el sentido del movimiento, el niño podría tender a defenderse (colaborando menos en la rotación izquierda). Para poder concretar de forma concluyente sobre este aspecto, podrían llevarse a cabo otros estudios similares en los que se hiciese la valoración de la rotación cervical izquierda antes que la derecha, comprobando así si los resultados coinciden o difieren de los del presente estudio.

Si comparamos los valores del CCI de estas variables cuantitativas en los niños sanos con los obtenidos en los niños con TMC, encontramos que los resultados fueron ligeramente mejores en los niños con TMC (CCI entre 0,988 y 0,996,  $p < 0,001$ ).

### 6.2.3. Movilidad cervical segmentaria

En el nivel 1 (C0-C1) se obtuvieron valores del coeficiente de  $K$  de 0,6 ( $p < 0,001$ ) para la lateroflexión en posición de flexión y de extensión, a diferencia de los valores para esos mismos movimientos en los niños con TMC (0,9).

Respecto a las variables rotación en posición de flexión y extensión, no procedió ofrecer resultados en los niños sanos, ya que ningún niño presentaba esta disfunción.

Nivel 2 (C1-C2). Los valores de  $K$  fueron de 1 para la lateroflexión en posición de flexión, y para la rotación en posición de extensión. Sin embargo, en la lateroflexión en posición de extensión el valor de  $K$  fue más bajo (0,646), mientras que en la rotación en posición de flexión el valor de  $K$  fue de -0,045. Estas varia-

ciones al valorar diferentes disfunciones en un mismo nivel segmentario pueden tener relación con los movimientos que el niño intenta hacer con la cabeza al sentirse sujeto durante la ejecución de las pruebas exploratorias. Como no se tienen datos de estas valoraciones con otro examinador diferente, no se pueden ofrecer datos más concluyentes sobre este aspecto.

Sin embargo, al comparar estos resultados con los de los niños con TMC, puede verse que en estos, fueron más homogéneos los valores de  $K$  en la valoración de las variables de este nivel segmentario.

Nivel 3 (C2-C3). Los resultados de la valoración de las disfunciones en la movilidad segmentaria de este nivel en los niños sanos fueron muy homogéneos entre sí, obteniéndose valores de  $K$  de 1 ( $p < 0,001$ ) para todas las variables, excepto para la variable rotación en posición de flexión, en la que no procedió ofrecer resultados debido a que ningún niño presentaba esta disfunción.

Al comparar estos resultados con los obtenidos en este mismo nivel en los niños con TMC, encontramos que los valores de  $K$  son más bajos para la población de TMC. Esta diferencia podría radicar en que los niños con TMC están acostumbrados a recibir movilizaciones cervicales con regularidad por parte del fisioterapeuta, por lo que suelen ofrecer resistencia ante la sujeción de la cabeza y la realización de movimientos pasivos, lo que puede interferir en los resultados que interpreta el examinador en los test de valoración de las disfunciones en los distintos sentidos de movimiento.

Nivel 4 (C6-C7). En este nivel los resultados han sido muy similares a los del nivel 3, ya que los valores de  $K$  fueron de 1 ( $p < 0,001$ ) para todas las variables, excepto para la rotación en posición de extensión, en la que no procedió ofrecer resultados debido a que ningún niño presentó disfunción en dicho movimiento. Al comparar estos resultados con los obtenidos en este mismo nivel en la población de niños con TMC, sucede lo mismo que en el nivel 3, ya que los valores de  $K$  fueron inferiores para la población de niños afectados por TMC.

Por tanto, los datos en los cuatro niveles segmentarios valorados en la columna cervical han sido heterogéneos si los comparamos con los obtenidos en los niños con TMC.

#### **6.2.4. Movilidad de hueso hioides**

Con respecto a las variables movilidad lateral y vertical de hueso hioides en el estudio de fiabilidad intraexaminador en la población de niños sanos, se encontró que para la movilidad lateral el valor de  $K$  era de 0,652 ( $p < 0,001$ ), y para la movilidad vertical no procedió ofrecer resultados ya que ningún niño presentaba disfunción.

Al comparar estos resultados con los de los niños con TMC, encontramos que fueron más favorables en estos últimos.

Debe tenerse en cuenta, que la movilidad del hueso hioides es difícil de realizar en algunos niños debido a las reducidas dimensiones de la columna cervical, y a los movimientos que realizan los niños durante la exploración.

#### **6.2.5. Movilidad articulación esternoclavicular**

En la población de niños sanos se obtuvo un valor de  $K$  de 1 ( $p < 0,001$ ) para la valoración de la movilidad de la articulación esternoclavicular.

Estos resultados coinciden con los obtenidos en la fiabilidad intraexaminador de esta misma prueba de valoración en la población de niños con TMC. Por tanto, se puede afirmar que la fiabilidad intraexaminador para la valoración de la movilidad de la articulación esternoclavicular fue muy buena con las dos poblaciones.

#### **6.2.6. Valoración esternocleidomastoideo**

En la valoración del ECM en los niños sanos para el estudio de fiabilidad, el valor del coeficiente de  $K$  fue de 1 ( $p < 0,001$ ) para la valoración del acortamiento del ECM izquierdo. Para el resto de variables relacionadas con la exploración de este músculo, no procedió ofrecer resultados debido a que ningún niño presentaba nódulo en el vientre muscular de ningún ECM, y tampoco se encontró ningún caso con acortamiento del ECM derecho.

Estos datos muestran que de forma evidente, no pudieron encontrarse estas alteraciones en el músculo ECM debido a que en esta población de niños sanos, no sería normal que los niños tuvieran problemas en este músculo (ya que

no tenían diagnóstico de tortícolis congénito o de otras alteraciones de la columna cervical).

Esta valoración del músculo ECM es utilizada frecuentemente en niños con TMC, debido a la importancia que tiene explorar el estado de este músculo, por su relación con los síntomas de estos niños. Sin embargo, no resultaría de interés la exploración del acortamiento y de la presencia de nódulo en niños sanos. Es por ello, que en tres de las variables estudiadas en la población de niños sanos, no pudieron ofrecerse resultados en el coeficiente de  $K$  por no encontrarse alteraciones en estos niños.

### **6.2.7. Deformidad craneal**

Los datos de  $K$  para la variable deformidad craneal en los niños sanos fueron de 1 ( $p < 0,001$ ). Se obtuvo una concordancia muy buena entre las dos medidas, al igual que sucedió con los niños con TMC, aunque el valor de  $K$  fue ligeramente inferior en los niños afectados por esta patología (0,897,  $p < 0,001$ ).

Aunque los resultados fueron positivos en esta variable para ambas poblaciones, sería más adecuado realizar un estudio de fiabilidad interexaminador para poder aportar datos más relevantes a cerca de la reproducibilidad en la valoración de la deformidad craneal mediante la inspección.

## **6.3. FIABILIDAD NIÑOS TMC Y NIÑOS SANOS**

El objeto de unir ambas poblaciones en el estudio de fiabilidad, fue poder mostrar los resultados con una muestra mayor, que en los estudios de fiabilidad realizados anteriormente.

### **6.3.1. Consideraciones sobre la muestra de niños con TMC y niños sanos para el estudio de fiabilidad intraexaminador**

En este estudio de fiabilidad intraexaminador, se incluyó a la población de niños sanos ( $n=23$ ) y la población de niños con TMC ( $n=16$ ) en la que se hicieron dos valoraciones para el estudio de fiabilidad. Por tanto, la muestra total fue de 39 niños en edades comprendidas entre los 0 y 12 meses. Esta población podría am-

pliarse para futuros estudios, aunque sería más adecuado hacer el estudio de fiabilidad en niños con TMC o niños sanos de forma separada y con muestras mayores.

### **6.3.2. Valoración goniométrica de la movilidad en rotaciones cervicales activa y pasiva**

Para las variables de rotación cervical activa y pasiva medidas mediante goniómetro es esta población se obtuvieron valores de CCI comprendidos entre 0,946 y 0,997 ( $p < 0,001$ ). El CCI con el valor más alto fue para la rotación cervical pasiva derecha (0,997). Como puede observarse, a la luz de los resultados, los valores mostraron una muy buena reproducibilidad de la medición de las rotaciones cervicales.

Al comparar estos datos con el estudio de fiabilidad de estas variables con las otras dos poblaciones (niños TMC y niños sanos, por separado), encontramos que los resultados fueron muy similares, acercándose más los valores obtenidos en el CCI a los de los niños con TMC.

Una característica que coincide en todas las poblaciones en las que se ha hecho este estudio de fiabilidad de las variables de valoración goniométrica de las rotaciones cervicales, es que los mejores resultados han sido para la rotación cervical pasiva derecha. Este hecho puede estar relacionado con que la rotación derecha era el primer movimiento que se valoraba en todos los niños, por lo que al llevar pasivamente la cabeza del niño hacia el lado derecho, el niño puede resistirse menos que en la rotación pasiva izquierda, ya que puede anticipar lo que se le va a hacer, resistiéndose más. De esta forma, pueden alterarse más las medidas tomadas al compararlas posteriormente mediante el estudio estadístico. Con el objetivo de poder ver si esta situación altera los resultados, se debería hacer un estudio donde se realizara la medición de la rotación cervical izquierda en primer lugar, para poder compararla así con los datos obtenidos en el presente estudio.

Algunos estudios no calculan el error estándar de la medición, y los que lo hacen suelen utilizar el cálculo del índice de correlación intraclase. En el uso del goniómetro universal para la medición de la movilidad cervical, este índice suele dar buenos resultados cuando se mide la fiabilidad intraexaminador, pero los

resultados suelen ser pobres o más negativos cuando se realiza interexaminador (Prushansky y Dvir, 2008).

Es preciso por tanto realizar estudios más rigurosos sobre la reproducibilidad de la medición de la movilidad cervical (Piva *et al.*, 2006).

Chaves *et al.* (2008) obtuvieron una reproducibilidad intraexaminador de la movilidad cervical moderada utilizando el goniómetro universal con una población de 106 niños sanos con edades comprendidas entre los 6 y 14 años. El CCI para las rotaciones cervicales derecha e izquierda fue de 0,43 y 0,45 respectivamente. En la fiabilidad interexaminador, el CCI fue de 0,49 y 0,60. Realizaron tres mediciones cada día, evaluando en dos días consecutivos.

Asha and Pryor (2013) estudiaron la reproducibilidad de la medición de los movimientos cervicales con un goniómetro universal y con una cinta métrica en una población de adultos sanos. Obtuvieron un CCI de 0,78 ( $p < 0,001$ ) para las rotaciones cervicales medidas con el goniómetro. En su evaluación, posicionaron a los participantes en sedestación en una silla, tomando las medidas de la rotación activa máxima en ambos sentidos. Si comparamos el presente trabajo con el de Asha y Pryor, los resultados del CCI fueron más elevados en el primero, aunque debe tenerse en cuenta que este estudio ha sido realizado midiendo la fiabilidad intraexaminador, y el de Asha y Prior midió la fiabilidad interexaminador.

Williams *et al.* (2010) afirman que para que la medición del rango de movilidad sea útil debe ser reproducible y estar validada, intra e interexaminador. En su revisión encontraron que el goniómetro es uno de los dispositivos más utilizados para medir la movilidad cervical con una buena reproducibilidad y validado.

La goniometría ha sido utilizada durante muchos años por los clínicos para medir la movilidad en diferentes articulaciones en poblaciones de niños. Sin embargo, la mayor parte de los estudios que se han realizado sobre la fiabilidad de este instrumento, se han hecho con adultos, que a diferencia de los niños, colaboran en las indicaciones para la valoración de la movilidad. Otra gran diferencia es la medida de las estructuras anatómicas entre los adultos y los niños, lo cual dificulta su valoración (Owen *et al.*, 2007).

Perbeck; **Error! Marcador no definido.** *et al.* (2005) midieron la movilidad cervical en rotación y flexión lateral en 23 niños con TMC, evaluando la fiabilidad intraexaminador. Utilizaron un goniómetro universal para la medición de la rota-

ción cervical. En un grupo tomaron las dos mediciones seguidas, y en el otro, con una diferencia de una hora. En la valoración de las rotaciones cervicales, el decúbito supino era la posición empleada, con la cabeza alineada al tronco, los hombros sujetos por los padres del niño, y el brazo móvil del goniómetro seguía la línea de la nariz (el brazo móvil del goniómetro se movía después de terminar la rotación). Los resultados que obtuvieron fueron de una diferencia entre 2-3° en el grupo en el que tomaron las mediciones seguidas, y de 4-6° en el grupo en el que tomaron las mediciones separadas por un intervalo de 1 hora. Estos resultados positivos pueden deberse en parte a la experiencia del fisioterapeuta que realizó las mediciones, y en parte a la metodología con la que se llevó a cabo.

Según Wing-Chiu y Kai-Lo (2002) existe aún cierta controversia en la medición de la movilidad de la columna cervical y su reproducibilidad, sobre todo en lo que concierne a los movimientos activos. Afirman que además la exactitud en las mediciones de estos movimientos es baja, debido a la carencia de señales óseas en la cabeza y en la columna cervical inferior, debido al grosor de las partes blandas de la zona cervical.

En cuanto a la validación del método empleado en el uso del goniómetro universal para la medición de la movilidad cervical, es aconsejable la repetición de la maniobra, midiendo cada movimiento en varias ocasiones dejando una pausa entre cada medición (Prushansky y Dvir, 2008).

### 6.3.3. Movilidad cervical segmentaria

Nivel 1 (C0-C1). Los valores de  $K$  estuvieron comprendidos entre 0,843 y 0,898,  $p < 0,001$ . El valor más alto correspondió al movimiento de rotación en posición de flexión, no coincidiendo con los resultados de estas dos poblaciones por separado.

Nivel 2 (C1-C2). Para este nivel vertebral, los valores de  $K$  oscilaron entre 0,645 y 0,898 ( $p < 0,001$ ), correspondiendo la cifra más baja al movimiento de Lateroflexión en posición de extensión. Estos resultados se acercan más a los obtenidos en la población de niños con TMC.

Nivel 3 (C2-C3). Para este nivel, se obtuvieron valores de  $K$  comprendidos entre 0,77 y 0,952 ( $p < 0,001$ ). Estos valores se aproximaron más a los obtenidos en los niños con TMC.

Nivel 4 (C6-C7). Los resultados de  $K$  para este nivel vertebral en el estudio de fiabilidad intraexaminador de la población niños con TMC y niños sanos, fueron favorables, estando comprendidos entre 0,699 y 1 ( $p < 0,001$ ). El valor más bajo correspondió al movimiento de lateroflexión en posición de extensión (tal y como ocurrió con la población de niños con TMC).

Para los cuatro niveles segmentarios cervicales, los resultados del estudio de fiabilidad intraexaminador fueron favorables en todas las poblaciones.

Al comparar estos resultados con los obtenidos en el estudio de fiabilidad en las otras poblaciones, se observa que se asemejan a los resultados de la población de niños con TMC; sin embargo, en la población de niños sanos, los valores de  $K$  fueron más altos. Debe tenerse en cuenta que en la población de niños sanos, los valores de  $K$  son superiores probablemente debido a que se hallara un número considerablemente más reducido de disfunciones en los movimientos explorados, que en la población de niños con TMC, o ambas poblaciones juntas. Los niños con TMC pueden resistirse más que los niños sanos durante estas maniobras, lo que puede alterar la interpretación de los test de movilidad segmentaria.

Hall y Robinson (2004) realizaron un estudio sobre la medición de la movilidad cervical y el test de flexión-rotación en pacientes con cefalea cervicogénica, y emplearon como método para hallar la existencia de disfunciones en la movilidad de la columna cervical el test de flexión-rotación manual descrito por Maitland *et al.*, 2006. En dicho estudio, la valoración en la movilidad cervical segmentaria fue medida por dos examinadores, cada uno de los cuales realizó dos mediciones con cada paciente, con una separación de 10 minutos entre las valoraciones. Realizaron tres movimientos en cada sentido para cada nivel intervertebral, y anotaron la restricción reflejando el nivel y el sentido de la misma (Hall y Robinson, 2004). Este protocolo de actuación se asemeja bastante al realizado en el presente estudio para la valoración de la movilidad cervical intersegmentaria.

Humphreys *et al.* (2004) obtuvieron unos valores de  $K$  para la movilidad intersegmentaria de C2-C3 y C5-C6 de 0,675 y 0,460 respectivamente (midiendo la fiabilidad interexaminador). En el presente trabajo, los resultados de la fiabili-

diad intraexaminador han tenido valores más elevados que los del estudio de Humphreys *et al.*, aunque obviamente para que los datos de nuestro trabajo fueran más fiables, estaría indicado medir la fiabilidad interexaminador.

Marcotte *et al.* (2002) obtuvieron unos valores de  $K$  para la movilidad cervical desde C0 a C7 (en pacientes con alteraciones de la movilidad cervical) comprendidos entre 0,35 y 0,68, en el estudio de la fiabilidad interexaminador.

Hanten *et al.* (2002) estudiaron la fiabilidad intra e interexaminador en la movilidad cervical de la columna cervical superior (C1 a C3) con pacientes afectados por cefalea cervicogénica. Obtuvieron unos valores de  $K$  entre 0,21 y 0,80 para la fiabilidad intraexaminador, y entre 0,71 y 0,86 para la fiabilidad interexaminador.

Pool *et al.*, (2004) analizaron la reproducción de la movilidad general de la columna cervical, obteniendo valores del coeficiente de  $K$  entre 0,17 y 0,6. Smedmark *et al.*, (2000) midieron la reproducibilidad para la movilidad cervical pasiva a través de test de movilidad segmentaria, y obtuvieron valores del coeficiente de  $K$  comprendidos entre 0,01 y 0,8.

Huijbregts, (2002) afirma que las maniobras de terapia manual que evalúan la movilidad intersegmentaria mediante la palpación y movilización, precisan de gran destreza manual, y han de ser realizadas por fisioterapeutas especialistas en terapia manual y osteopatía.

Estas maniobras han sido estudiadas fundamentalmente en personas sanas jóvenes, y en pacientes con dolor de cabeza, dolor cervical y dolor lumbar. Los estudios de reproducibilidad de la movilidad intersegmentaria y la localización de disfunciones en la misma, han sido realizados fundamentalmente en este tipo de poblaciones (Huijbregts, 2002). Sin embargo, no se encontró variedad de estudios en los que se hubiese empleado estas herramientas de valoración en niños, ni en pacientes con TMC.

Por tanto, no se ha podido establecer una comparación del presente estudio con otros similares que midieran la fiabilidad intra o interexaminador de la movilidad cervical segmentaria en niños con TMC. Serían necesarios más estudios para poder comprobar la reproducibilidad de estas maniobras con niños afectados por esta patología.

#### **6.3.4. Movilidad hueso hioides**

Para la población niños con TMC y niños sanos en el estudio de fiabilidad intraexaminador, se encontraron resultados favorables tanto para la movilidad lateral de hueso hioides como para la movilidad vertical. Los valores más elevados correspondieron a la movilidad vertical de hueso hioides, siendo el valor de  $K$  de 1.

Al comparar estos resultados con los obtenidos en las poblaciones TMC y niños sanos por separado, puede observarse que de nuevo se asemejan a los observados en los niños con TMC.

En todas las poblaciones se obtuvo una buena fiabilidad intraexaminador en la valoración de la movilidad del hueso hioides.

#### **6.3.5. Movilidad articulación esternoclavicular**

Para esta variable en la población de niños con TMC y niños sanos el valor de  $K$  fue de 1, coincidiendo este valor con los resultados encontrados tanto en el estudio de fiabilidad intraexaminador de la población de niños con TMC, como en la población de niños sanos.

Puede afirmarse que para esta variable, el estudio de fiabilidad muestra una muy buena concordancia entre las dos medidas tomadas por un mismo examinador en todas las poblaciones.

#### **6.3.6. Valoración esternocleidomastoideo**

Para las variables que hacen referencia a la exploración del músculo ECM en la población de niños con TMC y niños sanos, puede observarse que los resultados son los mismos que los obtenidos en el estudio de fiabilidad de los niños con TMC. Por tanto, para las variables acortamiento y presencia de nódulo en ECM, se encontró una muy buena concordancia entre las dos medidas, excepto para la variable nódulo en ECM izquierdo, ya que no hubo ningún caso que tuviera presencia de nódulo en este músculo.

Para la exploración del ECM, en todas las poblaciones se obtuvieron resultados favorables en el estudio de fiabilidad.

### 6.3.7. Deformidad craneal

Para esta variable, el valor de  $K$  fue de 0,955 ( $p < 0,001$ ), siendo este resultado más cercano al obtenido en la población de niños sanos ( $K=1$ ), que a la población de niños con TMC (donde el valor de  $K$  fue de 0,897).

Por tanto, para la variable deformidad craneal, los resultados en el estudio de fiabilidad intraexaminador en todas las poblaciones mostraron una concordancia muy buena entre las dos medidas tomadas.

La inspección del cráneo en busca de la presencia de asimetrías en la parte posterior de este, es una variable a tener en cuenta en la exploración de los niños con TMC, y los datos muestran una buena fiabilidad intraexaminador en todas las poblaciones valoradas en este estudio. Para poder ofrecer unos resultados más extrapolables a estas poblaciones, sería recomendable hacer un estudio de fiabilidad interexaminador.

En todas las herramientas de valoración empleadas en este trabajo, se obtuvieron unos resultados positivos en el estudio de fiabilidad intraexaminador. Pese a esto, deberían realizarse estudios donde se mida la fiabilidad interexaminador empleando estas maniobras, para poder ofrecer más datos sobre la reproducibilidad de las mismas.

En nuestro estudio, no se planteó inicialmente la posibilidad de medir la fiabilidad interexaminador por la gran complejidad a la hora de estructurar el desplazamiento de dos fisioterapeutas a cada hospital en los diferentes días en los que cada niño fue valorado.

Sin embargo, se asume que para poder aceptar los resultados encontrados en el estudio de fiabilidad realizado en este trabajo de una forma más concluyente, estaría indicado medir la fiabilidad interexaminador.

## 6.4. PROTOCOLO DE VALORACIÓN FISIOTERÁPICA EN NIÑOS CON TMC

Tanto para el diagnóstico como para el seguimiento de la evolución del niño con TMC durante el tratamiento, es necesario establecer un adecuado protocolo de exploración de los niños afectados por esta patología. Identificar las limitaciones funcionales, de movimiento y alteraciones posturales, así como la

presencia de deformidades craneales. Esto resulta de gran interés para poder aplicar una línea de tratamiento rehabilitador orientado a la corrección de estas alteraciones (Rubio *et al.*, 2009).

La medición del rango de movimiento y su cuantificación han sido tradicionalmente utilizados como herramientas para valorar a los pacientes con alteraciones musculoesqueléticas, así como para medir la eficacia de las intervenciones terapéuticas (Mannion *et al.*, 2000; Pringle, 2003).

La limitación de la movilidad cervical es uno de los signos que puede desarrollar el niño con TMC durante los primeros meses de vida. Snyder *et al.*, (2006) señalan que si el niño no recibe tratamiento puede desarrollar una limitación de la movilidad cervical permanente. Debe tenerse en cuenta por tanto como una prioridad en el tratamiento del TMC, la recuperación de la movilidad cervical, evitando de esta forma que puedan generarse alteraciones funcionales de mayor gravedad.

Diversos autores afirman que la medición del rango de movilidad cervical es una parte esencial de la valoración fisioterápica para poder estimar el grado de severidad de cada niño con TMC, así como ver su evolución tras el tratamiento (Mannion *et al.*, 2000; Freed y Coulter-O'Berry, 2004; Öhman *et al.*, 2008).

Cerrah (2000) afirma que existe cierta controversia en cuanto a la exploración e inicio del tratamiento de los niños diagnosticados de TMC, encontrándose diversos protocolos de actuación, algunos de ellos no avalados mediante estudios. Este hallazgo muestra la necesidad de seguir investigando en los métodos de exploración del niño con TMC.

En otro sentido, diversos autores destacan que una evaluación adicional y científica como es la ecografía, garantiza en los niños con TMC una adecuada exploración, ya que el examen físico no siempre puede hacer un correcto diagnóstico del TMC. Afirman además, que la ecografía puede evidenciar cambios en el músculo ECM a largo del tratamiento del niño, permitiendo al terapeuta conocer las modificaciones que va teniendo el músculo (Tang *et al.*, 2002; Tatli *et al.*, 2006; Haque *et al.*, 2012; Wang *et al.*, 2012).

Cheng *et al.* (2005) afirman que la ecografía del músculo ECM puede ayudar a detectar casos de TMC ocultos que podrían pasar desapercibidos con el método diagnóstico tradicional, basado en la medición de la rotación cervical (que

se considera normal cuando se acerca a los 90°), y la inclinación lateral de la columna cervical (normal cuando la oreja puede llegar a tocar el hombro del mismo lado), así como la presencia o no de asimetría facial.

Lee *et al.* (2013) proponen como herramienta para medir el acortamiento del ECM la ecografía. Realizan una medición de la longitud de ambos ECM (desde el proceso mastoideo hasta la unión entre el esternón y la clavícula), estableciendo como un acortamiento normal, el que haya una diferencia en la longitud del ECM sano y el afectado de menos de 2 mm.

El uso de la ecografía para cuantificar el acortamiento del ECM es una herramienta de gran importancia, tanto para el diagnóstico como para el pronóstico de los casos con TMC (además de los signos característicos de estos casos) (Han *et al.*, 2011). Por tanto, la ecografía podría favorecer tanto el diagnóstico como la exploración de los niños con TMC.

Wolfenberger *et al.* (2002) proponen la radiología como método más sensible para medir la limitación de la movilidad cervical, debido a que pueden tomarse referencias anatómicas. Emplearon este método en una población de adultos, junto con el inclinómetro y el goniómetro, encontrando diferencias estadísticamente significativas entre estos y la radiología.

Por el contrario, Sönmez *et al.* (2006) mencionan que el diagnóstico del TMC se hace clínicamente, y afirman no precisar de una ecografía para el diagnóstico. Para ello se utiliza la palpación del músculo ECM en busca de fibrosis, se mide la movilidad cervical, y se valora a la inspección la presencia de plagiocefalia y asimetría facial. Por tanto, se basan únicamente en la valoración clínica en su estudio retrospectivo sobre el TMC.

García *et al.* (2003) señalan que para la valoración fisioterápica del niño con TMC se debe observar la constitución anatómica de la cabeza, las posibles actitudes patológicas, las asimetrías faciales y craneales y la movilidad cervical. Aseguran que debe hacerse una palpación del músculo ECM en busca de la existencia de un hematoma, contractura o aumento de temperatura respecto al lado sano.

Según Akyuz y Eren (2012) el examen físico del niño con TMC consiste en la palpación del ECM, la medición de la movilidad cervical y la actitud en inclinación de la columna cervical, y la asimetría de cabeza y cráneo.

Souto y González (2003) afirman que el mantenimiento en posiciones anómalas de la columna cervical y la cabeza pueden ocasionar una disfunción o alteración como una afectación en el control motor de la cabeza y el cuello. Por eso es de gran importancia en estos casos realizar una valoración fisioterápica adecuada de la columna cervical.

La mayoría de autores coinciden en que para realizar la exploración del niño con TMC debe medirse la movilidad de la columna cervical (rotación cervical activa y pasiva), hacer la palpación del vientre muscular en busca de nódulo, zona de fibrosis y contractura, realizarse un examen de visión y audición, completando con un examen neurológico del niño (para descartar signos de alteración central ligados a esta patología o en relación con la misma) (Freed y Coulter-O'Berry, 2004; Richarson, 2005; Twee, 2006; Öhman y Beckung, 2008). Esta exploración es bastante extensa, pero no tiene en cuenta las repercusiones que el músculo ECM puede tener sobre las estructuras con las que se encuentra relacionado por sus inserciones y la fascia cervical. Es por ello, que en el presente estudio se pretende realizar un protocolo de valoración fisioterápica ampliado que evalúe la movilidad cervical de una forma más exhaustiva, así como la movilidad del hueso hioides y la articulación esternoclavicular por su relación con la fascia cervical superficial. Se pretendía con ello, detectar la presencia de disfunciones en estas regiones, que guardarán una relación con el TMC y su lateralidad.

#### **6.4.1. Consideraciones sobre la muestra de niños con TMC**

En este estudio se utilizó una muestra de 60 niños con TMC con edades comprendidas entre los 0 y 12 meses. Aunque fue una muestra de tamaño considerable, no se obtuvo un porcentaje homogéneo de casos de TMC derecho e izquierdo, existiendo más casos de TMC izquierdo que de TMC derecho. Para futuros estudios, debería considerarse ampliar la muestra y hacerla más homogénea en cuanto a la lateralidad del tortícolis.

La complejidad en el desplazamiento a los hospitales y el tiempo empleado para llevar a cabo las exploraciones, hicieron que no se pudiera ampliar más la muestra.

Öhman y Beckung (2008) emplearon una muestra de 38 niños, tomando referencias de la movilidad cervical desde los 2 meses de vida hasta los 10 meses, aunque no especificaron el porcentaje de niños con TMC derecho o izquierdo.

#### **6.4.2. Consideraciones sobre la valoración goniométrica de las rotaciones cervicales**

Con respecto a la medida de las rotaciones cervicales activas y pasivas en la población de niños con TMC (objeto de este estudio), se encontraron variaciones entre la medida angular de la rotación pasiva respecto a la activa (unos 8° de diferencia en la media de la rotación derecha, y unos 9° de diferencia para la media de la rotación izquierda).

Al combinar estas variables sobre las rotaciones cervicales con la lateralidad del tortícolis se encontraron diferencias en las mediciones según la lateralidad del tortícolis.

Para la rotación cervical activa derecha, se obtuvo un valor superior en los niños con TMC izquierdo que en los niños con TMC derecho (3,4 ° de diferencia entre las medias de estos valores). Estos datos coinciden con los recogidos en la bibliografía respecto a la limitación de las rotaciones hacia el lado del tortícolis. En la población de niños con TMC estudiada, se encontró que efectivamente la rotación cervical activa derecha estaba más limitada para los niños con TMC derecho.

Para la rotación cervical pasiva derecha, los valores fueron mayores que para la rotación cervical activa. Además se encontró, que los niños con TMC derecho tenían más limitado este movimiento respecto a los niños con TMC izquierdo (siendo la diferencia de la media de estas medidas de 6,7°). Se confirmó por tanto que existe también una limitación de la rotación pasiva hacia el lado del tortícolis.

Como puede observarse a la luz de estos resultados, para la rotación activa y pasiva derecha medida mediante goniómetro, los valores fueron mayores para los niños con TMC izquierdo que para los niños con TMC derecho.

Para la rotación cervical activa izquierda los valores fueron mayores para los niños con TMC derecho, que para los niños con TMC izquierdo (con una diferencia entre sus medias de 2,8°). Por tanto, según estos datos, se encontraron

valores más bajos en la rotación activa izquierda (hacia el lado del tortícolis) para los niños con TMC izquierdo.

Para la rotación cervical pasiva izquierda, de nuevo se obtuvieron valores más altos en los niños con TMC derecho que en los niños con TMC izquierdo (siendo la diferencia entre sus medias de 3,7°). Por tanto, se encontró un valor más reducido (más limitado por tanto) de la rotación pasiva izquierda para los niños TMC izquierdo.

En base a estos datos sobre las rotaciones cervicales, resulta de gran utilidad realizar una valoración goniométrica de las rotaciones cervicales en los niños con TMC, pudiendo cuantificar los grados de limitación o de diferencia de la movilidad en un sentido respecto a otro. Esto es importante para el fisioterapeuta a lo largo del tratamiento de fisioterapia, ya que en sucesivas mediciones se puede valorar si han variado estos valores a medida que se lleva a cabo el tratamiento (Perbeck *et al.*, 2005).

Sin embargo, debe tenerse en cuenta que no se midió la flexión lateral de la columna cervical en este estudio. Aunque cuantificar la flexión lateral activa en un niño de tan corta edad resulta casi imposible (debido a que no colabora ante la orden verbal de llevar la oreja al hombro del mismo lado), hay autores que han cuantificado la actitud en flexión lateral que provoca esta patología, mediante la fotografía (Rahlin y Sarmiento, 2010). Pero en este estudio no se cuantificó la flexión lateral activa o pasiva.

Yim *et al.* (2010) obtuvieron valores para la rotación pasiva cervical hacia el lado del tortícolis de 57,5±7,3° antes de iniciar el tratamiento de fisioterapia.

La medición de la movilidad cervical mediante goniómetro ha sido clásicamente utilizada por fisioterapeutas, aunque no fueran muy numerosos los estudios que definen el procedimiento y la fiabilidad del mismo. La valoración de la movilidad cervical mediante goniometría requiere habilidad en la fijación del goniómetro a la cabeza y una alineación correcta durante la maniobra de desplazamiento del brazo móvil (Cotton *et al.*, 2005; Prushansky y Dvir, 2008; Maksymowich *et al.*, 2006; Piva *et al.*, 2006).

Cheng *et al.* (1999) clasificaron a su población de casos de TMC en base a la diferencia en las rotaciones cervicales pasivas, diferenciando cuatro grupos: 0°, entre 1 y 15°, entre 16 y 30°, y más de 30°. Afirman que la rotación cervical es un

criterio decisivo en la exploración, y que la recuperación de esta movilidad influye directamente en la evolución de cada caso y la duración del tratamiento conservador.

Rogers *et al.* (2009) obtuvieron una diferencia media de la rotación de 24°, en un rango entre 0 y 60° (D.E.:9,8°) en una población de niños con TMC y plagiocefalia. Para tomar la medida de la rotación activa estimularon al niño para que girara voluntariamente la cabeza; mientras que para la rotación pasiva, el fisioterapeuta realizaba un empuje pasivo a la cabeza del niño para llevarle a la máxima rotación inducida. Aseguran que no se puede estandarizar ni cuantificar la fuerza que se hace al llevar pasivamente la cabeza del niño a un lado, y que depende de si el niño se defiende haciendo una fuerza contraria. Creen que la rotación activa proporciona una medida más sensible acerca de la diferencia en el tono de los esternocleidomastoideos.

Cheng *et al.* (2000) midieron la rotación cervical activa y pasiva en niños con TMC mediante goniómetro, colocando al niño en supino y estabilizando los hombros para evitar compensaciones. Según la diferencia en la angulación entre la rotación cervical del lado sano con el afectado, establecían tres grupos o categorías: sin diferencias en la movilidad, diferencia menor o igual a 15°, y diferencia entre 16-30°

Lee *et al.* (2013) valoraron la rotación cervical pasiva en niños con TMC, en un estudio experimental. Encontraron unos valores medios de rotación cervical de 49,35° (DE=0,66°). Además afirman, que la rotación cervical es más fácilmente reproducible y de mayor fiabilidad que la inclinación lateral de la columna cervical.

Golden *et al.* (1999) valoraron la movilidad cervical pasiva mediante un desplazamiento de la cabeza del niño en posición supina, rotándola hacia un lado estabilizando la región de los hombros. Si el mentón llegaba hasta el hombro, lo valoraban como una rotación cervical normal (90°).

La validación de las herramientas y técnicas usadas para medir la movilidad suscita mucho interés para los profesionales y para la comunidad científica. Es de gran importancia y relevancia estudiar la validez de la herramienta que se emplea para valorar la movilidad de las regiones que se analizan en cada trabajo y en la práctica clínica diaria (Tousignant *et al.*, 2000).

Recientemente son numerosos los dispositivos que se han creado para la medición de la movilidad de la columna cervical. Entre ellos se puede destacar el dispositivo CROM (Klein et al, 2013), sistemas computerizados para el análisis de la movilidad, o un equipo de ultrasonidos tridimensional. Todos ellos son sistemas complejos y de alto costo para la práctica clínica. Por tanto, el uso del goniómetro o el inclinómetro es bastante más asequible en cuanto a su uso y coste. Algunos estudios han evaluado la fiabilidad inter e intraexaminador comparando el goniómetro con estos dispositivos para medir la movilidad cervical. La mayor parte de ellos han sido realizados en población adulta, no existiendo criterios de evaluación ni resultados en población infantil (Mannion *et al.*, 2000; Chaves *et al.*, 2008).

En los adultos, la movilidad cervical se evalúa mediante goniometría, siendo la sedestación la posición más usual para realizar su medición. Sin embargo, en los niños la sedestación no puede usarse con tales fines debido a que muchos de ellos carecen de control cefálico y de tronco, por tanto no pueden mantenerse sentados. Por esta razón, la posición que se usa para la medición de la movilidad cervical en niños con TMC es el decúbito supino (Perbeck *et al.*, 2005).

Aunque en este estudio los resultados sobre la limitación de la movilidad cervical en rotación hacia el lado del tortícolis (tanto en la rotación activa como en la pasiva) coinciden con los resultados de otros estudios del TMC, una limitación de este trabajo radica en que no se tomaron medidas de la flexión lateral. Para poder contar con datos más concretos y detallados a cerca de la limitación de los movimientos de la columna cervical en los niños con TMC, sería de utilidad poder cuantificar también la flexión lateral activa y pasivamente. Si bien en los niños de corta edad o de pocos meses resultaría prácticamente imposible poder cuantificar la flexión lateral activa, sí se podría medir la flexión lateral pasiva. Otra opción podría ser cuantificar la flexión lateral activa en edades más avanzadas, a partir de los 12 meses (cuando pueden imitar o entender que se les pide que hagan un movimiento concreto con la cabeza). Para futuros estudios, sería de gran interés poder incluir la medición de la flexión lateral activa y pasiva en muestras similares de niños con TMC.

Los niños con TMC a menudo tienen un desequilibrio en la musculatura encargada de la flexión lateral cervical. Es fundamental desarrollar o contar con una

herramienta fiable para evaluar a los flexores laterales del cuello, así como su función. El TMC es el resultado de un acortamiento del ECM. El niño suele mantener la cabeza inclinada en flexión lateral hacia el músculo afectado y mirando hacia el lado contrario. Esto suele dar una limitación en la movilidad cervical en la rotación y la flexión lateral, desarrollando un desequilibrio muscular entre el ECM afectado y el contrario. Para determinar la validez de nuevas formas de medición o valoración, es esencial que se lleven a cabo por profesionales con experiencia, acostumbrados a utilizar dichas herramientas (Öhman *et al.*, 2009 (a)).

En gran parte de los trabajos revisados, se encuentra que el parámetro de movilidad que más frecuentemente se valora en los niños con TMC es la rotación cervical medida mediante goniometría, siendo la rotación pasiva la que se explora con mayor frecuencia (Öhman y Beckung, 2008; Gray y Tasso, 2009; Luxford *et al.*, 2009).

Peyrou y Moullies (2007) afirman que el estudio de las rotaciones cervicales en los niños con TMC es indispensable, ya que su limitación indicará el grado de severidad del tortícolis.

Los movimientos de la columna cervical son difíciles de medir y de investigar con las herramientas más adecuadas, debido a las características anatómicas y los movimientos individuales compensatorios que se asocian con los hábitos, posturas o con el dolor (Agarwal *et al.*, 2005)

La severidad en la limitación de la movilidad cervical está relacionada con la evolución del paciente con TMC. Según Uhing (2005), cuando la limitación es menor de 10°, todos los pacientes experimentan una evolución excelente; cuando es mayor de 10°, el 91% tienen un buen resultado con el tratamiento manual, mientras que sólo el 5% necesitarán cirugía.

Öhman *et al.* (2006) proponen un dispositivo llamado protractor (plataforma que se adapta a la cabeza del niño, con referencias para medir las angulaciones), que se utiliza para medir la movilidad cervical en el niño con TMC. Valoran la rotación cervical pasiva y la flexión lateral pasiva. Aseguran que deben tenerse referencias sobre la movilidad cervical en niños sanos, para poder comparar con los niños afectados por TMC. En otro estudio posterior, se encontró que la movilidad cervical en rotación pasiva para la población de niños sanos que evaluaron tenía una media de 110° (D.E: 6,2°), y para la flexión lateral pasiva, la

media fue de 70° (D.E.:2,2°) (Öhman y Beckung, 2008). Este dispositivo ya había sido validado por algunos estudios, como el de Klackenberg *et al.* (2005). Midiéron la fiabilidad intraexaminador en niños con TMC, obteniendo valores del CCI de 0,87 a 0,97 ( $p < 0,05$ ).

El hecho de que no exista una unanimidad en el protocolo de medición de la movilidad cervical en los niños con TMC, lleva a que algunos autores inventen herramientas para estimar la angulación y la repercusión postural de la limitación (Öhman *et al.*, 2006). Definir el déficit de la rotación cervical en el niño con TMC es de gran importancia al inicio del tratamiento, para poder evaluar posteriormente su evolución (Gray y Tasso, 2009).

Como puede observarse, aunque la mayoría de trabajos revisados mencionan que la movilidad cervical debe ser examinada en el niño con TMC, no se encuentran criterios consensuados en cuanto a su medición, tecnicidad y estandarización de las herramientas y métodos utilizados para ello.

#### **6.4.3. Consideraciones sobre la valoración de la movilidad segmentaria de la columna cervical**

Los resultados en la valoración de la movilidad cervical segmentaria mostraron un claro predominio de disfunciones en el mismo sentido de movimiento que la lateralidad del tortícolis, en todos los niveles vertebrales explorados en los niños con TMC.

A continuación, se describe de forma detallada cuales fueron las características de las disfunciones encontradas en cada nivel vertebral, y su relación con la lateralidad del tortícolis.

##### *Nivel 1 (C0-C1)*

Para las cuatro variables estudiadas en este nivel vertebral, se encontró una asociación estadísticamente significativa con un grado de asociación moderado entre la variable y la lateralidad del tortícolis. Por ello, podría ser una variable a tener en cuenta en la valoración de los niños con esta patología.

Al explorar la lateroflexión en posición de flexión se encontró que en un porcentaje importante, existían disfunciones en el sentido de movimiento que coincidía con el mismo lado del tortícolis. Únicamente en 6 de los niños con TMC

izquierdo se encontraron disfunciones en el sentido contrario al lado del tortícolis en este movimiento explorado.

Para la rotación en posición de flexión, se encontró un importante número de disfunciones tanto en los niños con TMC derecho como izquierdo. Además, igual que en el movimiento anterior, coincidió que estas disfunciones eran restricciones en el sentido de movimiento hacia el mismo lado que la lateralidad del tortícolis (68,2% niños con TMC derecho tenían disfunción derecha, y el 57,9% niños con TMC izquierdo tenían disfunción izquierda).

En la lateroflexión en posición de extensión se encontraron disfunciones con un porcentaje considerablemente mayor en el sentido de movimiento del mismo lado del tortícolis (igual que sucedió con los movimientos anteriormente expuestos en este nivel). Sin embargo, el número de disfunciones encontradas fue menor que para los dos movimientos explorados en este mismo nivel pero en posición de flexión.

Para la rotación en posición de extensión, se hallaron disfunciones preferentemente en el sentido de movimiento que coincidía con el lado del tortícolis (con porcentajes por encima del 50% tanto para los niños con TMC derecho como izquierdo). Si se compara con la rotación en posición de flexión en este mismo nivel, puede observarse que hubo un porcentaje mayor de disfunciones en posición de flexión que en posición de extensión.

En resumen, en el nivel C0-C1 los niños con TMC explorados en este estudio tenían tendencia a presentar disfunciones especialmente en los movimientos de rotación (tanto en posición de flexión como de extensión), coincidiendo la disfunción con el lado del tortícolis. Aunque se encontraron disfunciones en el sentido de movimiento contrario en algunos casos, el porcentaje fue menos considerable. Esto puede ser debido al mantenimiento de la cabeza en posición de acortamiento del músculo ECM, lo que puede conducir a limitar no únicamente la movilidad cervical, sino también la movilidad segmentaria. Esto justifica que se pueda emplear la valoración de la movilidad segmentaria del nivel vertebral C0-C1 en niños con TMC.

*Nivel 2 (C1-C2).*

En todos los movimientos explorados en este nivel, se encontró una asociación estadísticamente significativa de dichos movimientos con la lateralidad del tortícolis.

Al explorar la lateroflexión en posición de flexión se obtuvo un porcentaje mayor de disfunciones en el sentido de movimiento del mismo lado que el tortícolis. Sin embargo, se hallaron más disfunciones en los niños con TMC derecho que en los niños con TMC izquierdo (pese a que el número de casos de TMC izquierdo era mayor que el de TMC derecho).

En algunos casos de TMC izquierdo se hallaron disfunciones en el sentido de lateroflexión derecha, aunque en un porcentaje menor de casos que en lateroflexión izquierda.

Es preciso destacar, que aunque se encontraron disfunciones en lateroflexión en posición de flexión en el nivel C1-C2 con características muy similares que en el nivel superior, sin embargo, hubo más casos en los que se hallaron disfunciones en el lado contrario al tortícolis que en el nivel superior.

Para la rotación en posición de flexión se obtuvo un elevado porcentaje de disfunciones en las que la lateralidad de la disfunción coincidía con el lado del tortícolis, tanto en los casos de TMC derecho, como izquierdo. Además el número de disfunciones de este movimiento fue mayor que las disfunciones en el movimiento de lateroflexión en posición de flexión de este mismo nivel. Frecuentemente se puede valorar en los niños con TMC que el movimiento de rotación hacia el mismo lado del tortícolis se limita y que esta limitación persiste. Parece ser, en base a la exploración realizada en este estudio, que el movimiento de rotación suele presentar disfunciones también a nivel intersegmentario.

El porcentaje de casos que no mostró ninguna disfunción en este movimiento fue menor que en el movimiento de lateroflexión.

En el nivel C1-C2, cuando se realizó la valoración de la lateroflexión en posición de extensión, el mayor porcentaje correspondió a la no existencia o presencia de disfunciones en este movimiento, tanto en los casos de TMC derecho como izquierdo. En los niños en los que se encontraron disfunciones en este movimiento, de nuevo coincidió que las disfunciones eran en el sentido de movimiento del mismo lado que el tortícolis.

La menor presencia de disfunciones en este movimiento de lateroflexión en posición de extensión podría guardar relación con el hecho de que los niños explorados en este estudio eran de corta edad, y la mayor parte del tiempo suelen estar en posiciones en las que su cabeza está apoyada y la columna cervical ligeramente en flexión. Esta situación podría provocar que las disfunciones a nivel intersegmentario se produzcan más en posición de flexión que de extensión, en los niveles cervicales superiores.

Para la rotación en posición de extensión, se halló un número importante de disfunciones en el sentido de movimiento que coincidía con la lateralidad del tortícolis. A diferencia del movimiento de lateroflexión en posición de extensión, no fue tan importante el número de casos en los que no se observó ninguna disfunción.

Además, debe destacarse, que los resultados en la valoración de este movimiento fueron bastante similares a los encontrados en el mismo movimiento y posición en el nivel superior (C0-C1).

En resumen, puede afirmarse en base a los resultados encontrados del número de disfunciones en el nivel C1-C2, que en todos los movimientos explorados se halló un porcentaje importante de disfunciones en el sentido de movimiento del lado del tortícolis (tanto para la lateroflexión como para la rotación), excepto para el movimiento de lateroflexión en posición de extensión, donde hubo numerosos casos que no presentaron disfunción en el mismo.

#### *Nivel 3 (C2-C3).*

Para las variables estudiadas en este nivel, se encontró una asociación estadísticamente significativa con un grado de asociación moderado de las mismas con la lateralidad del tortícolis; excepto para el movimiento de lateroflexión en posición de extensión.

Al explorar la lateroflexión en posición de flexión, en los casos de TMC derecho, se encontró un porcentaje considerable de disfunciones derechas (coincidiendo con el lado del tortícolis).

Sin embargo, en los casos de TMC izquierdo (que además eran más numerosos que los de TMC derecho), el mayor porcentaje de casos correspondió a los niños que no presentaron disfunción en este movimiento. Además en este grupo

de niños (TMC izquierdo) se encontraron disfunciones derechas e izquierdas en distintos casos, pero con porcentajes muy aproximados. Por tanto, en el movimiento de lateroflexión en posición de flexión en el nivel C2-C3 las disfunciones encontradas en los casos de TMC izquierdo no coincidió con los niveles superiores.

En el movimiento de rotación en posición de flexión, las disfunciones halladas coincidieron en su mayoría en el mismo sentido de movimiento que la lateralidad del tortícolis. En pocos casos se encontraron disfunciones en el sentido de movimiento contrario al lado del tortícolis.

En el movimiento de lateroflexión en posición de extensión, el mayor porcentaje de casos correspondió a los niños en los que no se encontró ninguna disfunción.

En los casos en los que se hallaron disfunciones, sólo en los niños con TMC derecho coincidió de una forma más evidente el lado de la disfunción encontrada con el lado del tortícolis. Sin embargo, en los casos de TMC izquierdo, hubo casos con disfunción derecha, y con disfunción izquierda.

Como puede observarse, en el movimiento de lateroflexión en posición de extensión vuelve a producirse un predominio de casos en los que no hay ninguna disfunción, aunque en este nivel (C2-C3) de una forma más predominante que en los niveles superiores.

En la valoración de la rotación en posición de extensión en el nivel C2-C3, los resultados mostraron un predominio de disfunciones donde coincidió el sentido del movimiento con el lado del tortícolis.

#### *Nivel 4 (C6-C7)*

Para todas las variables estudiadas en este nivel, se obtuvo una asociación estadísticamente significativa (excepto para la lateroflexión en posición de extensión) con un grado de asociación moderado.

Al explorar la lateroflexión en posición de flexión en el nivel C6-C7, se encontró que la mitad de la población de niños con TMC (tanto derecho como izquierdo) presentaba una disfunción del mismo lado que el del tortícolis. En algunos casos, se hallaron disfunciones en el sentido de movimiento contrario al lado del tortícolis (aunque el porcentaje fue bastante menor).

Respecto a la rotación en posición de flexión en el nivel C6-C7, los resultados mostraron unos porcentajes muy elevados de casos en los que existía una disfunción en el mismo sentido de movimiento que el lado del tortícolis (72,7% TMC derecho tenían disfunción derecha; 65,8% TMC izquierdo tenían disfunción izquierda). Por tanto, puede observarse una clara tendencia a presentar restricciones en el mismo sentido de movimiento que la lateralidad del tortícolis en la rotación en posición de flexión en el nivel C6-C7.

En la lateroflexión en posición de extensión en el nivel C6-C7 se encontró una gran cantidad de casos en los que no había ninguna disfunción al explorar este parámetro de movimiento. Sin embargo, debe destacarse que en los niños que se encontró disfunción, predominó la disfunción en el mismo sentido de movimiento que el lado del tortícolis.

Como se puede observar, a la luz de los resultados, la lateroflexión en posición de extensión es el parámetro en el que menor número de disfunciones se encontraron en los niños con TMC explorados en este estudio. Como se postuló anteriormente, esto puede guardar relación con que los niños explorados en este trabajo eran de corta edad, por lo que su nivel de desarrollo motor estaba inmaduro, lo que hace que tuvieran que permanecer gran parte del día con la cabeza apoyada en posiciones y dispositivos que favorecen la flexión cervical. Por este motivo, puede ser más frecuente que se generen disfunciones en posición de flexión que en extensión.

Al explorar la rotación en posición de extensión, se halló un porcentaje elevado de disfunciones en las que coincidía el sentido del movimiento restringido con el lado del tortícolis. Estos datos se asemejan a los encontrados en el nivel 3 (C2-C3) en cuanto al porcentaje.

Este movimiento de rotación en posición de extensión, ha sido con diferencia en el que más disfunciones se han encontrado al explorar la movilidad de los segmentos estudiados en este trabajo, estando el segmento en posición de extensión.

En base a los resultados obtenidos al explorar la movilidad segmentaria de estos cuatro niveles segmentarios de la columna cervical en los niños con TMC valorados en este estudio, se resume:

-Que se han hallado unos porcentajes elevados de casos de disfunciones en el mismo sentido de movimiento que el lado del tortícolis. Estos porcentajes han sido mucho más evidentes o elevados en los movimientos de rotación, tanto en posición de flexión como de extensión.

-El movimiento en el que menor número de disfunciones se han observado ha sido la lateroflexión en posición de extensión.

-Fueron poco numerosos los casos en los que se hallaron disfunciones en el movimiento explorado en el sentido contrario al lado del tortícolis. Esta situación hace que pueda argumentarse que debido a la posición de acortamiento que suele mantener el niño de forma permanente en la columna cervical, esto pueda provocar una tendencia a la restricción de la movilidad segmentaria, afectando la movilidad de las articulaciones interapofisarias. Este bloqueo puede provocar disfunciones, o restricciones de estos micromovimientos intersegmentarios entre una vértebra y otra. Finalmente, esta limitación de la movilidad intersegmentaria podría contribuir a que se establezca o se mantenga la limitación de la movilidad de la columna cervical.

Por este motivo, podría ser de gran interés estudiar o valorar la movilidad segmentaria en los niños con TMC, para poder localizar las disfunciones y proceder a su corrección mediante maniobras de movilización-flexibilización (que son las mismas que se emplean para valorar, aunque realizadas de forma repetitiva para eliminar la restricción de movimiento).

-Los casos en los que se han encontrado disfunciones en ambos sentidos de movimiento en un mismo nivel han sido escasos. Esto ha sucedido con más tendencia en los movimientos de rotación, tanto en posición de flexión como de extensión. En el único movimiento donde no se ha producido en ningún nivel una disfunción en ambos sentidos de movimiento, ha sido la lateroflexión en posición de extensión.

Pese a las coincidencias encontradas en este estudio en cuanto a la disfunción en el mismo sentido de movimiento que el lado del tortícolis, en la mayoría de los movimientos explorados en cada nivel, estos resultados no pueden ser determinantes, debido a que no se han explorado los niveles C3-C4 y C5-C6.

En este trabajo, no se llevó a cabo la valoración de estos niveles, debido a que las dimensiones de la columna cervical de los niños incluidos en el mismo

eran reducidas, y resultaba de gran dificultad poder localizar cada segmento y explorar los diferentes parámetros de movilidad estudiados. Para futuros estudios, sería aconsejable incluir estos niveles vertebrales, y comparar así los resultados con los obtenidos en este trabajo.

En este sentido, debe tenerse en cuenta, que durante la exploración, el niño generalmente mueve la cabeza, lo que hace que puedan perderse las referencias anatómicas, y de nuevo haya que proceder a su localización. Esto hace que la exploración se alargue en el tiempo, lo que favorece a su vez que el niño se encuentre cada vez más incómodo porque le están sujetando y moviendo la cabeza. En un estudio piloto inicial anterior a este, se intentó valorar cada segmento de la columna cervical, pero se detectaron estas dificultades, lo que hizo que para valorar a niños de tan corta edad (0-12 meses), se optara por estudiar el máximo de niveles segmentarios de la columna cervical, pero no en su totalidad.

Sería aconsejable además poder validar esta herramienta de valoración en futuros estudios, lo que contribuiría a su aplicación y reproducibilidad.

Algunos autores hablan de la afectación de la movilidad segmentaria de columna cervical en los niños con TMC, como es el caso de Raco *et al.* (1999). Mencionan en su estudio la existencia de una fijación en rotación del atlas y el axis, debido a la contracción y acortamiento del músculo ECM en niños afectados de TMC. Puede existir cierta dificultad a la hora de cuantificar y medir -de forma consensuada- estas alteraciones en la movilidad entre las vértebras cervicales, necesiándose para ello estudios que validen estas maniobras de medición.

Las maniobras empleadas como test para valorar la existencia de disfunciones en la movilidad segmentaria entre las vértebras cervicales, son una herramienta para detectar la calidad de estos movimientos intersegmentarios. Algunos autores afirman que con estas maniobras se pueden detectar anomalías en la movilidad segmentaria, y esto puede contribuir a producir limitaciones e inestabilidades (Huibregts, 2002; Humpreys *et al.*, 2004). Para que estos test puedan ser usados en el entorno clínico, se necesita que sean validados y reproducibles (Humpreys *et al.*, 2004).

La percepción de sensación anormal al final del movimiento articular puede definirse como la sensación que el profesional puede experimentar cuando el rango del movimiento articular está restringido. Hay una gran cantidad de factores

que pueden influir en la calidad de la resistencia articular percibida mediante estos test de movilidad (Rey-Eyriz *et al.*, 2009).

Las técnicas de movilización intervertebral o intersegmentaria son muy utilizadas por los fisioterapeutas en múltiples patologías, aunque los estudios que analizan sus efectos y el motivo por el que se emplean estas técnicas y/o las manipulaciones articulares son escasos, como concluyen en su estudio Fernández-de-las-Peñas *et al.* (2006). Esto refleja el amplio uso de estas técnicas articulatorias y las limitaciones en cuanto al estudio sobre los efectos que producen.

Aunque algunos estudios han demostrado una pobre a moderada reproducción de estas maniobras, los estudios más recientes han concluido que pueden ser más reproducibles de lo que inicialmente se había publicado. Sin embargo, la disfunción en la movilidad intersegmentaria ha sido más estudiada en la columna lumbar que en la columna cervical (Humphreys *et al.*, 2004).

El test de flexión lateral para detectar la existencia de disfunciones en la columna cervical ha sido estudiado comparándolo con la radiología, encontrándose que es una herramienta tan buena como la radiología para la detección de las disfunciones en esta región (Fernández-de-las-Peñas *et al.*, 2007).

En la actualidad, en algunos países europeos se usa la terapia manual en niños de 0-12 meses por parte de algunos fisioterapeutas, para tratar problemas funcionales de la columna cervical superior. Esta terapia se utiliza en alteraciones como el síndrome *Kinetic Imbalance due to Suboccipital Strain (KISS syndrome)*, que incluye tortícolis, vómitos frecuentes, problemas de alimentación, escoliosis, plagiocefalia, asimetría facial y cólico del lactante con llanto frecuente. Algunos autores como Biederman (2005) proponen tratar estas alteraciones con manipulaciones cervicales en la columna cervical alta en el sentido de la inclinación lateral y rotación. Sin embargo, otros fisioterapeutas clínicos usan otro sistema de tratamiento, utilizando la terapia manual, pero sin la manipulación o trust. En este sentido, Huibregts (2006) afirma que no existen estudios sobre la reproducción, validación y fiabilidad de estas técnicas en niños.

Fernández-de-las-Peñas *et al.* (2005) comprobaron que el test de lateroflexión en la columna cervical inferior, era una herramienta válida para detectar la existencia de disfunciones en pacientes con dolor cervical y limitación de la movilidad cervical. Compararon este test manual con la radiología de la columna

cervical durante el movimiento de flexión lateral, detectando radiológicamente diferencias en los dos sentidos de movimiento, que coincidieron con las disfunciones encontradas manualmente.

En el sentido de la investigación de estas maniobras exploratorias de terapia manual, encontramos que Pool *et al.* (2004) intentan comprobar el grado de reproducción en la exploración de la movilidad cervical y la movilidad segmentaria en adultos con dolor cervical. Esta medición es llevada a cabo por dos examinadores con un intervalo de 15 minutos. Afirman que resulta difícil reproducir los mismos resultados en la exploración entre dos examinadores, ya que los pacientes no refieren los mismos signos de dolor en las diferentes exploraciones, aún usando un método estandarizado. Esto nos da una muestra de lo difícil que resulta aplicar maniobras de exploración manual de forma estandarizada y con rigor científico. Aunque esto no debería limitar su aplicación y demostración científica, sino llevar a realizar un esfuerzo por continuar esta línea investigadora para poder validar las maniobras exploratorias manuales utilizadas en fisioterapia. También debe destacarse que en este estudio se tenía en cuenta la manifestación del dolor del paciente ante el movimiento que le provoca el examinador. Esto puede llevar a discusiones sobre los resultados que obtuvieron, debido a que el dolor y su intensidad son variables subjetivas de interpretar y reproducir.

Para realizar estudios donde se compare la presencia de limitaciones de la movilidad segmentaria entre dos examinadores, debería tenerse en cuenta únicamente- como variable en estas maniobras- la presencia de esta limitación y no el dolor del paciente.

La sensación de barrera al final del movimiento que se interpreta como una restricción en estos test manuales, puede ser producida por factores como la viscosidad, la adhesión articular y el espasmo muscular entre otros. La capacidad de discriminar esa diferencia al final del movimiento depende del entrenamiento y experiencia del examinador, pudiendo existir diferencias en el método de explorar la disfunción articular (Fernández-de-las-Peñas *et al.*, 2005). Para validar estas herramientas, es necesario llevar a cabo estudios de fiabilidad intra e interexaminador, pudiéndose así aportar datos más fiables sobre estos test.

En la literatura científica no se encontraron estudios similares al presente trabajo, donde se explorara de forma detallada la movilidad segmentaria de la columna cervical en niños con TMC. Esto contribuyó a que no se pudiera establecer una selección de los niveles vertebrales que otros autores hubieran estudiado, y poder comparar así los resultados. Sin embargo, sí existen publicaciones en las que se hayan estudiado estas maniobras de exploración de la movilidad cervical intersegmentaria en adultos, habiéndose estudiado su validez y reproducibilidad.

En cuanto a los niveles en los que se han estudiado estas maniobras en la columna cervical, generalmente son de C0 a C7, y se evalúan en cada segmento las rotaciones y las inclinaciones laterales, tanto en flexión como en extensión (Huijbregts, 2002; Humphreys *et al.*, 2004). La utilización de la terapia manual y sus maniobras articulatorias en el tratamiento de la movilidad cervical, está ofreciendo resultados positivos en aquellos pacientes que manifiestan una limitación de sus movimientos cervicales. Muchas de estas maniobras pueden emplearse tanto para explorar la movilidad como para tratar de recuperar la limitación del movimiento (Klein *et al.*, 2013).

Para futuros estudios sería de gran interés poder explorar todos los niveles segmentarios de la columna cervical en una población de niños con TMC, y compararlos con los obtenidos en otros estudios similares. Los resultados obtenidos en el presente estudio sobre la existencia de disfunciones en la movilidad intersegmentaria de la columna cervical en los niños con TMC (donde coincide el lado de la disfunción con la lateralidad del tortícolis) llevan a plantearse la necesidad de seguir investigando en estos parámetros de movimiento. La presencia de esas disfunciones puede indicar una necesidad de evaluar la movilidad intersegmentaria y realizar un tratamiento específico para su recuperación, así como hacer una evaluación periódica con el objetivo de comprobar si han desaparecido las disfunciones encontradas.

#### **6.4.4. Consideraciones sobre la valoración de la movilidad del hueso hioides**

Para la variable movilidad lateral del hueso hioides se encontró una asociación estadísticamente significativa entre esta y la lateralidad del tortícolis, con un grado de asociación moderado.

En base a los resultados, puede observarse que en un porcentaje importante de casos, los niños mostraban una limitación en la movilidad inducida del hueso hioides en sentido contrario al lado del tortícolis. Esto puede deberse a la tensión existente en el ECM afectado, que puede provocar una tensión en la fascia cervical superficial (debido a las relaciones anatómicas con este músculo). La tensión fascial provocaría una restricción a nivel de la movilidad inducida del hueso hioides, y esto se podría valorar mediante la movilización pasiva lateral de este hueso.

Sin embargo, no se encontraron estudios similares a este, donde se explorara la presencia de disfunciones en la movilidad lateral del hueso hioides en niños con TMC. El hueso hioides es un hueso de gran interés en el estudio de su movilidad por las relaciones anatómicas con la fascia cervical, y sería importante valorar su movilidad lateral en los niños afectados por esta patología. En caso de encontrar restricciones de movimiento, estaría indicado incluir maniobras en el tratamiento de fisioterapia para corregir su limitación, así como valorarlo en diferentes ocasiones a lo largo del mismo, observando y registrando si se ha corregido la disfunción. Aunque para poder afirmar esto de forma concluyente, debería validarse este test de movilidad del hioides.

Ishida *et al.* (2002) analizaron y midieron la movilidad del hueso hioides durante la deglución, y observaron que se movía primero hacia arriba y luego hacia delante, regresando a su posición inicial. La amplitud del desplazamiento hacia arriba fue significativamente menor en el caso de la deglución de los líquidos ( $6,5 \pm 3,4$  mm), comparado con la deglución de sólidos ( $12,9 \pm 3,4$  mm,  $p < 0,001$ ).

En el presente trabajo no se encontró ningún caso en el que el hueso hioides presentase una limitación del movimiento lateral en ambos sentidos.

Fueron poco numerosos los casos en los que se halló una limitación de la movilidad lateral del hueso hioides en el mismo sentido del tortícolis.

En cuanto a la movilidad vertical del hueso hioides, no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre esta variable y la lateralidad del tortícolis.

Al valorar en los niños con TMC la movilidad vertical inducida del hueso hioides hubo una gran dificultad para poder movilizar verticalmente el hueso hioides desde su posición. Pudo deberse a las reducidas dimensiones de la región

cervical de estos niños y a los movimientos cervicales que los niños realizaban durante la exploración. Por ello, no se pudo valorar en un gran porcentaje de casos este parámetro (61,7% del total de la muestra).

En los niños en los que se pudo explorar, sólo se halló un caso en el que existiese una disfunción en la movilidad del hueso hioides, y fue una restricción en la movilidad descendente.

Esto plantea que este parámetro de movimiento del hueso hioides es de difícil valoración en los niños de corta edad, y aunque no se han podido obtener datos concluyentes acerca del mismo, podría seguir investigándose si es posible que se generen repercusiones en la movilidad vertical del hueso hioides en los niños con TMC. Para futuros estudios, podría efectuarse esta valoración en edades superiores a las de los niños incluidos en esta muestra (por encima de los 12 meses).

No se encontraron estudios similares, donde se valorara la movilidad vertical del hueso hioides en niños con TMC.

Velasco *et al.* (2009) afirman que las alteraciones del sistema fascial afectan al funcionamiento del sistema muscular, debido a sus relaciones anatómicas y funcionales. El hueso hioides está íntimamente relacionado con la fascia cervical superficial, que también envuelve al ECM. En los niños con TMC, la tensión y acortamiento del ECM podría generar una tensión en la fascia, lo que podría repercutir sobre la movilidad del hueso hioides. De ahí que se planteara valorar su movilidad pasivamente en la muestra de niños con TMC de este trabajo. Sin embargo, aunque Ricard (2004) afirma en su libro sobre osteopatía pediátrica puede evaluarse y tratarse la movilidad inducida del hueso hioides en los niños con TMC, no se ha podido comprobar en el presente estudio la existencia de disfunciones en la movilidad vertical de este hueso.

#### **6.4.5. Consideraciones sobre la movilidad de la articulación esternoclavicular**

Se encontró una asociación estadísticamente significativa para esta variable y la lateralidad del tortícolis, con un grado de asociación moderado.

Al movilizar inferiormente el extremo interno de la clavícula (para valorar la movilidad inducida-elasticidad de la articulación esternoclavicular pasivamen-

te), se encontró que un porcentaje muy elevado de niños tenía una disfunción en la articulación esternoclavicular del mismo lado que el tortícolis (95,5% de los casos de TMC derecho; 63,2% de los casos de TMC izquierdo).

Al ejercer una presión en sentido posterior sobre el extremo interno de la clavícula, se pudo observar una tensión o déficit de elasticidad que impedía su movilización, comparándola con la clavícula del otro lado. Esta disfunción que aparece en los niños con TMC a nivel de la articulación esternoclavicular, puede ser debida a la tensión ejercida por el ECM afectado, provocando una elevación y anteriorización de la clavícula en su extremo interno (por la inserción de las fibras inferiores claviculares).

Al hallarse una tasa tan elevada de casos con esta disfunción en la articulación esternoclavicular del lado del tortícolis, podría ser aconsejable la inclusión de esta articulación en el protocolo de valoración en los niños afectados por esta patología. Así mismo, en los casos en los que se encuentra esta alteración, estaría indicado realizar maniobras de tratamiento de la articulación esternoclavicular, para corregir la disfunción encontrada. Sería aconsejable validar esta herramienta de valoración de la movilidad inducida de la articulación esternoclavicular.

Se destaca el hecho de que al tener en cuenta la totalidad de la muestra, únicamente se encontrara un caso con una restricción en el movimiento de ambas articulaciones esternoclaviculares. En base a los resultados, parece clara la tendencia a que los niños con TMC estudiados en este trabajo, desarrollen una disfunción en la articulación esternoclavicular del mismo lado que el ECM afectado.

Sin embargo, no se han podido comparar los resultados de este trabajo sobre las disfunciones en la articulación esternoclavicular con otros trabajos similares. Para poder establecer una comparación sería aconsejable realizar nuevos estudios en poblaciones de niños con TMC donde se explorara la articulación esternoclavicular.

#### **6.4.6. Consideraciones sobre la valoración del ECM**

Se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la variable presencia de nódulo en ECM derecho y la lateralidad del tortícolis, pero no en la

presencia de nódulo en ECM izquierdo. Esto pudo ser debido a que fueron escasos los casos en los que se localizó presencia de nódulo en el vientre muscular del ECM.

Esta exploración del ECM mediante la palpación, forma parte del protocolo de valoración tanto en el diagnóstico médico del TMC, como en la exploración fisioterápica. La palpación del vientre muscular del ECM suele ser empleada en el protocolo de valoración habitual en esta patología (Sudre-Levillain *et al.*, 2000; Malik *et al.*, 2002; Freed y Coulter-O'Berry, 2004).

Esta tumoración o masa tiende a desaparecer durante la primera infancia y es reemplazada por una banda fibrosa en el músculo (Sankar *et al.*, 2009).

En el presente trabajo, mediante la palpación del vientre muscular de los ECM se buscó la presencia de un nódulo, y los resultados mostraron que tanto en los casos de TMC derecho como izquierdo, fueron reducidos los casos en los que existía un nódulo palpable en el vientre del ECM.

La palpación del vientre muscular del ECM es de gran utilidad en la exploración y seguimiento del TMC, aunque la ecografía es realmente la prueba de exploración que dará la localización, dimensiones y evolución del nódulo o tumoración ovoide presente en algunos casos de esta patología. Tatli *et al.* (2006), tras el estudio retrospectivo de 311 casos diagnosticados de TMC, confirmaron que pese a que en muchos estudios el diagnóstico de esta patología está basado en gran medida en la palpación del vientre muscular del ECM y la medición de la rotación cervical, la ecografía puede aportar datos significativos permitiendo distinguir el TMC con tumor en ECM del TMC postural.

Debe tenerse en cuenta, que aunque la ecografía es una prueba de exploración de gran validez en los casos de TMC donde hay presencia de fibrosis o tumoración ovoide, no en todos los casos aparece la tumoración. Por tanto, en los niños con TMC en los que no está presente el nódulo en el vientre muscular, no se recurre a la ecografía en el diagnóstico médico ni en las pruebas de seguimiento de esta patología. Por este motivo, Sönmez *et al.* (2006) mencionan que el diagnóstico del TMC se hace clínicamente, y afirman no precisar de una ecografía para el ello. Afirman que se utiliza la palpación del músculo ECM en busca de fibrosis, se mide la movilidad cervical, y se valora a la inspección la presencia de

plagiocefalia y asimetría facial. Por tanto, se basan únicamente en la valoración clínica en su estudio retrospectivo sobre el TMC.

En cuanto a la exploración del acortamiento del ECM, en el presente estudio se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la variable acortamiento del ECM y la lateralidad del tortícolis.

En cada niño con TMC se efectuó una maniobra de estiramiento del ECM de ambos lados, comprobando si existía un acortamiento de este músculo, con una pérdida de su capacidad de elongación. Los resultados mostraron un porcentaje alto de casos en los que existía un acortamiento del ECM del lado del tortícolis. Sin embargo, se halló un número reducido de casos tanto en los niños con TMC derecho como izquierdo, en los que había un acortamiento del ECM contrario. Estos datos confirman que es frecuente que en esta patología el niño desarrolle un acortamiento del ECM del lado del tortícolis, que puede ser detectada por el fisioterapeuta con el estiramiento de este músculo. En dicha exploración, debe compararse la extensibilidad de un ECM con la del contrario, lo que aportará la información necesaria acerca de las diferencias encontradas en la ejecución de esta maniobra en cada lado.

En la actualidad no son muy numerosos los niños que continúan teniendo secuelas posturales por la actitud en acortamiento del ECM durante el crecimiento. Entre otros motivos, esto puede ser debido a una complicación, como puede ser un diagnóstico tardío, una evolución no favorable con el tratamiento conservador, etc. En estos casos, el niño puede llegar a la edad adulta con una actitud postural en inclinación cervical, pudiendo ser un factor de riesgo para el desarrollo de problemas cervicales, como algias, limitaciones e incluso una degeneración ósea precoz (Cawda *et al.*, 2000).

Chate (2004) afirma que una tensión anormal del ECM y su acortamiento, producido por el TMC, puede ocasionar durante el crecimiento del niño una llamada escoliosis facial. Esta escoliosis facial produce asimetrías en la cara del niño por las tensiones anormales y asimétricas de la fascia cervical superficial. A través de las relaciones anatómicas de esta fascia con diferentes huesos de la cara y la cabeza, cuando existe una tensión anormal en ella, esto puede generar repercusiones como distorsiones en estos huesos y en otras estructuras musculares implicadas.

#### 6.4.7. Deformidad craneal

Piva *et al.* (2006) mencionan en su estudio sobre la relación entre el TMC y la Plagiocefalia, que la variabilidad en el diagnóstico de estas patologías depende entre otros factores, de la especialidad del profesional que las explora, pudiendo esto alterar en algunos casos de forma considerable las cifras obtenidas. En este sentido, debe considerarse que en la exploración tanto del TMC como de la plagiocefalia, la inspección es una parte importante de dicho examen; pero, sin embargo, no están cuantificados ni estandarizados los parámetros a medir ni los puntos de referencia a tomar, en la mayoría de estudios que afirman utilizar esta forma de explorar.

En los primeros meses de vida del niño, existen varios factores que pueden hacer que el niño desarrolle una posición preferente en su cabeza. Esto conlleva que, al mantenerse la mayor parte del tiempo tumbado o apoyado sobre el coche de paseo u otros dispositivos, el niño apoye siempre una misma zona de la cabeza, adoptando una tendencia a mirar hacia un lado continuamente. Entre los factores predisponentes que influyen en el desarrollo de esta preferencia postural, se destaca el desarrollo de una posición preferente intrauterina, y entre las patologías en las que sucede esto, las más frecuentes son el TMC y la plagiocefalia. Estas patologías se asocian con una enorme frecuencia, por lo que resulta necesario realizar una adecuada exploración del cráneo del niño afectado por estas alteraciones, en busca de asimetrías o deformidades en la esfera craneal (Nuysink *et al.*, 2008; Rubio *et al.*, 2009).

En el presente estudio, se obtuvo una asociación estadísticamente significativa entre la variable deformidad craneal y la lateralidad del tortícolis.

Mediante la inspección del cráneo se observó si existían zonas de aplanamiento, encontrándose en un alto porcentaje de casos un aplanamiento occipital del lado contrario al tortícolis, tanto en los casos de TMC derecho, como izquierdo. Sin embargo, hubo muy pocos casos en los que había un aplanamiento occipital del mismo lado del tortícolis, así como la existencia de un aplanamiento bilateral.

Por tanto, los resultados obtenidos con la muestra de niños de TMC de este estudio, coinciden con la literatura científica. Öhman *et al.* (2011) aseguran que

debido a la posición preferente que tienen los niños con TMC, tienen un alto riesgo de desarrollar una plagiocefalia (Stellwagen *et al.*, 2008).

Rogers *et al.* (2009) encontraron una asociación muy importante entre el tortícolis y la plagiocefalia, demostrando una correlación entre la magnitud de la asimetría en la rotación de la cabeza y el aplanamiento occipital. Enfatizan la importancia de inspeccionar el cráneo y tomar mediciones de este para poder cuantificar la deformidad craneal. En el presente trabajo, no se tomaron mediciones del cráneo, por lo que aunque se hallaron deformidades craneales en un porcentaje considerable de los niños incluidos en el estudio, hubiera sido preciso cuantificar las deformidades craneales encontradas para poder ofrecer datos más concretos acerca de la gravedad de la plagiocefalia.

Para valorar y medir la existencia de una plagiocefalia posicional en el niño con TMC, se debe inspeccionar el cráneo de un niño en las diferentes posiciones (supino, prono, sedestación), buscando zonas de aplanamiento occipital, así como asimetrías faciales. Para la medir la magnitud de la plagiocefalia o deformidad craneal, se suelen emplear las diagonales del cráneo (Arteaga-Domínguez *et al.*, 2008).

Otros autores utilizan para medir la plagiocefalia un calibrador antropométrico. Se localiza la órbita superior, y se señala el punto anterior a mitad de la pupila. Las marcas occipitales se definen por una línea paralela a la de las órbitas, y se une cada marca occipital con la de la órbita del lado contrario. La media de la diferencia transcraneal que encontraron en una población de 202 niños con plagiocefalia fue de 12.5 mm (Rogers *et al.*, 2009).

Pivar y Scheuerle (2006) mencionan en su estudio sobre la relación entre el TMC y la Plagiocefalia, que la variabilidad en el diagnóstico de estas patologías depende entre otros factores, de la especialidad del profesional que las explora, pudiendo esto alterar en algunos casos de forma considerable las cifras obtenidas. Hemos de señalar aquí, que en la exploración tanto del TMC como de la plagiocefalia, la inspección es una parte importante de dicho examen; pero, sin embargo, no están cuantificados ni estandarizados los parámetros a medir ni los puntos de referencia a tomar, en algunos de los estudios que afirman utilizar esta exploración.

#### 6.4.8. Limitaciones del protocolo de valoración realizado a los niños con TMC

-El hecho de no realizar una medición angular de la flexión lateral cervical, limita este estudio, ya que en los niños con TMC, este movimiento también suele limitarse (por la actitud postural en flexión lateral que desarrolla el niño).

Si se hubiesen efectuado estas mediciones, ello podría haber contribuido a aportar datos más significativos acerca de las limitaciones de movimiento de la columna cervical que desarrollaron los niños con TMC valorados en este estudio.

-La valoración de la movilidad segmentaria cervical fue realizada en 4 niveles vertebrales (C0-C1, C1-C2, C2-C3 y C6-C7). Esto limita el estudio, ya que no fueron incluidos los niveles vertebrales C3-C4, C4-C5 y C5-C6. Por tanto, no se pudieron ofrecer resultados de la totalidad de los niveles cervicales y su movilidad segmentaria en los niños con TMC valorados en este estudio. Para futuros estudios, podría considerarse la inclusión de la totalidad de la columna cervical a la hora de explorar la existencia de disfunciones en la movilidad segmentaria cervical en los niños con TMC.

-La exploración de la movilidad vertical del hueso hioides en los niños con TMC, no se pudo efectuar en un porcentaje importante de casos. Por este motivo, los datos sobre la existencia de disfunciones en la movilidad vertical del hueso hioides no han aportado unos resultados que puedan estimar una relación entre esta movilidad y el TMC.

-La exploración de la movilidad de la articulación esternoclavicular, fue realizada únicamente mediante una prueba o maniobra que valora la elasticidad de esta articulación mediante un movimiento inducido por el examinador. Aunque los datos obtenidos han sido relevantes (ya que se obtuvo un porcentaje considerablemente elevado de casos en los que había una restricción en esta articulación), y se halló una relación estadísticamente significativa entre las disfunciones encontradas y la lateralidad del tortícolis; sin embargo, no puede afirmarse que el desarrollo de esta patología produzca restricciones de movilidad en la articulación esternoclavicular debido a que no se exploró su movilidad a través de pruebas específicas que cuantificaran la limitación.

-La valoración de la deformidad craneal en los niños con TMC se realizó únicamente mediante la inspección, que aunque es la forma más empleada tanto

en la práctica clínica, como en la literatura científica, no es la más objetiva (ya que no cuantifica la deformidad encontrada). Por tanto, aunque se hallaron deformidades a nivel occipital en los niños valorados, y se obtuvo una relación estadísticamente significativa entre esto y la lateralidad del tortícolis, sería aconsejable emplear herramientas que hayan sido validadas, para realizar la exploración de la deformidad craneal.

-Debe tenerse en cuenta que no se han hallado trabajos similares a este estudio observacional descriptivo, en los que se valoren las disfunciones en la movilidad segmentaria de columna cervical, en la movilidad del hueso hioides y de la articulación esternoclavicular en niños con TMC. Por tanto, los resultados de este estudio no han podido ser comparados con otros estudios similares en los que se explorara la movilidad de las mismas estructuras que han sido llevadas a cabo en este estudio en una población de niños con TMC. Además no se han validado en el presente estudio las herramientas de valoración, por lo que esto constituye una limitación importante del presente trabajo.

Sin embargo, sí se ha podido observar que algunos autores mencionan la existencia de fijaciones vertebrales en la movilidad cervical de los niños con TMC, y de repercusiones posturales provocadas por la actitud en acortamiento del ECM.

A la luz de los datos hallados en este estudio, y de la escasez de trabajos similares a este, se estima que sería aconsejable continuar investigando, realizando nuevos estudios, ampliando la muestra de niños con TMC y validando las herramientas de evaluación empleadas, para obtener datos con mayor relevancia. Esto podría llevar a plantear la necesidad de emplear estas maniobras de terapia manual en la exploración fisioterápica del niño con TMC.

#### **6.5. CONSIDERACIONES SOBRE EL CUESTIONARIO DE HÁBITOS POSTURALES REALIZADO A LOS PADRES DE LOS NIÑOS CON TMC**

En este trabajo se planteó realizar un cuestionario sobre hábitos posturales a los padres de los niños con TMC por considerarse una forma de completar los datos que se obtenían de la exploración llevada a cabo a estos niños. Los padres pueden aportar una información relevante debido a que ellos son quienes más

tiempo pasan con el niño y pueden observar cuales son las posiciones que mantiene su hijo tanto cuando permanece despierto como dormido. Recoger esta información es importante para el fisioterapeuta porque le ayuda a conocer mejor los hábitos posturales de su paciente, y además puede utilizar esta información para dar los consejos posturales a los padres, y para concienciarlo de cuales son las situaciones y posiciones en las que tienen que observar a sus hijos para evitar los incorrectos hábitos posicionales causados por la patología.

Diversos autores aseguran que el TMC produce una actitud asimétrica y permanente de la cabeza del niño, que junto con el acortamiento del ECM, produce una desviación de la cabeza en inclinación homolateral al ECM afectado y una rotación contraria (Freed y Coulter-O'Berry, 2004; Peyrou y Moullies, 2007; Gray y Tasso, 2009; Rubio *et al.*, 2009; Sankar *et al.*, 2009; Öhman *et al.*, 2011). La colaboración de los padres en la corrección de la posición de la cabeza del niño en casa es de gran importancia para la evolución del niño (Luxford *et al.*, 2009).

Rahlin (2005) empleó la fotografía para valorar la posición de la cabeza del niño. Utilizó como medición para la valoración inicial y el seguimiento en un caso de TMC un método basado en la estimación del ángulo de inclinación lateral de la cabeza del niño sobre una fotografía del mismo tomada en decúbito supino. Este método de medición parece clínicamente de relevancia para el autor, aunque no está recogido y ampliamente estudiado en la literatura científica.

A la hora de determinar un plan de intervención terapéutico para el niño con TMC deben tenerse en cuenta varios factores, como la edad, la limitación de la movilidad cervical, la severidad del tortícolis y la habilidad de los padres para llevar a cabo ejercicios y un reposicionamiento postural de la cabeza del niño en el domicilio. Su participación en el tratamiento será fundamental a través de un programa de ejercicios y consejos posturales. El programa de intervención para la familia debe constar de la enseñanza de formas de coger al niño, como llevarlo, y qué posiciones son las adecuadas para corregir la actitud postural de su cabeza. También se les enseña a realizar actividades en las que el niño mantenga la cabeza y el tronco alineados, así como ejercicios para mejorar la movilidad cervical (García *et al.*, 2003; Freed y Coulter-O'Berry, 2004; Chen *et al.*, 2005; Gray y Tasso, 2009; Öhman *et al.*, 2011; Akyuz y Eren, 2012).

Luxford *et al.* (2009) recogieron en un cuestionario qué información era la que los fisioterapeutas preguntaban a los padres al inicio del tratamiento del niño con TMC. Vieron que se recogía la percepción del problema que tenían los padres sobre la patología del niño, la preocupación, la progresión de los síntomas, la posición en la silla de coche y el tiempo de sueño.

En el presente estudio, al preguntar a los padres **“si mantiene la cabeza girada a un lado cuando permanece dormido”**, se encontró que el 81,7% de los padres contestaron afirmativamente a esta pregunta. Respecto **“al lado al que mantiene el niño la cabeza girada dormido”**, los padres contestaron en el porcentaje más elevado de los casos, que su hijo mantenía la cabeza girada hacia el lado contrario al tortícolis. Además se encontró una asociación estadísticamente significativa con un grado de asociación moderado, entre esta variable y la lateralidad del tortícolis.

Como puede observarse a la luz de estos resultados, se ve que coinciden los datos obtenidos en las cuestiones que hacen mención al lado al que mantiene la cabeza girada el niño con TMC cuando está dormido. Se considera por tanto, que esta pregunta debería hacerse a los padres cuando inician el tratamiento de fisioterapia.

Al preguntar a los padres de los niños **“si observan que su hijo mantenía la cabeza girada hacia un lado cuando permanece despierto”**, se encontró que casi la totalidad de los padres respondieron afirmativamente a esta pregunta (91,7%). Sin embargo, al preguntar **“hacia qué lado mantiene la cabeza girada”**, aunque hubo una marcada tendencia a responder que los niños tenían la cabeza girada hacia el lado contrario al tortícolis (68,2% en el TMC derecho, 57,9% en el TMC izquierdo), también hubo algunos padres que respondieron que hacia el mismo lado del tortícolis (aunque en un porcentaje menor respecto al anterior).

Rogers *et al.* (2009) realizaron un cuestionario a los padres de una población de niños con plagiocefalia y TMC, para conocer si habían observado que su hijo tenía una posición preferente a girar la cabeza hacia un lado en el nacimiento, y después en los primeros meses de vida. El 92% de los padres (en una población de 371 niños) afirmaron que su hijo tenía una posición preferente en la cabeza.

En el presente estudio, tras preguntar a los padres de los niños con TMC **“si observan que su hijo tiene dificultad para girar la cabeza hacia un lado”**

**cuando permanece despierto”,** se encontró que el porcentaje más elevado de padres respondieron que su hijo tenía dificultad para girar la cabeza hacia el lado del tortícolis. Además se encontró una asociación estadísticamente significativa entre esta variable y la lateralidad del tortícolis, con un grado de asociación moderado. Es obvio que estos datos coinciden con la literatura científica, en la que se concluye que los niños con TMC desarrollan una limitación de la rotación hacia el lado del tortícolis.

Respecto a la **“posición en la que duerme habitualmente el niño”,** los padres respondieron en la mayoría de los casos que su hijo/a dormía en decúbito supino (75% del total de la muestra). Este dato es relevante, ya que en esta posición es dónde al niño con TMC le resulta más fácil adoptar la actitud de acortamiento del ECM. Si el niño mantiene siempre esta posición durante el sueño (presentando así una actitud postural viciosa), esto favorecerá el aplanamiento posterior del cráneo (plagiocefalia posicional) (Raco *et al.*, 1999; Cheng *et al.*, 2000; David y Menard, 2000; Herman, 2006; Öhman *et al.*, 2006; Murcia, 2007 (b); Rubio *et al.*, 2009; Akyuz y Eren, 2012).

En este sentido, Öhman *et al.* (2009) (b) encontraron en la población de niños con TMC que incluyeron en su estudio, que el 72% dormían en supino y de lado a los dos meses de edad. Hutchison *et al.* (2007) encontraron que el 64,8 % de los padres, respondieron en el cuestionario que posicionaban a su hijo en decúbito supino para dormir. El 32,3% aseguraba usar la posición en decúbito lateral únicamente, o combinada con la posición supina.

Según García *et al.* (2003) debe aconsejarse a los padres del niño con TMC que en decúbito supino deben colocar una almohada en el mismo lado del tortícolis para corregir la posición patológica, mientras que en decúbito prono se debe colocar el apoyo en el lado contralateral al tortícolis para hacer que el niño gire la cabeza hacia el lado de la contractura.

Rahlin (2005) aconseja colocar al niño en decúbito lateral contrario al tortícolis con una almohada doblada bajo el hombro en el que apoya.

Al preguntar a los padres **“si su hijo duerme siempre con la cabeza girada hacia un lado”,** se observa que el 70% de los padres contestaron afirmativamente a esta pregunta. Pero al **preguntar “hacia qué lado mantienen siempre la cabeza girada”,** se encontró que el porcentaje más elevado de los niños

con TMC derecho (40,9%) y TMC izquierdo (47,4%), los padres la opción no sabe/no contesta. El resto de padres, respondieron en su mayoría que su hijo dormía siempre con la cabeza girada hacia el lado contrario al tortícolis. Además se observó una relación estadísticamente significativa entre estas variables y la lateralidad del tortícolis.

Esta cuestión es de características similares a la que se había planteado anteriormente, donde se preguntaba a los padres si habían observado que su hijo/a mantenía la cabeza girada hacia un lado cuando permanecía dormido. Se observa que los datos no coinciden totalmente en estas dos cuestiones, ya que los porcentajes en las respuestas acerca del mantenimiento de la cabeza en rotación contraria al tortícolis son diferentes.

Estas dos cuestiones son muy parecidas en cuanto al contenido de la pregunta, y se formularon así intencionadamente, para ver si los padres tenían claro la posición en la que su hijo/a colocaba la cabeza al permanecer dormido. No se esperaba que coincidieran exactamente los datos, pero sí que hubiesen tenido unas características similares en los porcentajes. De haber sido así, se hubiera podido concluir que los padres coincidían bastante en las respuestas a dos cuestiones relacionadas con un mismo hábito postural. Sin embargo, debe considerarse que la formulación de estas dos cuestiones no era exactamente igual, ya que en una de ellas se introdujo intencionadamente la palabra “siempre” para que los padres se plantearan si el hábito postural de la cabeza de su hijo/a al permanecer dormido era el mismo de forma habitual o siempre.

Cuando se preguntó a los padres **“si habían observado que su hijo/a tenía la parte posterior de la cabeza aplanada”**, el 70% de los padres respondió afirmativamente. Respecto al **“lado en el que observaban el aplanamiento de la cabeza de su hijo/a”**, se vio que el porcentaje más elevado de los padres respondieron la opción no sabe/no contesta, seguido de la respuesta consistente en un aplanamiento del lado contrario al tortícolis (lo cual coincide tanto con la literatura científica, como con los resultados del estudio observacional realizado por la autora de este trabajo a los niños con TMC). Como puede observarse en base a esto, los padres detectan en un porcentaje elevado de los casos, que su hijo/a desarrolla una deformidad craneal, aunque en la mayoría de los casos, no tienen claro en qué lado tienen el aplanamiento de la zona posterior de la cabeza. Sin

embargo, se encontró una asociación estadísticamente significativa entre esta variable y la lateralidad del tortícolis, con un grado de asociación moderado.

Por otro lado, al preguntar a los padres **“si le habían diagnosticado a su hijo/a una plagiocefalia”**, se encontró que tanto en los casos de TMC derecho, como de TMC izquierdo, un porcentaje elevado de padres respondió afirmativamente a esta pregunta; lo cual podría hacer pensar que estaban familiarizados con el término o conocían el significado de plagiocefalia.

Cuando se preguntó a los padres **“si les habían indicado consejos posturales para evitar el aplanamiento de la cabeza de su hijo/a”**, el 75% de los padres respondieron afirmativamente. El 90% de los padres del total de la muestra, afirmaron que realizaban habitualmente cambios posturales en la cabeza de su hijo/a cuando estaba durmiendo. Al combinar estas variables, se pudo observar que, de los padres que habían contestado negativamente a la pregunta acerca de si les habían indicado consejos posturales para evitar el aplanamiento de la cabeza de su hijo, el 72,7% afirmaba que realizaba habitualmente cambios posturales en la cabeza de su hijo/a cuando permanecía dormido. Se encontró una asociación estadísticamente significativa entre estas variables, con un grado de asociación moderado. Como puede observarse en base a estos resultados, los padres, en su mayoría afirmaban realizar cambios posicionales en la cabeza de su hijo para evitar el aplanamiento de esta, aunque en algunos casos aseguraran que no habían recibido los consejos posturales para evitar esa deformidad.

Con respecto a la pregunta sobre **“si los padres usaban habitualmente el porta-bebé o maxi-cosi con su hijo/a”**, pudo observarse que el 65% de los padres contestaron afirmativamente. En cuanto a “las situaciones en las que utilizaban este dispositivo”, predominó la opción para montar en coche, seguida de la opción montar en coche y paseo.

Al preguntar **“si utilizaban habitualmente la hamaquita con su bebé”**, el 48,3% de los padres contestó afirmativamente.

Cuando se preguntó **“si observaban que su hijo mantenía la cabeza girada hacia un lado cuando permanecía en estos dispositivos”**, se encontró que en el 61,7% los padres contestaron afirmativamente. En cuanto al **“lado al que giraba la cabeza cuando se encontraba en estos dispositivos”**, se encontraron datos muy variables, ya que en los casos de TMC derecho, los padres contestaron con

igual porcentaje las opciones hacia la derecha, izquierda y no sabe/no contesta. Sin embargo, en los casos de TMC izquierdo, el porcentaje más elevado de padres respondió que su hijo mantenía la cabeza girada hacia el lado contrario al tortícolis.

El uso de estos dispositivos (porta-bebé y hamaquita) es bastante frecuente en la vida diaria de los bebés. Cuando el niño tiene un TMC, es fácil que permaneciendo en estos dispositivos, su cabeza pueda tender hacia la actitud preferente de acortamiento del TMC, debido a que permanecen en una posición inclinada o con cierta flexión de tronco. Esto lleva a que los padres, deban prestar atención a estas situaciones, para evitar que los niños permanezcan en posición de acortamiento del ECM o actitud postural patológica.

El uso de estos dispositivos es una forma o variedad de posicionar al niño, y los padres los suelen utilizar con frecuencia porque creen que es una forma de entretener al niño (Pin *et al.*, 2007).

Al preguntar a los padres **“si colocaban habitualmente a su hijo en prono o boca abajo cuando estaba despierto”**, el 88,3% de los padres contestó afirmativamente. Respecto a **“las situaciones en las que lo colocaban en esta posición”**, se vio que la situación en la que más utilizaban esta posición era para jugar. Esta pregunta se planteó en el cuestionario porque el decúbito prono es una posición en la que el niño desarrolla el control cefálico, y en ella se puede jugar con él en casa para fomentar el seguimiento visual de un estímulo, y hacerle girar la cabeza hacia el lado limitado. Para el fisioterapeuta es importante plantear estas cuestiones, y en base a la respuesta, dar consejos a los padres sobre la realización de ejercicios correctores en casa, contribuyendo así a la recuperación de la movilidad de la columna cervical del niño.

Pin *et al.* (2007) aseguran que el decúbito prono es una posición particularmente importante en el desarrollo del control cefálico y la extensión antigravitatoria en los niños. Por tanto es una posición en la que se aconseja colocar al niño cuando está despierto para fomentar su desarrollo, existiendo diferencias estadísticamente significativas en el desarrollo motor entre los niños que pasan tiempo en prono despiertos y los niños que no lo hacen. Debe tenerse en cuenta, que la colocación del niño en decúbito prono además de estimular el desarrollo motor, reduce el riesgo de plagiocefalia (Öhman *et al.*, 2009 (b)).

Stellwagen *et al.* (2008) señalan que la incidencia del TMC es mayor cuando el bebé es posicionado en supino siempre de la misma forma durante las 6 primeras semanas, y las variaciones posturales son durante cortos espacios de tiempo.

Morant Gimeno propone que en los casos de TMC, los padres pueden colaborar en el tratamiento realizando estiramientos y ejercicios sencillos de corrección a su hijo en casa, previa instrucción del profesional que trata al niño (Morant Gimeno, 2009). Es recomendable que el niño permanezca en prono despierto con la supervisión de los padres, al menos unas tres veces al día o el mayor tiempo posible (Van Vlimmeren *et al.*, 2006; Öhman *et al.*, 2009 (b); Öhman *et al.*, 2011).

Cheng *et al.* (2001) aconsejan que el niño se coloque en prono con la cabeza girada hacia el lado del tortícolis para hacer un estiramiento del ECM. Esta posición favorecerá que no se desarrolle una deformidad craneal (Graham *et al.*, 2005).

En este trabajo se formuló una pregunta a los padres para conocer **“el tipo de alimentación que el bebé tenía”** con la intención de analizar si posicionaban al bebé correctamente en los brazos del adulto para alimentarlo, haciéndolo girar la cabeza hacia el lado del tortícolis (de forma que se contribuyera a la recuperación de la movilidad incluso en estas situaciones). Se vio que el 50% de los niños se alimentaban de forma artificial, seguido de la alimentación mixta (31,7%). También se preguntó **“la lateralidad de las personas que habitualmente daban el biberón al bebé”**, y se vio que tanto en los casos de TMC derecho como de TMC izquierdo, las personas que daban el biberón al bebé eran en su mayoría diestras. Además se preguntó **“si lo cogían siempre sobre el mismo brazo para darle el biberón”**, y tanto en los casos de TMC derecho como de TMC izquierdo, más del 50% de los padres contestaron afirmativamente. Lo correcto sería coger al niño en el brazo izquierdo para los casos de TMC derecho, y en el brazo derecho para los casos con TMC izquierdo, para hacerles mirar hacia el lado del tortícolis mientras se le alimenta (ya que el bebé tiende a mirar al adulto durante la alimentación en biberón o en pecho materno). Según los datos obtenidos, vemos que en los niños con TMC derecho, la mayoría de las personas que les daban el biberón eran diestras, con lo que se supone que le cogían en el brazo izquierdo para darle el biberón con la mano derecha. En estos casos, sí sería correcta la posición. Respecto a los casos de TMC izquierdo, vemos que la mayoría de las personas que

daban el biberón a sus hijos eran diestras, por lo que se supone que les tomarían en el brazo izquierdo para darles el biberón con la mano derecha. En estos casos, la posición no sería correcta.

Pero esto son sólo hipótesis, ya que para poder afirmar que sucedía como se ha relatado, se debía haber preguntado a los padres sobre qué brazo recostaban a su hijo para darle el biberón o para alimentarlo. Para futuros cuestionarios sería más adecuado formular esta pregunta. También se podía haber preguntado si se cambiaba el brazo con el que se cogía al niño según la lateralidad de las personas que les daban el biberón habitualmente.

García *et al.* (2003) señalan que los niños con TMC que toman el pecho, es preferible darle el pecho contralateral al tortícolis para que tenga que girar la cabeza hacia el lado del ECM afectado (es decir, hacia el lado en que tienen limitada la rotación cervical). Cuando la madre tenga que darle el pecho homolateral al tortícolis, aconsejan que adelante el pezón hacia la cabeza del niño, para obligarlo a girar hacia el lado corrector.

En este aspecto debe destacarse que es importante tener en cuenta el brazo en el que preferiblemente se debe colocar al bebé para alimentarlo, ya que en los primeros meses de vida, se alimentan con una importante frecuencia y de forma lenta, pasando bastante tiempo en estas situaciones. Corregir su posición durante la alimentación, puede contribuir hacia la corrección de algunos de los signos del TMC.

Al preguntar a los padres **“el lugar donde dormían los niños”**, los padres contestaron en el 90% de los casos, que su hijo/a dormía en una cuna. Y respecto **“al lado en que estaba la ventana con respecto a la cuna”**, en los niños con TMC derecho, hubo un 50% de padres que respondieron que la ventana estaba en el lado izquierdo de la cuna, y un 45,5% tenían la ventana en el lado derecho. Al despertarse el niño, generalmente tiende a mirar hacia la luz, por lo que lo correcto sería que se dispusiera la cuna con la ventana en el lado del tortícolis, (para que al despertarse y mirar hacia la luz, lo hiciesen hacia el lado en el que tienen la limitación de la rotación). En los casos de TMC derecho, puede concluirse que la mitad de la muestra tenía una disposición correcta y la otra mitad no.

En los casos de TMC izquierdo, el 44,7% de los padres contestaron que tenían la ventana en el lado izquierdo de la cuna, lo cual era una disposición co-

rrecta para hacerle al niño girar hacia el lado del tortícolis. El 34,3% tenían la ventana en el lado derecho, lo que no favorecía que hicieran la rotación hacia la corrección en caso de mirar hacia la luz de la ventana al despertarse.

Este tipo de preguntas pueden ser de gran interés para la información que recoge el profesional que atiende al niño, ya que puede detectar si en la vida diaria del niño/a, los padres son conscientes de la actitud postural patológica que su hijo/a tiene en la cabeza, así como de cuales son las situaciones en las que corrige dicha postura.

Al preguntar a los padres **“sobre qué brazo cogen a su hijo/a para hablarle o calmarle”**, se pudo observar, que en los casos de TMC derecho, el 77,3% de los padres respondió que lo recostaban en el brazo izquierdo. Esta posición es correcta, debido a que el niño tiende a mirar hacia el adulto cuando lo tiene en los brazos, y al estar en el brazo izquierdo, el bebé tendría que girar la cabeza hacia la derecha, lo que favorecería que girase la cabeza hacia el lado del tortícolis (rotación que suele estar limitada).

Sin embargo, en los casos de TMC izquierdo, el 55,3% de los padres contestó que recostaba a su hijo/a sobre el brazo izquierdo, lo que no favorece que el niño gire la cabeza hacia el lado del tortícolis cuando mira al adulto que lo tiene sujeto, sino que por el contrario favorece que gire hacia el lado al que siempre tiene tendencia a mantener la cabeza girada (el contrario al tortícolis).

En principio, los padres no tienen por qué conocer esta información sobre los consejos posturales, ya que suelen ser los profesionales que atienden al niño/a los que se los indican. Debe tenerse en cuenta, que de los niños con TMC que fueron incluidos en este estudio observacional, la media de tiempo en tratamiento fue de 4,5 semanas (D.E.: 4,9 semanas). Esto lleva a pensar que en algunos casos los niños ya habrían recibido los consejos posturales del fisioterapeuta, y en otros casos quizás no, debido a que estaban en las primeras sesiones de tratamiento cuando se recogió la información del cuestionario.

De igual forma, debe tenerse en cuenta, que muchos padres recuestan a su hijo/a habitualmente sobre el brazo no dominante, para tener la mano dominante libre.

Este consejo postural es recomendable debido a que el niño se acostumbra a girar la cabeza hacia el lado del tortícolis cuando está en los brazos del adulto, evitando así el mantenimiento de la posición en acortamiento del ECM.

García *et al.* (2003) afirman que los padres deben coger al niño con la cabeza apoyada en la mano homolateral al tortícolis, manteniendo así la cabeza separada del hombro y haciendo que el niño gire la cabeza hacia el lado del tortícolis (Rahlin *et al.*, 2005).

Respecto a la pregunta sobre **“si les han indicado consejos posturales para corregir la posición habitual de la cabeza de su hijo/a”**, el 85% de los padres respondió afirmativamente. Y al preguntar **“si en caso de haber recibido los consejos posturales, si los sigue habitualmente”**, pudo observarse que el 73,3% de los padres afirmaban realizar las correcciones posturales.

Cuando se combinaron las variables que hacían referencia a estas dos preguntas, se vio que la mayoría de los padres que afirmaban haber recibido los consejos posturales, respondía que los llevaba a cabo habitualmente o a veces. Se encontró una asociación estadísticamente significativa entre estas variables, con un grado de asociación alto.

Rabino *et al.* (2013) señalan la importancia de la implicación de los padres en el tratamiento de los niños con TMC. Argumentan que la percepción que tenga la madre del niño sobre la severidad del problema de su hijo, y el papel del tratamiento en la mejora de la función motora de su hijo, puede proporcionar una mayor motivación a adherirse al programa de tratamiento. Proponen una implicación de los padres en el tratamiento, con una enseñanza de los ejercicios y consejos posturales, para mejorar su participación en el tratamiento.

Una de las medidas que se les enseña a los padres es que estiren el ECM cuando mantienen a su hijo en los brazos, intentando dirigir la oreja hacia el hombro del lado contrario al tortícolis, mientras lo mantienen tomado. Para poder realizar esto con más facilidad, se les indica que cojan a su hijo del lado del tortícolis (García *et al.*, 2003; Lincoln y Suen, 2003). Esto también permite que al mirar al padre o la madre cuando lo tienen tomado, el niño hará una rotación hacia el lado del tortícolis, rotación que suele estar limitada por el tortícolis. De esta forma, se puede hacer un estiramiento pasivo del ECM por parte de los padres y a la

vez, trabajar la rotación activa hacia el lado del tortícolis (lo que favorece la recuperación de la rotación homolateral al ECM afectado).

La colaboración de los padres en el domicilio realizando los consejos posturales que el fisioterapeuta les indica es fundamental para la evolución del niño con TMC (Öhman *et al.*, 2011). Para dar esos consejos, el fisioterapeuta debe tener la mayor información posible acerca de las posiciones y los hábitos posturales que el niño mantiene en casa, para poder aconsejar a los padres en base a esta información.

Un cuestionario puede ayudar al profesional a recoger los datos sobre las posiciones que el bebé suele mantener en casa y sobre los hábitos que los padres tienen en el uso de dispositivos, cómo cogen al niño, etc. De esta forma se podrán indicar los consejos y las correcciones posturales sobre la información recogida en el cuestionario.

El cuestionario que se ha realizado en este trabajo no estaba validado. El objetivo era recoger información relevante sobre los hábitos posturales de los niños incluidos en el estudio, para estudiar su relación con la lateralidad del tortícolis y ver el grado de asociación de las variables empleadas.

Para futuros estudios, sería aconsejable aumentar la muestra y validar el cuestionario sobre los hábitos posturales. Esto constituiría una herramienta muy útil en la valoración y tratamiento de fisioterapia del niño con TMC.

---

*Capítulo VII*  
**CONCLUSIONES**

---



## *Capítulo VII*

### **CONCLUSIONES**

- I.** El protocolo habitual de valoración fisioterápica en una población de niños con TMC se completó con la exploración de la movilidad segmentaria cervical, la movilidad inducida del hioides y de la articulación esternoclavicular.
- II.** En la valoración de la movilidad segmentaria cervical se encontró una asociación entre el sentido de las disfunciones y la lateralidad del tortícolis. Los niveles segmentarios con mayor número de disfunciones fueron C0-C1 y C1-C2. La ampliación de los niveles segmentarios explorados a la totalidad de la columna cervical y la validación de estos test podría contribuir a ofrecer datos más relevantes.
- III.** En la exploración de la movilidad inducida del hueso hioides se observó una asociación entre las disfunciones en la movilidad lateral en el sentido contrario al tortícolis. Sin embargo, la movilidad vertical no pudo ser valorada en la mayoría de los casos.
- IV.** Las disfunciones en la movilidad inducida de la articulación esternoclavicular mostraron asociación en la misma dirección que la lateralidad del tortícolis.
- V.** Las maniobras exploratorias empleadas en este estudio ofrecieron una buena reproducibilidad en el estudio de fiabilidad intraexaminador, tanto en niños con TMC como en niños sanos. No obstante, serán necesarios estudios interexaminador para ofrecer datos más concluyentes acerca de la reproducibilidad y validez de estas maniobras.

- VI.** Los datos recogidos en el cuestionario que se hizo a los padres de los niños con TMC ofrecieron una asociación estadísticamente significativa entre algunos hábitos posturales de estos niños con la lateralidad del tortícolis. El estudio y mejora de algunas de estas cuestiones y la validación de este cuestionario sería aconsejable para futuros estudios.

---

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

---



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]. Abraira V. El índice de Kappa. SEMERGEN. 2000; 27:247-249.
- [2]. Acebes JC. Ecografía del aparato locomotor. Rehabilitación. 2005; 39(6):277-287.
- [3]. Agarwal S, Allison G, Singer K. Validation of the spin-T goniometer, a cervical range of motion device. J Manipulative Physiol Ther. 2005; 28(604):609.
- [4]. Akyuz G, Eren B. Congenital Muscular Torticollis: Diagnosis and treatment options. Turk J Phys Med Rehab. 2012; 58:52-57.
- [5]. Al Kaissi A, Ben Chehida F, Gharbi H, Ben Ghachem M, Grill F, Varga F, et al. Persistent torticollis, facial asymmetry, grooved tongue, and dolichodontoid process in connection with atlas malformation complex in three family subjects. Eur Spine J. 2007 Dec; 16 Suppl 3:265-270.
- [6]. Al Kaissi A, Ben Chehida F, Safi H, Nassib N, Ben Ghachem M, Gharbi H, et al. Progressive congenital torticollis in VATER association syndrome. Spine. 2006 May 20; 31(12):E376-8.
- [7]. Amemiya M, Kikkawa I, Watanabe H, Hoshino Y. Outcome of treatment for congenital muscular torticollis: a study on ages for treatment, treatment methods, and postoperative therapy. Eur J Orthop Surg Traumatol. 2009; 19:303-307.
- [8]. Arcas M, Gálvez D, León J, Paniagua S. Manual de Fisioterapia, Neurología, Pediatría y Fisioterapia Respiratoria. Sevilla: Editorial Mad; 2004.
- [9]. Argandoña J, Quiñones L. Tortícolis congénita: Consideraciones cráneo-faciales en relación a un caso clínico. Revista Dental de Chile. 2004; 95(2):18-22.
- [10]. Argemí S, Aldeoca V, Bartolí D, Travería FJ. Tortícolis secundaria a subluxación rotatoria atlanto-axial. An Pediatr. 2007; 66(4):417-428.
- [11]. Arslan H, Gunduz S, Subasi M, Kesemenli C, Necmioglu S. Frontal cephalometric analysis in the evaluation of facial asymmetry in torticollis, and outcomes of bipolar release in patients over 6 years of age. Arch Orthop Trauma Surg. 2002 Dec; 122(9-10):489-493.

- [12]. Arteaga-Domínguez A, García-González C, Rodríguez-Vigil C. Medidas preventivas en la plagiocefalia postural. *Rehabilitación*. 2008; 42(3):143-152.
- [13]. Asha S, Pryor R. Validation of a method to assess range of motion of the cervical spine using a tape measure. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2013; 36(8):538-544.
- [14]. Biederman H. Manual Therapy in children: Proposals for an Etiologic Model. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2005; 28(3):1-15.
- [15]. Bienfait M. Bases fisiológicas de la terapia manual y de la osteopatía. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2006.
- [16]. Bland JM, Altman DG. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet*. 1986; 1:307-310.
- [17]. Cailliet R. Anatomía funcional, biomecánica funcional. Madrid: Editorial Marban; 2006.
- [18]. Captier G, Dessauge D, Picot M, Bigorre M, Gossard C, El Ammar J, et al. Classification and pathogenic models of unintentional postural cranial deformities in infants: Plagiocephalies and Brachycephalies. *J Craniofac Surg*. 2011; 22:33-41.
- [19]. Captier G, Leboucq N, Bigorre M, Canovas F, Bonnel F, Bonnafe A, et al. Clinico-radiological study of the skull deformation in the plagiocephaly without synostosis. *Archives de Pediatrie*. 2003 March; 10(3):208-214.
- [20]. Carrasco JL. El método estadístico en la investigación médica. 6<sup>a</sup> Edición. Madrid: Editorial Ciencia; 1995.
- [21]. Cawda S, Münchau A, Johnson D, Quinn N, Stevens J, Lees A, et al. Pattern of premature degenerative changes of the cervical spine in patients with spasmodic torticollis in the impact on the outcome of selective peripheral denervation. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2000; 68:465-471.
- [22]. Cerdá J, García C. Caso clínico radiológico. *Rev Chil Pediatr* 2005; 76(5):518-520.
- [23]. Cerrah A. Congenital muscular torticollis: early and intensive treatment is critical. A prospective study. *Pediatrics international* 2000; 42:504-507.

- [24]. Chang P-, Chien Y-, Huang F-, Chang N-, Perng D-. Computer-aided measurement and grading of cranial asymmetry in children with and without torticollis. *Clin Orthod Res*. 2001 1 November; 4(4):200-205.
- [25]. Chate RA. Facial scoliosis due to sternocleidomastoid torticollis: A cephalometric analysis. *J Oral Maxillofac Surg*. 2004; 33:338-343.
- [26]. Chate RA. Facial scoliosis from sternocleidomastoid torticollis: long-term postoperative evaluation. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2005 Oct; 43(5):428-434.
- [27]. Chaves T, Nagamine H, Belli J, De Hannai M, Bevilaqua-Grossi D, De Olivera A. Reliability of fleximetry and goniometry for assessing cervical range of motion among children. *Rev Bras Fisioter*. 2008; 12(4):283-289.
- [28]. Chen M, Chang H, Hsieh C, Yen M, Chen T. Predictive model for congenital muscular torticollis: Analysis of 1021 infants with sonsography. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005; 86:2199-2203.
- [29]. Cheng J, Chen T, Tang SP, Shum SL, Wong MW, Metreweli C. Snapping during manual stretching in congenital muscular torticollis. *Clinical Orthopaedics and Related Research*. 2001; 384: 237-244.
- [30]. Cheng J, Metreweli C, Chen T, Tang SP. Correlation of ultrasonographic imaging of congenital muscular torticollis with clinical assessment in infants. *Ultrasound in Med and Biol*. 2000; 26(8):1237-1241.
- [31]. Cheng J, Tang SP, Chen T. Sternomastoid pseudotumor and congenital muscular torticollis in infants: A prospective study of 510 cases. *J Pediatric*. 1999; 134:712-716.
- [32]. Cheng J, Tnag S, Chen T, Wong E. The clinical presentation and outcome of treatment of congenital muscular torticollis in infants-A study of 1086 cases. *Journal Pediatrics Surgery*. 2000; 35:1091-1096.
- [33]. Cheng JC, Wong MW, Tang SP, Chen TM, Shum SL, Wong EM. 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*. 2001 May; 83-A (5):679-687.
- [34]. Chi-Fishman G, Sonies B. Kinematic strategies for hyoid movement in rapid sequential swallowing. *Journal of Speech*. 2002; 45:457-468.

- [35]. Chon S, Yoon S, You J. Use of the novel myokinetic stretching technique to ameliorate fibrotic mass in congenital muscular torticollis: An experimenter-blinded study with 1-year-follow-up. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2010; 23:63-68.
- [36]. Chung-Chih Y, Fen-Haw WL, Yu-Ray C. Craniofacial deformity in patients with uncorrected congenital muscular torticollis: An assessment from three-dimensional computed tomography imaging. *Plast and Reconstr Surg*. 2004; 113(1):24-33.
- [37]. Cohen M, Kemper K. Complementary therapies in pediatrics: A legal perspective. *Pediatrics*. 2005; 115(3):774-780.
- [38]. Collins A, Jankovic J. Botulinum toxin injection for congenital muscular torticollis presenting in children and adults. *Neurology*. 2006 Sep 26; 67(6):1083-1085.
- [39]. Condón MJ. Ortopedia infantil en Rehabilitación. *Rehabilitación*. 2001; 35:12-30.
- [40]. Cotton B, Gracias V, Insko E, Gupta G, Born C, Schwab W. Use of goniometry to predict inadequate flexion-extension roentgenograms: A preliminary study. *J Trauma*. 2005; 59:395-400.
- [41]. Cruz M. Tratado de Pediatría. 8<sup>a</sup> Edición. Madrid: Ediciones Ergón; 2001.
- [42]. Curtill P, Coux G. Tratado de osteopatía estructural. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2002.
- [43]. Dahl H, Rössler A. Fundamentos de terapia manual. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2004.
- [44]. David DJ, Menard RM. Occipital plagiocephaly. *Br J Plast Surg*. 2000 Jul; 53(5):367-377.
- [45]. Do T. Congenital muscular torticollis: Current concepts and review of treatment. *Curr Opin Pediatr*. 2006; 18:26-29.
- [46]. Doual A, Leger J, Doual M, Hadjiat F. L'os hyoïde et la dimension verticale. *Orthod Fr*. 2003; 74:333-363.
- [47]. Driscoll S, Skinner J. Musculoskeletal complications of neuromuscular disease in children. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2008; 19:163-194.

- [48]. Dudkiewicz I, Ganel A, Blankstein A. Congenital muscular torticollis in infants: Ultrasound-Assisted Diagnosis and Evaluation. *J Pediatr Orthop*. 2005; 25(6):812-814.
- [49]. Dufour M. Anatomía del aparato locomotor. Barcelona: Masson; 2004.
- [50]. Dutta S, Albanese C. Transmaxillary subcutaneous endoscopic release of the sternocleidomastoid muscle for treatment of persistent torticollis. *Journal of Pediatric Surgery*. 2008; 43:447-450.
- [51]. Enríquez G, Fité M, Carreño J. Urgencias radiológicas en pediatría: Utilidad de la ecografía. *An Pediatr Contin*. 2004; 2(2):123-130.
- [52]. Ernst E. Serious adverse effects of unconventional therapies for children and adolescents: A systematic review of recent evidence. *Eur J Pediatr*. 2003; 162: 72-80.
- [53]. Evjenth O, Kaltenborn T, Vollowitz E. Fisioterapia manual: Columna. 2ª edición. Madrid: Mc Graw Hill Americana; 2000.
- [54]. Fehlow P, Walther F. Combination of Congenital Myogenic Torticollis and Plagiocephaly Caused by Unilateral Coronal Synostosis in Association with Infantile Spasm and Contralateral Hemiplegia as a Result of Encephalitis. *Pediatrics and Related Topics*. 2002 1 January; 41(4):279-284.
- [55]. Fernández de las Peñas C, Downey C, Miangolarra-Page J. Validity of the lateral gliding test as tool for the diagnosis of intervertebral joint dysfunction in the lower cervical spine. *J Manipulative Physiol Ther*. 2005; 28: 610-616.
- [56]. Fernández-de-las-Peñas C, Pérez-de-Heredia M, Molero-Sánchez A, Miangolarra-Page J. Performance of the Craniocervical Flexion Test, Forward Head Posture, and Headache Clinical Parameters in Patients with Chronic Tension-Type Headache: A Pilot Study. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2007; 37(2):33-39.
- [57]. Fernández-de-las-Peñas C, Alonso-Blanco C, San-Román J, Miangolarra-Page J. Methodological quality of randomized controlled trials of Spinal Manipulation and Mobilization in Tension-Type Headache, Migraine, and Cervicogenic Headache. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2006; 36:160-169.
- [58]. Freed S, Coulter-O'Berry C. Identification and treatment of congenital muscular torticollis in infants. *JPO* 2004; 16(4S):18-23.

- [59]. Frosi G, Sulli A, Testa M, Cutolo M. The sterno-clavicular joint: Anatomy, biomechanic, clinical features and aspects of manual therapy. *Reumantismo*. 2004; 52(2):82-88.
- [60]. García S, Hurtado M, Apolo M. Tortícolis congénita: incidencia y actuación fisioterápica en neonatos con contractura en el esternocleidomastoideo. *Fisioterapia*. 2003; 25(1):6-14.
- [61]. Ghanem I, El Hage S, Rachkidi R, Kharrat K, Dagher F, Kreichati G. Pediatric cervicals spine instability. *J Child Orthop*. 2008; 2:71-84.
- [62]. Golden K, Beals S, Littlefield T, Pomatto J. Sternomastoid imbalance versus congenital muscular torticollis: their relationship to positional plagiocephaly. *Cleft Palate Craniofac*. 1999; 36(3):256-261.
- [63]. González J, González O, Barranco L. Tortícolis infantil. Nuevas perspectivas en su tratamiento. *Rev Cubana Ortop Traumatol*. 2001; 15(1-2):65-70.
- [64]. Gonzalo L, Lorente M. *Embriología Humana*. 2<sup>a</sup> Edición. Pamplona: Ediciones Eunate; 2004.
- [65]. Good C. Congenital Torticollis in the Nursling. *Journal of human lactation*. 2007; 23:12.
- [66]. Graham J, Gómez M, Halberg A, Earl D, Kreutzman J, Cui J, et al. Management of deformational plagiocephaly: Repositioning versus orthotic therapy. *J Pediatr*. 2005; 146:258-262.
- [67]. Gray G, Tasso K. Differential diagnosis of torticollis: A case report. *Pediatr Phys Ther*. 2009; 21:369-374.
- [68]. Grimme J, Castillo M. Congenital anomalies of the spine. *Neuroimag Clin N Am*. 2007; 17:1-16.
- [69]. Guille J, Sherk H. Congenital osseous anomalies of the upper and lower cervical spine in children. *J Bone Joint Surg*. 2002; 84(2):277-288.
- [70]. Hall T, Robinson K. The flexion-rotation test and active cervical mobility- A comparative measurement study in cervicogenic headache. *Manual Therapy*. 2004; 9:197-202.
- [71]. Han J, Kim S, Lee S, Park M, Yim S. The thickness of the sternocleidomastoid muscle as a prognostic factor for congenital muscular torticollis. *Ann Rehabil Med*. 2011; 35:361-368.

- [72]. Hanten W, Olson S, Ludwing G. Reliability of manual mobility testing of the upper cervical spine in subjects with cervicogenic headache. *J Manip Ther.* 2002; 10:76-82.
- [73]. Haque S, Shafi B, Kaleem M. Imaging of torticollis in children. *Radiographics.* 2012; 32(2):557-571.
- [74]. Herman MJ. Torticollis in infants and children: common and unusual causes. *Instr Course Lect.* 2006; 55:647-653.
- [75]. Hiiemae K, Palmer J, Medicis S, Hegener J, Jackson B, Lieberman D. Hyoid and tongue surface movements in speaking and eating. *Archives of Oral Biology.* 2002; 47:11-27.
- [76]. Hollier L, Kim J, DMD, Barry H, MC Carthy J. Congenital Muscular Torticollis and the associated Craniofacial Changes. *Plast and Reconstr Surg.* 2000; 105:827.
- [77]. Hollier L, Kim J, Grayson BH, McCarthy JG. Congenital muscular torticollis and the associated craniofacial changes. *Plast Reconstr Surg.* 2000 Mar; 105(3):827-835.
- [78]. Hoppenfield S. Exploración física de la columna vertebral y de las extremidades. México: Editorial Manual Moderno; 1979.
- [79]. Hosalkar HS, Sankar WN, Wills BP, Goebel J, Dormans JP, Drummond DS. Congenital osseous anomalies of the upper cervical spine. *J Bone Joint Surg Am.* 2008 Feb; 90(2):337-348.
- [80]. Huibregts P. Manual Therapy in children: Role of the evidence-based. *Ther Journal of Manual and Manipulative Therapy.* 2006; 14(1):7-9.
- [81]. Huibregts P. Spinal Motion Palpation: A Review of Reliability Studies. *The Journal of Manual and Manipulative Therapy* 2002; 10(1):24-39.
- [82]. Humphreys B, Delayhaye M, Peterson C. An investigation into the validity of cervical spine motion palpation using subjects with congenital block vertebrae as a "gold standard". *BMC Musculoskelet Disord.* 2004; 15(5):19.
- [83]. Hutchison BL, Hutchison LA, Thompson JM, Mitchell EA. Quantification of plagiocephaly and brachycephaly in infants using a digital photographic technique. *The Cleft palate-craniofacial Journal: official publication of the American Cleft Palate-Craniofacial Association.* 2005 Sep; 42(5):539-547.

- [84]. Hutchison BL, Mitchell Edwin A, Thompson MD. Non-Synostotic Plagiocephaly and Brachycephaly: An Overview. *Current Pediatric Reviews*. 2006 February; 2(1):33-39.
- [85]. Hutchison L, Stewart A, Mitchell E. Infant sleep position, head shape concerns, and sleep positioning devices. *J Paediatr Child Health*. 2007; 43(4):243-248.
- [86]. Ishida R, Palmer J, Hiiemae K. Hyoid motion during swallowing: Factors affecting forward and upward displacement. *Dysphagia*. 2002; 17(4):262-272.
- [87]. Jackson T. The true cost of plagiocephaly. *RCM Midwives Journal*. 2006 September; 9(9):356-357.
- [88]. Jaiswal S, Brar K, Ramesh C. Congenital muscular torticollis. *MJAFI*. 2005; 61(3):277-278.
- [89]. Joyce M, de Chalain T. Treatment of Recalcitrant idiopathic Muscular Torticollis in Infants with Botulinum Toxin Type A. *J Craniofac Surg*. 2005; 16(2):321-327.
- [90]. Kaltenborn F. *Fisioterapia manual: Extremidades*. Madrid: Mc Graw-Hill Americana; 2001.
- [91]. Kapandji A. *Fisiología articular tomo 1*. 6<sup>a</sup> Edición. París: Editorial Médica Panamericana; 2006.
- [92]. Kapandji A. *Fisiología articular. Tomo 3*. 6<sup>a</sup> Edición. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2007.
- [93]. Kaplan K, Spivak J, Bendo J. Embryology of the spine and associated congenital abnormalities. *The Spine Journal*. 2005; 5:564-576.
- [94]. Kikuchi Y. Three-dimensional relationship between pharyngeal airway and maxillo-facial morphology. *Bull Tokio Dent Coll*. 2008; 49(2):65-75.
- [95]. Klackenberg E, Elfving B, Haglund-Akerlind Y, Carlberg E. Intra-rater reliability in measuring range of motion in infants with congenital torticollis. *Advances of Physiotherapy*. 2005; 7:84-91.
- [96]. Klein R, Bareis A, Schneider A, Linde K. Strain-counterstrain to treat restrictions of the mobility of the cervical spine in patients with neck pain- A sham-controlled randomized trial. *Complementary Therapies in Medicine*. 2013; 21:1-7.

- [97]. Kumandas S, Per H, Gumus H, Tucer B, Yikilmaz A, Kontas O, et al. Torticollis secondary to posterior fossa and cervical spinal cord tumors: report of five cases and literature review. *Neurosurg Rev.* 2006 Oct ; 29(4):333-8; discussion 338.
- [98]. Kumar V, Prabhu V, Chattopadhyay A, Nagendhar M. Bilateral sternocleidomastoid tumor of infancy. *International Journal of pediatric otorhinolaryngology.* 2003; 67:673-675.
- [99]. Kumaresan S, Yoganandan N, Pintar F, Maiman D. Biomechanical study of Pediatric Human Cervical Spine: A Finite Element Approach. *Journal of Biomechanical Engineering.* 2000; 122:60-71.
- [100]. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics.* 1977; 33:159-74.
- [101]. Lederman E. *The Science and Practice of Manual Therapy.* China: Elsevier; 2005.
- [102]. Lee I, Lim S, Song H, Park M. Complete tight fibrous band release and resection in congenital muscular torticollis. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2010; 63:947-953.
- [103]. Lee J, Koh S, Lee I, Jung H, Lee J, Kang J, et al. The cervical range of motion as a factor affecting outcome in patients with congenital muscular torticollis. *Ann Rehabil Med.* 2013; 37(2):183-190.
- [104]. Lee KM, Lee J, Chung CY, Ahn S, Sung KH, Kim TW et al. Pitfalls and important issues in testing reliability using intraclass correlation coefficients in orthopaedic research. *Clin Orthop Surg.* 2012; 4:149-55.
- [105]. Lexel JE, Downham Dy. How to assess the reliability of measurements in rehabilitation. *Am J Phys Med Rehabil.* 2005; 84: 719-23.
- [106]. Lincoln T, Suen P. Common Rotational variations in children. *J Am Acad Orthop Surg.* 2003; 11:312-320.
- [107]. Lomas R. Reproducibilidad de una medida. ¿Cómo analizar los datos?. *Cuest Fisioter.* 2008; 37: 131-2.
- [108]. López de Ullibarri I, Pita S. Medidas de concordancia: el índice de Kappa. *Cad Aten Primaria.* 1999; 6:169-171.
- [109]. López E, López L. Aplicaciones de la toxina botulínica en pediatría. *An Pediatr Contin.* 2004; 2(5):297-299.

- [110]. Lovely B, de Chalain T. Active conunterpositioning or orthotic device to treat positional plagiocephaly?. *Journal of Craniofacail Surgery*. 2001; 12(4):308-313.
- [111]. Luther B. Congenital muscular torticollis. *Orthopaedic nursing*. 2002; 21(3):21-28.
- [112]. Luxford B, Hale L, Piggot J. The physiotheraphy management of infants with congenital muscular torticollis: a survey of current practice in New Zeland. *NZ Journal of Physiotherapy*. 2009; 37(3):127-135.
- [113]. Macías L, Fagoaga J. *Fisioterapia en pediatría*. Mdríd: Mc Graw-Hill Interamericana; 2002.
- [114]. Maitland G, Hengelveld E, Banks K, English K. *Manipulación vertebral*. 7<sup>a</sup> Edición. Madrid: Elsevier; 2006.
- [115]. Maksymowich W, Mallon C, Richardson R, Conner-spady B, Jauregui E, Chung Cea. Development and validation of a simple tape-based measurement tool for recording cervical rotation in patients with Ankylosing Spondylitis: comparison with a goniometer-based Approach. *J Rheumatol*. 2006; 33: 2242-2248.
- [116]. Malik A, Odita J, Rodríguez J, Hardjasumarda M. Pediatric Neck Masses: A pictorial review for practicing radiologists. *Curr Probl Diagn Radiol*. 2002; 31:146-157.
- [117]. Mannion AF, Klein GN, Dvork J, Lanz C. Range of global motion of the cervical spine: Intraindividual reliability and the influence of measurement device. *Eur Spine J*. 2000; 9:379-385.
- [118]. Marcotte J, Normand M, Black P. The kinematics of motion palpation and its effects on the reliability for cervical spine rotation. *J Manipulative Physiol Ther*. 2002(27):E7.
- [119]. Martínez R. *Osteopatía y Pediatría*. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2005.
- [120]. Mikov A, Mikov I, Gajdobranski D. Incidence and outcomes of breech presentation at term in newborns with congenital postural deformities. *Int J Gynaecol Obstet*. 2005 Oct; 91(1):67-68.
- [121]. Minihane KP, Grayhack JJ, Simmons TD, Seshadri R, Wysocki RW, Sarwark JF. Developmental dysplasia of the hip in infants with congenital muscular torticollis. *Am J Orthop*. 2008 Sep; 37(9):E155-8.

- [122]. Morant Gimeno A. Tortícolis congénito como presentación de escoliosis cervical. *Acta Pediatr Esp.* 2009; 67(6):290-292.
- [123]. Morris B, Smith V, Elphick J, Laws D. Compensatory head posture and neck problems: is there an association? A cohort study of nystagmus patients. *Eye.* 2009; 23:279-283.
- [124]. Murcia M. La terapia manual en el tratamiento del Tortícolis Musuclar Congénito: Caso clínico. *Fisioterapia y calidad de vida.* 2007 (a); 10(2):91-100.
- [125]. Murcia M. Plagiocefalia posicional: Exploración y tratamiento de fisioterapia. *Rev Fisioter (Guadalupe).* 2007 (b); 6(2):35-44.
- [126]. Nagashima H, Morio Y, Teshima R. No neurological involvement for more than 40 years in Klippel-Feil syndrome with severe hypermobility of the upper cervical spine. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2001; 121:99-101.
- [127]. Neigher H. Estiramientos analíticos manuales. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 1998.
- [128]. Netter F. Sistema musucloesquelético. Barcelona: Masson; 1990.
- [129]. Norkin C, White D. Goniometría. Evaluación de la movilidad articular. Madrid: Editorial Marban; 2006.
- [130]. Nucci P, Kushner BJ, Serafino M, Orzalesi N. A multi-disciplinary study of the ocular, orthopedic, and neurologic causes of abnormal head postures in children. *Am J Ophthalmol.* 2005 Jul; 140(1):65-68.
- [131]. Nuysink J, van Haastert I, Takken T, Helders P. Symptomatic asymmetry in the first six months of life: differential diagnosis. *Eur J Pediatr.* 2008; 167:613-619.
- [132]. Öhman A, Beckung E. Reference Values for Range of Motion and Muscle Function of the Neck in infants. *Pediatric Physical Therapy.* 2008; 20:53-58.
- [133]. Öhman A, Mardbrink E, Stensby J, Beckung E. Evaluation of treatment strategies for muscle function in infants with congenital muscular torticollis. *Physiotherapy Theory and Practice.* 2011; 27(7):463-470.
- [134]. Öhman A, Nilsson S, Beckung E. Validity and reliability of the muscle function scale, aimed to assess the lateral flexors of the neck in infants. *Physiotherapy Theory and Practice.* 2009 (a); 25(2):129-137.

- [135]. Öhman A, Nilsson S, Lagerkvist A. Are infants with torticollis at risk of a delay in early motor milestones compared with a control group of healthy infants? *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2009 (b); 51:545-550.
- [136]. Öhman A, Perbeck E, Beckung E, Halglund-Akerlind Y. Functional and cosmetics status after surgery in congenital muscular torticollis. *Advances in Physiotherapy*. 2006; 8:182-187.
- [137]. Omid-Kashani F, Hassankhani E, Sharifi R, Mazlumi M. Is surgery recommended in adults with neglected congenital muscular torticollis: A prospective study. *BMC Musculoskelet Disord*. 2008; 9:158-163.
- [138]. Otway C. Plagiocephaly: awareness, prevention and treatment. *Community Practitioner*. 2008 April; 81(4):38-40.
- [139]. Owen J, Stephens D, Wright J. Reliability of hip range of motion using goniometry in pediatric femur shaft fractures. *Can J Surg*. 2007; 50(4):251-255.
- [140]. Ozalelvli S, Bayir N, Cavusoglu Y, Ckmak O. Is physical exercise necessary in the treatment of congenital muscular torticollis? *Pediatric Cerrahi Dergisi*. 2004; 18(1):21-24.
- [141]. Ozer T, Uzun L, Numanoglu V, Savranlar A, Hosnuter M, Gundogdu S. 3D-CT investigation of craniofacial and cervical spine anomalies in congenital muscular torticollis. *Tani Girisim Radyol*. 2004 Dec; 10(4):272-279.
- [142]. Paik N, Kim S, Lee H, Jeon J, Lim J, Han T. Movement of the hyoid bone and the epiglottis during swallowing in patients with dysphagia from different etiologies. *J Electromyogr Kinesiol*. 2008; 18:329-335.
- [143]. Paoletti S. *Las fascias, el papel de los tejidos en la mecánica humana*. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2004.
- [144]. Parikh S, Crawford H, Choudhury S. Magnetic Resonance Imaging in the evaluation of infantile torticollis. *Orthopaedics*. 2007; 27(5):509-515.
- [145]. Perbeck E, Elfving B, Haglund-Akerlind Y, Brogren E. Intra-rater reliability in measuring range of motion in infants with congenital muscular torticollis. *Advances in Physiotherapy*. 2005; 7: 84-91.
- [146]. Petronic I, Brdar R, Cirovic D, Nikolic D, Lukac M, Janic D, et al. Congenital muscular torticollis in children: distribution, treatment duration and outcome. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2010; 46: 153-158.

- [147]. Peyrou P, Moulies D. Torticollis in child: diagnostic approach. *Arch Pediatr*. 2007; 14:1264-1270.
- [148]. Philippi H, Faldum A, Scheupen A, Pabst B. Infantile postural asymmetry and osteopathic treatment: a randomized therapeutic trial. *Dev Med Child Neurol*. 2006; 48:5-9.
- [149]. Pin T, Eldridge B, Galea M. A review of the effects of sleep position, play position, and equipment use on motor development in infants. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2007; 49:858-867.
- [150]. Piva S, Erhard R, Childs J, Browder D. Inter-tester reliability of passive intervertebral and active movements of the cervical spine. *Manual Therapy*. 2006; 11(321):330.
- [151]. Pivar SJ, Scheuerle A. Variable co-diagnosis of plagiocephaly and torticollis in Texas health care facilities. *J Craniofac Surg*. 2006 Mar; 17(2):236-240.
- [152]. Pizza-Katzer H. Surgical revision of congenital muscular torticollis in adult male with established facial asymmetry. *Eur Surg*. 2007; 39(1):61-66.
- [153]. Poch J, Pérez M, Iglesias MC, Saiz A, Rodríguez F, Arrazola J. *Otorrinolaringología y Patología Cervicofacial*. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2005.
- [154]. Pool J, Hoving J, de Vett H, Van Mameren H, Bouter L. The interexaminer reproductibility of physical examination of the cervical spine. *Journal of Manipulative and physiological Therapeutics*. 2004; 27(2):84-90.
- [155]. Prieto L, Lamarca R, Casado A. La evaluación de la fiabilidad en las observaciones clínicas: El coeficiente de correlación intraclase. *Med Clin (Barc)*. 1998; 110:142-145.
- [156]. Pringle R. Intra-instrument reliability of 4 goniometers. *J Chiropr Med*. 2003; 2:91-95.
- [157]. Prushansky T, Dvir Z. Cervical motion testing: Methodology and clinical implications. *Journal of Manipulative and physiological Therapeutics*. 2008; 31(7):503-508.
- [158]. Rabino S, Peretz S, Kastel-Deutch T, Tirosh E. Factors affecting parental adherence to an intervention program for congenital torticollis. *Pediatr Phys Ther*. 2013; 25:298-303.

- [159]. Raco R, Raimondi A, Ponte F, Brunelli A, Brisot R, Botinni Dea. Congenital torticollis in association with craniosynostosis. *Childs Nerv Syst.* 1999; 15:163-168.
- [160]. Rahlin M, Sarmiento B. Reliability of still photography measuring habitual head deviation from midline in infants with congenital muscular torticollis. *Pediatr Phys Ther.* 2010; 22:339-406.
- [161]. Rahlin M. TAMO Therapy as a mayor component of physical therapy intervention for an infant with congenital muscular torticollis: A case report. *Pediatr Phys Ther.* 2005; 17:209-218.
- [162]. Raman S, Takhtani D, Wallace EC. Congenital torticollis caused by unilateral absence of the sternocleidomastoid muscle. *Pediatr Radiol.* 2009 Jan; 39(1):77-79.
- [163]. Rey-Eyriz G, Alburquerque F, Barrera I, Martín F. Validez del test de deslizamiento posteroanterior cervical medio respecto a análisis radiológico dinámico. *Osteopatía científica.* 2009; 4(1):13-19.
- [164]. Ricard F. Terapia manual en las disfunciones de la articulación temporomandibular. *Rev Iberoam Fisioter Kinesiol.* 2004; 7(2):65-82.
- [165]. Richarson B. Activity and participation- how do physiotherapits contribute to functioning? *Advances in Physiotherapy.* 2005; 7: 49-50.
- [166]. Ríos-Díaz J, De Groot A, Martínez-PayáJ, Del Baño M. Fiabilidad y reproducibilidad de un nuevo método de análisis morfotextural de imágenes ecográficas del tendón rotuliano. *Reumatol Clin.* 2010; 6(6):278-284.
- [167]. Rogers G, Oh A, Mulliken J. The role of congenital muscular torticollis in the development of deformational plagyocephaly. *Plast Reconstr Surg.* 2009; 123:643-652.
- [168]. Rouviere A, Delmas A. Anatomía humana. 15<sup>a</sup> Edición. Barcelona: Editorial Masson; 1991.
- [169]. Rubio A, Griffet J, Caci H, Berard E, Hayek T, Boutté P. The moulded baby syndrome: incidence and risk factors regarding 1001 neonates. *Eur J Pediatr.* 2009; 168:605-611.
- [170]. Ryan SP, Mc Nicholas MMJ. Cabeza y cuello. Anatomía radiológica. Madrid: Marbán; 1997. p. 1-37.

- [171]. Sadler TW. *Langman Embriología médica*. 9ª Edición. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2004.
- [172]. Sakurai A, Hirabayashi S, Sugawara Y, Harii K. Skeletal Analysis of Craniofacial Deformities in Brachycephaly: Comparison With Craniofacial Deformities In Plagiocephaly. *Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery and Hand Surgery*. 2001 1 May; 35(2):165-175.
- [173]. Sankar W, Weiss J, Skaggs D. Orthopaedic conditions in the Newborn. *J Am Acad Orthop Surg*. 2009; 17(2):112-122.
- [174]. Shafi M, Hui J. Common paediatric orthopaedic problems in the upper limb. *Singapore Med J*. 2006; 47(8):654-659.
- [175]. Shim JS, Jang HP. Operative treatment of congenital torticollis. *J Bone Joint Surg Br*. 2008 Jul; 90(7):934-939.
- [176]. Shimizu Y, Kanetaka H, Kim Y, Okayama K, Kano M, Kikuchi M. Age-related morphological changes in the human hyoid bone. *Cells Tissues Organs*. 2005; 180:185-192.
- [177]. Smedmark V, Wallin M, Arvidsson I. Inter-examiner reliability in physical examination of the cervical spine. *Man Ther*. 2000 5; 2:97-101.
- [178]. Snyder E, Coley B. Limited value of plain in infant torticollis. *Pediatrics*. 2006; 118(6):1779-1784.
- [179]. Sönmez A, Ersoy B, Numanoglu A. Acute onset of velopharyngeal insufficiency and Dysphagia after sternocleidomastoid myotomy for congenital muscular torticollis. *Ann Plast Surg*. 2006 Mar; 56(3):348-349.
- [180]. Sönmez K, Demirogullari B, Özenb I, Karabalut R, Basaklar A, Kale N. Congenital muscular torticollis in children. *ORL*. 2005; 67:344-347.
- [181]. Souto S, González L. Fisioterapia orofacial y reeducación de la deglución. Hacia una nueva especialidad. *Fisioterapia*. 2003; 25(5):248-292.
- [182]. Stassen LF, Kerawala CJ. New surgical technique for the correction of congenital muscular torticollis (wry neck). *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2000 Apr; 38(2):142-147.
- [183]. Steinbok P, Lam D, Singh S, Mortenson P, Singhal A. Long-term outcome of infants with positional occipital plagiocephaly. *Child's Nervous System*. 2007 November; 23(11):1275-1283.

- [184]. Stellwagen L, Hubbard E, Chambers C, Lyons K. Torticollis, facial asymmetry and plagiocephaly in normal newborns. *Arch Dis Child*. 2008; 93:827-831.
- [185]. Stevens P, Downey C, Boyd V, Cole P, Stal S, Edmond J, et al. Deformational plagiocephaly associated with ocular torticollis: a clinical study and literature review. *J Craniofac Surg*. 2007 Mar; 18(2):399-405.
- [186]. Sudre-Levillain I, Nicollas R, Roman S, Aladio P, Moukheiber A, Triglia J. Les pseudotumeurs inflammatoires du muscle sternocleidomastoïdien chez l'enfant. *Arch Pédiatr*. 2000; 7:1180-1184.
- [187]. Swain B. Transaxillary endoscopic release of restricting bands in congenital muscular torticollis--a novel technique. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2007; 60(1):95-98.
- [188]. Tang SP, Hsu K, Wong A, Hsu C, Chang C. Longitudinal followup study of ultrasonography in congenital muscular torticollis. *Clin Orthop Relat Res*. 2002; 403:179-185.
- [189]. Tatli B, Aydinli N, Caliskan M, Ozmen M, Bilir F, Acar G. Congenital muscular torticollis: evaluation and classification. *Pediatric Neurology*. 2006; 34(1):41-44.
- [190]. Teo E, Strouse P, Chhem R. Musculoskeletal ultrasonography in children. *JACR*. 2002; 53(1):14-21.
- [191]. Tessmer A, Mooney P, Pelland L. A developmental perspective on congenital muscular torticollis: A critical appraisal of the evidence. *Pediatr Phys Ther*. 2010; 22:378-383.
- [192]. Tien YC, Su JY, Lin GT, Lin SY. Ultrasonographic study of the coexistence of muscular torticollis and dysplasia of the hip. *J Pediatr Orthop*. 2001 May-Jun; 21(3):343-347.
- [193]. Tomlinson C, Wallace AM, Ahmed SF. Bacterial meningitis presenting as acute torticollis. *Acta Pediatr*. 2004; 93:1005-1006.
- [194]. Torres R. La columna cervical: Evaluación clínica y Aproximaciones Terapéuticas. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2008.
- [195]. Tousignant M, De Bellefeuille L, O'Donoghue S, Grahovac S. Criterion Validity of the Cervical Range of Motion (CROM) Goniometer for Cervical Flexion An Extension. *Spine*. 2000; 25:324-330.

- [196]. Turkyilmaz Z, Karabuldu Y, Sönmez K, Koybasioglu A, Yilmaz M, Kemaloglu K, et al. Congenital neck masses in children and their embryologic and clinical features. *B-ENT*. 2008; 4:7-18.
- [197]. Twee T. Congenital muscular torticollis: current concepts and review of treatment. *Current opinion in pediatrics*. 2006; 18:26-29.
- [198]. Uhing M. Management of birth injuries. *Clin Perinatol*. 2005; 32:19-38.
- [199]. Upledger J, Vredovoogd J. *Terapia craneosacra I*. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2004.
- [200]. Upledger J. *A brain is born: exploring the birth and development of the central nervous system*. Berkley: North Atlantic Books; 1996.
- [201]. Upledger J. *Terapia Craneosacra II. Más allá de la duramadre*. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2008.
- [202]. Van Vlimmeren LA, Helders P, Van Adrichem LNA, Engelbert RHH. Torticollis and plagiocephaly in infancy: Therapeutic strategies; a review. *Pediatric Rehabilitation*. 2006; 9:40-46.
- [203]. Van Vlimmeren LA, van der Graaf Y, Boere-Boonekamp M, L'Hoir M, Helders PJM, Engelbert RHH. Effect of pediatric physical therapy on deformational plagiocephaly in children with positional preference. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2008; 162(8):712-718.
- [204]. Velasco O, Oliva P, Solana M, Outón L, Sebastián J. Osteopatía en un trastorno grave de la deglución. *Osteopatía científica*. 2009; 4(1):26-32.
- [205]. Vial I, García C, Accorsi E, Zúñiga S. Tortícolis muscular congénita. Hallazgos ultrasonográficos. *Rev Chil Pediatr*. 1995; 66(3):156-161.
- [206]. Vles JS, Colla C, Weber JW, Beuls E, Wilmink J, Kingma H. Helmet versus nonhelmet treatment in nonsynostotic positional posterior plagiocephaly. *J Craniofac Surg*. 2000 Nov; 11(6):572-574.
- [207]. Von Heideken J, Green DW, Burke SW, Sindler K, Denneen J, Haglund-Akerlind Y, et al. The relationship between developmental dysplasia of the hip and congenital muscular torticollis. *J Pediatr Orthop*. 2006 Nov-Dec; 26(6):805-808.

- [208]. Wang L, Zhang L, Tang Y, Qiu L. The value of high-frequency and color doppler ultrasonography in diagnosing congenital muscular torticollis. *Musculoskeletal Disorders*. 2012; 13:209-215.
- [209]. Ward R, Hrubby R, Jermoe J, Jones J, Kappler R, Kuchera M, et al. *Fundamentos de medicina osteopática*. 2<sup>a</sup> Edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2006.
- [210]. Wei JL, Schwartz KM, Weaver AL, Orvidas LJ. Pseudotumor of infancy and congenital muscular torticollis: 170 cases. *Laryngoscope*. 2001 Apr; 111(4 Pt 1):688-695.
- [211]. Weir JP. Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. *J Strength Con Res*. 2005; 19(1):231-40.
- [212]. Wheeler-Hegland K, Rosenbek J, Sapienza C. Submental sEMG and Hyoid movement during Mendelson Maneuver, Effortful Swallow, and Expiratory Muscle Strenght training. *Journal of Speech*. 2008; 51:1072-1087.
- [213]. Williams M, McCarthy C, Chorti A, Cooke M, Gates S. A systematic review of reliability and validity studies of methods for measuring active and passive cervical range of motion. *J Manipulative Physiol Ther*. 2010; 33:138-155.
- [214]. Wills BP, Dormans JP. Nontraumatic upper cervical spine instability in children. *J Am Acad Orthop Surg*. 2006; 14(4):233-245.
- [215]. Wing-Chiu T, Kai-Lo S. Evaluation of cervcial range of motion and isometric neck muscle strength: reliability and validity. *Clinical Rehabilitation*. 2002; 16:851-858.
- [216]. Wolfenberger VA, Bui Q, Batenchuk G. A comparison of methods of evaluating cervical range of motion. *J Manipulative Physiol Ther*. 2002; 25:154-160.
- [217]. Yim S, Lee I, Cho K, Kim J, Lee I, Park M. The laryngeal Cough Reflex in congenital muscular torticollis. Is it a new finding? *Am J Phys Med Rehabil*. 2010; 89:147-152.
- [218]. Yim S, Yoon D, Park M, Lee I, Kim J, Lee M, et al. Integrative analysis of congenital muscular torticollis: from gne expression to clinical significance. *BMC Medical Genomics*. 2013; 6(Suppl 2):S10-S23.

- 
- [219]. Yu CC, Wong FH, Lo LJ, Chen YR. Craniofacial deformity in patients with uncorrected congenital muscular torticollis: an assessment from three-dimensional computed tomography imaging. *Plast Reconstr Surg.* 2004 Jan; 113(1):24-33.
- [220]. Zaldívar B, Ruiz B, Delgado J, Urbano S. Tortícolis muscular idiopático: estudio de 30 casos en tratamiento rehabilitador. *Rehabilitación.* 2000; 34(4):294-298.



---

## ÍNDICE ONOMÁSTICO

---



- Abraria, 114  
 Acebes, 42, 249  
 Agarwal, 211, 249  
 Akyuz, 111, 205, 232, 234  
 Al Kaissi, 33, 40, 249  
 Albanese, 47, 48  
 Altman, 113  
 Amemiya, 47  
 Antylus, 29  
 Arcas, 36, 249  
 Argandoña, 32, 33, 40, 249  
 Argemí, 36  
 Arslan, 40, 249  
 Arteaga-Domínguez, 37, 38, 39, 107, 229  
 Asha, 198  
 Beckung, 206, 207, 211, 212, 259, 260  
 Biederman, 32, 220  
 Bienfait, 67, 68, 98, 250  
 Bland, 113  
 Cailliet, 38, 40, 68, 69, 107, 250  
 Captier, 37, 38, 250  
 Carrasco, 114, 250  
 Carreño, 42, 253  
 Castillo, 56, 254  
 Cawda, 227  
 Cerdá, 42  
 Cerrah, 32, 44, 204  
 Chalain, 32, 34, 35, 43, 48  
 Chang, 39, 251, 264  
 Chate, 40, 47, 62, 106, 227, 251  
 Chaves, 198, 210, 251  
 Chen, 33, 34, 46, 86, 111, 190, 232  
 Cheng, 29, 30, 31, 35, 36, 37, 38, 41, 44, 45, 47,  
 48, 49, 50, 95, 107, 204, 208, 209, 234, 238  
 Chi-Fishman, 74, 251  
 Chon, 49, 252  
 Chung-chih, 30  
 Chung-Chih, 40, 44  
 Cohen, 40, 44, 46, 190  
 Coley, 30, 32, 33, 42, 44, 46, 106  
 Collins, 48, 252  
 Condón, 42, 252  
 Cotton, 208, 252  
 Coulter-O' Berry, 190  
 Coulter-O' Berry, 30, 106  
 Coulter-O' Berry, 30, 32, 33, 36, 37, 38, 40, 42,  
 45, 46, 47, 48, 49, 50, 105, 107, 111, 204, 206,  
 226, 232  
 Coux, 67, 252  
 Cruz, 30  
 Curtil, 67  
 Dalh, 104  
 David, 38, 50, 107, 234  
 de Chalain, 23, 39, 256, 258  
 Delmas, 58, 60, 63, 65, 66, 72  
 Do, 33  
 Domans, 43, 70  
 Doual, 72  
 Driscoll, 34  
 Dudkiewicz, 30, 38, 42, 106, 107  
 Dufour, 62  
 Dutta, 47, 48  
 Dvir, 96, 198, 199, 208  
 Enríquez, 42, 253  
 Eren, 111, 205, 232, 234  
 Ernst, 48, 253  
 Evjenth, 76, 253  
 Fagoaga, 42, 47, 61, 106  
 Fehlow, 38, 253  
 Fernández-de-las-Peñas, 76, 77, 98, 99, 100,  
 220, 221  
 Fleiss, 113  
 Freed, 30, 32, 33, 36, 37, 38, 40, 42, 45, 46, 47,  
 48, 49, 50, 105, 106, 107, 111, 190, 204, 206,  
 226, 232  
 Frosi, 74, 75  
 García, 42, 111, 205, 232, 234, 239, 241  
 Ghanem, 55, 56  
 Gimeno, 32, 33, 238  
 Golden, 38, 209  
 González, 29, 30, 206  
 Gonzalo, 53, 56, 57, 58  
 Good, 30, 38, 40, 107  
 Graham, 35, 238  
 Gray, 34, 35, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 111,  
 211, 212, 232  
 Grimme, 56, 254  
 Guille, 33, 34  
 Hall, 200  
 Han, 30, 42, 46, 47, 48, 106, 190, 205  
 Hanten, 201  
 Haque, 204  
 Herman, 30, 33, 44, 48, 50, 106, 234  
 Hiiemae, 74, 255, 256  
 Hollier, 30, 32, 33, 40  
 Hoppenfield, 70, 97, 99, 100, 104, 106

- Hosalkar, 33  
Hui, 32, 34, 36, 42, 44, 48, 190  
Huibregts, 219  
Huijbregts, 201, 222  
Humphreys, 77, 100, 200, 220, 222  
Humpreys, 219  
Hutchison, 37, 234, 255, 256  
Ishida, 223  
Jackson, 37, 255, 256  
Jaiswal, 47, 256  
Jang, 47, 263  
Jankovic, 48, 252  
Joyce, 23, 32, 34, 35, 43, 48  
Kai-Lo, 199  
Kaltenborn, 104  
Kapandji, 59, 62, 63, 66, 68, 69, 74, 256  
Kaplan, 34, 54  
Kemper, 40, 44, 46, 190  
Kerawala, 47  
Kikuchi, 72  
Klackenberg, 212  
Klein, 210, 222, 256, 258  
Koch, 113  
Kumandas, 29, 32  
Kumar, 36  
Kumaresan, 56  
Landis, 113  
Lederman, 77, 257  
Lee, 23, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 38, 40, 42, 45, 46,  
47, 48, 106, 107, 190, 205, 209  
Lee, 34  
Lexel, 113  
Lincoln, 23, 33, 34, 35, 241  
Lomas, 113, 257  
López, 48, 257  
López de Ulibarri, 113, 114  
Lorente, 53, 56, 57, 58  
Lovely, 39  
Luther, 44, 47  
Luxford, 37, 41, 46, 106, 190, 211, 232, 233  
Macías, 30, 42, 47, 61, 106  
Maitland, 100, 200  
Maksymowich, 96, 208  
Malik, 40, 105, 226  
Mannion, 204, 210, 258  
Marcotte, 201  
Martínez, 29, 42, 102  
Mc Nicholas, 63, 66, 262  
Menard, 38, 50, 107, 234  
Mennel, 75  
Mikov, 32  
Minihane, 34  
Moore, 59  
Morant, 32, 33, 238  
Morant Gimeno, 238  
Morris, 34  
Moullies, 32, 211, 232  
Mulliken, 35, 39, 40, 41, 229  
Murcia, 38, 46, 50, 107, 234  
Nagashima, 34  
Neigher, 106  
Netter, 58  
Norkin, 67, 68, 69, 70, 71, 259  
Nucci, 34  
Nuysink, 33, 34, 44, 228  
Öhman, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 50, 86, 106, 111,  
204, 206, 207, 211, 212, 228, 232, 234, 237,  
238, 242  
Omidi-Kashani, 23, 29, 30, 35, 44, 47  
Oribasius, 29  
Otway, 37, 260  
Owen, 198  
Ozalelvlis, 47  
Ozer, 40, 260  
Paik, 73  
Paoletti, 62  
Parikh, 42, 260  
Perbeck, 35, 95, 96, 198, 208, 210  
Petronic, 37, 40, 41, 43, 46  
Peyrou, 32, 42, 211, 232  
Philippi, 48  
Pin, 237  
Pita, 113, 114  
Piva, 96, 198, 208, 228  
Pivar, 30, 106, 229  
Pizza-Katzer, 30, 32, 38, 47, 106, 107  
Poch, 61  
Pool, 201, 221  
Prieto, 113, 261  
Pringle, 204, 261  
Prior, 198  
Prushansky, 96, 198, 199, 208  
Pryor, 198  
Quiñones, 32, 33, 40, 249  
Rabino, 44, 241

- Raco, 30, 32, 34, 38, 46, 47, 50, 86, 190, 219, 234  
Rahlin, 23, 30, 32, 33, 46, 47, 106, 190, 208, 232,  
234, 241, 262  
Raman, 34  
Rey-Eyriz, 220, 262  
Ricard, 50, 99, 100, 224  
Richarson, 206  
Ríos, 114  
Robinson, 200  
Rogers, 35, 39, 40, 41, 107, 209, 229, 233  
Rössler, 104  
Rouvier, 72  
Rouviere, 58, 60, 63, 65, 66  
Rubio, 37, 204, 228, 232, 234, 262  
Ryan, 63, 66, 262  
Sadler, 53, 54, 56, 57, 71  
Sakurai, 37, 263  
Sankar, 226, 232  
Sarmiento, 208, 262  
Scheuerle, 30, 106, 229  
Shafi, 32, 34, 36, 42, 44, 48, 190  
Sherk, 33  
Shim, 47, 263  
Shimizu, 72, 74  
Shrout, 113  
Skinner, 34  
Smedmark, 201  
Snyder, 30, 32, 33, 42, 44, 46, 106, 204  
Sonies, 74, 251  
Sönmez, 34, 38, 40, 86, 107, 205, 226  
Souto, 206  
Stassen, 47  
Steinbok, 39, 263  
Stellwagen, 33, 35, 229, 238  
Stevens, 34  
Sudre-Levillain, 40, 42, 105, 226  
Suen, 23, 34, 35, 241, 257  
Swain, 47  
Tang, 30, 204  
Tasso, 34, 35, 36, 37, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 111,  
211, 212, 232  
Tatli, 226  
Teo, 42  
Tessmer, 46, 264  
Tien, 34  
Tomlinson, 34  
Torres, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 69, 76, 77,  
99, 100  
Tousignant, 209  
Tubby, 29  
Turkyilmaz, 29, 30, 32, 33, 40, 47, 106  
Twee, 33, 38, 42, 44, 46, 47, 107, 190, 206  
Uhing, 32, 33, 35, 36, 40, 42, 48, 211  
Upledger, 54, 56, 58, 60, 61, 72, 73  
Van Vlimmeren, 32, 33, 37, 38, 44, 238, 265  
Velasco, 224  
Vial, 29  
Vles, 37, 265  
Von Heideken, 34  
Vredovoogd, 58, 60  
Walther, 38, 253  
Wang, 35, 204  
Ward, 99, 100  
Wei, 48, 266  
Weir, 113  
Wheeler-Hegland, 73, 74  
White, 67, 68, 69, 70, 71, 259  
Williams, 198  
Wills, 43, 70  
Wing-Chiu, 199  
Wolfenberger, 205  
Yim, 30, 32, 33, 36, 37, 106, 208  
Yu, 40, 252, 267  
Zaldívar, 46, 267



---

## **ANEXOS**

---



**ANEXO 1. Consentimiento Informado**

Yo, ....., con  
DNI: .....

**DECLARO:**

Haber sido informado/a del estudio "VALORACIÓN DE LA MOVILIDAD SEGMENTARIA DE COLUMNA CERVICAL", llevado a cabo por la Fisioterapeuta Dña. M<sup>a</sup> Antonia Murcia González. Asimismo autorizo la realización del estudio a mi hijo/a, y en cualquier momento puede abandonarlo sin que me su ponga perjuicio de ningún tipo.

**CONSIENTO:**

1.-) Libremente en que mi hijo/a se someta a lo siguiente:

La realización de pruebas o test manuales para valorar la movilidad cervical, disfunción clavicular y hioides.

Responder a un cuestionario confeccionado sobre los hábitos posturales y datos de interés para dicho estudio.

- Al análisis de los datos obtenidos y la reproducción de los mismos.

2.-) El uso de los datos obtenidos según lo indicado en el párrafo siguiente:

En cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, le comunicamos que la información que ha facilitado pasará a formar parte del fichero de la persona que realiza este estudio y que está vinculada a la UCAM. Tiene derecho a acceder a esta información y cancelarla o rectificarla, dirigiéndose a la persona que lleva a cabo el estudio, quien le garantiza la adopción de las medidas oportunas para asegurar el tratamiento confidencial de dichos datos.

En Murcia a ..... de ..... de 200...

Fdo:.....

**ANEXO 2. Hoja de registro de datos**

VALORACIÓN DE LA MOVILIDAD SEGMENTARIA DE COLUMNA CERVICAL EN EL TORTICOLIS MUSCULAR CONGENITO.

TEST DE VALORACIÓN Nº...

GRUPO: Niños con tortícolis/Niños sanos

Caso Nº:

Tortícolis:

Fecha de Valoración:

Edad:

Procedencia:

Sexo:

**Movilidad Cervical- Valoración goniométrica:**

- Rotación cervical activa: Derecha- Izquierda-

- Rotación cervical pasiva: Derecha- Izquierda-

**Movilidad Cervical Segmentaria:**

Limitación

**C0-C1**

En Flexión

Extensión

Inclinación lateral derecha

Inclinación lateral izquierda

Rotación derecha

Rotación izquierda

<b>C1-C2</b>	En Flexión	Extensión
Inclinación lateral derecha		
Inclinación lateral izquierda		
Rotación derecha		
Rotación izquierda		

<b>C2-C3</b>	En Flexión	Extensión
Inclinación lateral derecha		
Inclinación lateral izquierda		
Rotación derecha		
Rotación izquierda		

<b>C6-C7</b>	En Flexión	Extensión
Inclinación lateral derecha		
Inclinación lateral izquierda		
Rotación derecha		
Rotación izquierda		

**Disfunción Movilidad Hioides**

- Lateral: Derecha-Izquierda.
- Ascendente-Descendente.

**Disfunción Articulación Esternoclavicular**

Derecha:

Izquierda:

**Palpación ECMD- Presencia de nódulo**

Derecho: Si No

Izquierdo: Si No

**Elongación ECMD- Retracción-Acortamiento**

Derecho: Si No

Izquierdo: Si No

**Deformidad cráneo:** Sí No

Aplanamiento occipital derecho:

Aplanamiento occipital izquierdo:

Aplanamiento bilateral:

Tiempo en tratamiento de fisioterapia:

Frecuencia de las sesiones de fisioterapia:

**Observaciones:**

**ANEXO 3. Cuestionario para los padres de los niños con TMC**

Caso N°:

Fecha:

Torticollis Muscular Congénito:  Derecho  Izquierdo

Por favor, tache la opción correcta:

**1-¿Ha notado usted que su hijo mantiene frecuentemente la cabeza girada hacia un lado cuando permanece despierto?**

Sí ¿Hacia cuál?  Derecho  Izquierdo.

No.

No sabe/No contesta

**2- ¿Y cuando permanece dormido?**

Sí ¿Hacia cuál?  Derecho  Izquierdo.

No  No sabe/No contesta

**3- ¿Observa que tiene dificultad para girar la cabeza hacia un lado cuando está despierto?**

Sí ¿Hacia qué lado?  Derecho.  Izquierdo.

No  No sabe/No contesta

**4- ¿En qué posición duerme?**

Boca arriba  Boca abajo  De lado:  Derecho  Izquierdo

No sabe/No contesta

**5- ¿Duerme siempre con la cabeza girada hacia un lado?**

- Sí (Dx. Izqdo.)                       No.                       No sabe/No contesta

**6- ¿Ha observado usted que su hijo tiene en la parte posterior de la cabeza un lado más aplanado que otro (deformidad en el cráneo)?**

- Sí (Dx. Izado.)                       No                       No sabe/No contesta

**7- ¿Le han diagnosticado a su hijo una plagiocefalia (deformidad de cráneo)?**

- Sí                       No                       No sabe/No contesta

**8- ¿Le han indicado consejos posturales para evitar el aplanamiento de la cabeza?**

- Sí                       No.                       No sabe/No contesta

**9- ¿Realiza usted habitualmente cambios posturales en la cabeza de su hijo durante el descanso en posición de tumbado?**

- Sí                       No.                       No sabe/No contesta

**10- ¿Utiliza habitualmente el porta-bebé o Maxi-cosi con su bebé?**

- Sí                       No                       No sabe/No contesta

En caso afirmativo, ¿Para qué?  Montar en coche                       Paseo                       Estar en casa.

**11- ¿Utiliza la hamaquita con su bebé habitualmente?**

- Sí                       No                       No sabe/No contesta

**12- ¿Observa usted que su hijo mantiene la cabeza girada hacia un lado cuando permanece en la hamaquita o el porta-bebé?**

- Sí                      ¿Hacia qué lado?                       Derecho                       Izquierdo.

- No                       No sabe/No contesta

**13- ¿Recibe o va a recibir en breve su hijo tratamiento de fisioterapia?**

- Sí       No       No sabe/No contesta

**14- ¿Coloca usted a su hijo boca abajo un rato cuando está despierto?**

- Sí       No.       No sabe/No contesta

En caso afirmativo, indique para qué situaciones:

- Jugar.       Cambiar ropa/ aseo.       No sabe/No contesta

**15-¿Cómo es la alimentación de su bebé?**

- Leche materna       Artificial       Mixta.  
 No sabe/No contesta

**16- En caso de tomar biberón, ¿las personas que habitualmente le dan el biberón a su hijo son:**

- Diestras.       Zurdas.       Ambas.  
 No sabe/No contesta

**17- Las personas que dan habitualmente el biberón, ¿le dan siempre el biberón tumbado sobre el mismo brazo?**

- Sí.       No.       No sabe/No contesta

**18- ¿Dónde duerme su hijo?**

- Cuna       Cama.      No sabe/No contesta

**19- ¿En qué lado de la habitación de su hijo se encuentra la ventana con respecto a la cuna/cama?**

- En el lado derecho de la cuna/cama.       En el lado izquierdo de la cuna/cama.  
 No sabe/No contesta       Otra disposición

**20- Cuando tienen a su hijo en los brazos recostado para hablarle y calmarle, ¿en qué brazo suelen recostarlo habitualmente?**

- Derecho.             Izquierdo.             No sabe/No contesta

**21-¿Le han indicado consejos posturales para corregir la posición habitual de la cabeza de su hijo?**

- Sí.                       No.                       No sabe/No contesta

**22- En caso afirmativo, ¿sigue usted los consejos posturales que le han indicado?**

- Sí.                       No.                       A veces.             No sabe/No contesta

**ANEXO 4. Cuestionario para los padres de los niños sanos**

Fecha:

Edad:

Sexo:  hombre       mujer

**1-¿Le han diagnosticado a su hijo/hija alguna patología relacionada con la columna cervical)**

Sí       No       No sabe/No contesta

**2-¿Le han diagnosticado a su hijo/hija alguna patología relacionada con el desarrollo motor o la motricidad?**

Sí       No       No sabe/No contesta

**3-¿Padece su hijo/hija problemas visuales?**

Sí       No       No sabe/No contesta

**4-¿Padece su hijo/hija problemas auditivos?**

Sí       No       No sabe/No contesta

**5-¿Tiene su hijo algún problema en la movilidad de la cabeza?**

Sí       No       No sabe/No contesta

**6-¿Ha mostrado su hijo/hija alteraciones en la posición de su cabeza?**

Sí       No       No sabe/No contesta

En caso afirmativo indique cuál.

**7-¿Tiene su hijo alguna alteración en la movilidad de los brazos?**

- Sí       No       No sabe/No contesta

**8-¿Tiene su hijo/hija alguna alteración o patología en las clavículas?**

- Sí       No       No sabe/No