

Departamento de Fisioterapia  
Programa de doctorado en Nuevas Tendencias  
Asistenciales en Ciencias de la Salud.



**UNIVERSIDAD DE SEVILLA**

**TESIS DOCTORAL**

**EFFECTOS DEL INSTRUMENTO INYBI  
EN PACIENTES CON  
CERVICALGIA MECANICA CRONICA**

Memoria para optar al grado de Doctor presenta:

Cristina Pérez Martínez

Director:

Ángel Oliva Pascual-Vaca

Universidad de Sevilla

Donostia- San Sebastián, 2017



**Dr. D. Ángel Oliva Pascual-Vaca**, Profesor Contratado Doctor adscrito al Departamento de Fisioterapia de la Universidad de Sevilla,

**CERTIFICA:**

Que el trabajo titulado **“EFECTOS DEL INSTRUMENTO INYBI EN PACIENTES CON CERVICALGIA MECÁNICA CRÓNICA”**, realizado por D<sup>a</sup>. Cristina Pérez Martínez bajo mi dirección y supervisión, cumple con todos los requisitos necesarios para su presentación y defensa para optar al Grado de Doctor por la Universidad de Sevilla.

Y para que conste y surta los efectos oportunos, se expide el presente certificado en Sevilla, a 22 de mayo de 2017.

Fdo. Ángel Oliva Pascual-Vaca

## AGRADECIMIENTOS:

En primer lugar agradecer a mi director de tesis Ángel Oliva Pascual-Vaca por su paciencia y amabilidad a la hora de guiarme en el desarrollo del trabajo.

A François Ricard y junto con él a la gran Familia que forma la Escuela de Osteopatía de Madrid que han contribuido a mi crecimiento profesional y personal.

A Amaia y Esther de Bic Gipuzkoa por creer en el proyecto INYBI y su inestimable colaboración.

A Eneko Maiagaray y a Kristobal Gogorza por su ayuda inestimable y desinteresada en la recogida de los datos del estudio y su constante disposición.

A Amaloha, Eva y Leticia por estar siempre ahí para lo que se necesite.

A Sara por su colaboración necesaria en cada momento y en muchos aspectos.

A Uxue por cubrirme en la consulta para que éste estudio viera la luz.

A todos mis compañeros de trabajo por entender la importancia del estudio y aceptar sus consecuencias.

A mi compañero de vida...mi amor, no hay papel suficiente para agradecerte todo lo que me has dado y me das cada día.

A mis tres motores de vida, Iban, Asier eta Izaro, asko maite zaituztet.

Y por último a mis padres que me habéis dado lo más preciado...

... la vida

## RESUMEN:

### Objetivos.-

Determinar que no existen diferencias entre la aplicación de la técnica manual de inhibición de los músculos suboccipitales con respecto a la aplicación del instrumento INYBI en la musculatura suboccipital y constatar que en ambos casos el paciente experimenta mejoría en las diferentes variables estudiadas.

### Material y métodos.-

Ensayo clínico aleatorizado, a doble ciego, longitudinal, prospectivo y controlado. Se incluyen en el estudio un total de 58 sujetos, 45 mujeres y 13 hombres; distribuidos de manera aleatoria en dos grupos, experimental (29), que recibió la aplicación instrumental INYBI en la musculatura suboccipital y control (29), que recibió la técnica manual de inhibición de la musculatura suboccipital. Se consignaron los niveles de salud mediante el test de Neck Disability Index. Sobre ambos grupos se toman medidas pre- y post- y post 45 min. de los umbrales de dolor sobre los puntos gatillo de trapecio superior y recto posterior mayor, mediante un algómetro de presión; de la intensidad de dolor, usando una escala de dolor (EVA); de la goniometría cervical (Clinometrer Plaincode); de la rotación del atlas, mediante el test FRT de rotación del atlas y de la apertura de la boca, mediante un pie de rey.

### Resultados.-

No existen diferencias estadísticamente significativas entre el grupo experimental y el grupo control ( $p > 0,05$ ) en ninguna de las variables. Los puntos gatillo tanto del trapecio superior como del recto posterior mayor experimentan una mejoría en cuanto a la valoración del dolor siendo a nivel de los puntos gatillo de ambos trapecios donde la mejoría es más significativa ( $p < 0,001$ ). Encontramos incrementos significativos en la movilidad cervical en flexión, extensión, rotación izquierda y lateroflexión derecha ( $p < 0,05$ ). También encontramos cambios significativos en apertura de la boca ( $p < 0,05$ ), movilidad del atlas en rotación ( $p < 0,05$ ) y en la escala de dolor EVA ( $p < 0,05$ ).

### Conclusiones.-

La aplicación del instrumento "INYBI" puede sustituir a la técnica manual de inhibición de suboccipitales siempre que el fisioterapeuta lo considere oportuno

y tanto la técnica manual como instrumental se plantean como una indicación para el tratamiento de la Cervicalgia mecánica crónica.

**Palabras clave.-**

Dolor de cuello, músculos del cuello, movimiento, puntos gatillo, evaluación del dolor.

## **ABSTRACT:**

### **Aims.-**

To confirm that no differences exist between the application of the manual suboccipital muscle inhibition technique and the application of the INYBI instrument in the suboccipital musculature, and to verify that in both cases the patient improves in relation to the different variables analysed.

### **Material and methods.-**

The study was a randomised double blind, longitudinal, prospective, controlled clinical trial involving a total of 58 subjects (45 women and 13 men) randomly distributed between two groups: the experimental group (29), with application of the INYBI instrument in the suboccipital musculature, and the control group (29), which was treated using the manual suboccipital muscle inhibition technique. In both groups, pre, post and post 45 min measures were taken of: the pain threshold on trigger points on the upper trapezius and rectus capitis posterior major, using a pressure algorithm; pain intensity, using a pain scale (VAS); cervical goniometry (Plaincode Clinometer); rotation of the atlas, using the atlas rotation FRT; and maximum mouth opening, using vernier callipers.

### **Results.-**

No statistically significant differences were found between the experimental and control groups for any of the variables studied ( $p > 0.05$ ). Pain at the trigger points in both the upper trapezius and the rectus capitis posterior major was observed to improve, with the more significant difference being noted at the trigger points of both trapezius muscles ( $p < 0.001$ ). Significant increases were also observed in cervical mobility in flexion, extension, left rotation and right lateral flexion ( $p < 0.05$ ). The results also indicated significant changes in mouth opening ( $p < 0.05$ ), atlas mobility in rotation ( $p < 0.05$ ) and the VAS pain scale ( $p < 0.05$ ).

### **Conclusions.-**

The application of the "INYBI" instrument may substitute the manual suboccipital inhibition technique providing the physiotherapist deems it appropriate, and both the manual and instrumental techniques are indications for the treatment of chronic mechanical cervicalgia.

### **Key words.-**

Neck pain, neck muscles, movement, trigger points, pain measurement.

## ÍNDICE:

EFFECTOS DEL INSTRUMENTO INYBI EN PACIENTES CON CERVICALGIA MECANICA CRONICA .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
1 Introducción.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2 Marco teórico.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.1. DESCRIPCIÓN ANATÓMICA DE LA MUSCULATURA SUBOCCIPITAL ....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.1.1 RECTO POSTERIOR MENOR: .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.1.2 RECTO POSTERIOR MAYOR: .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.1.3 OBLICUO MENOR O INFERIOR:.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.1.4 OBLICUO MAYOR O SUPERIOR:.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.2 INERVACIÓN DE LA MUSCULATURA SUBOCCIPITAL: .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.3 SISTEMA VEGETATIVO CÉRVICO-CEFÁLICO.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.3.1 Sistema Ortosimpático cervical - Ganglio Cervical Superior (GCS) .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.3.2 Sistema nervioso vegetativo cefálico: .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.3.2.1. Las fibras vegetativas ortosimpáticas provenientes del GCS.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.4 SUTURA OCCIPITOMASTOIDEA Y PETROBASILAR .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.4.1. La sutura occipitomastoidea .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.4.2. La sutura petrobasilar .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.4.3. Agujero rasgado posterior (ARP):.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.4.4. El Agujero condíleo anterior o precondíleo .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.4.5. El Foramen magnum .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.5 Meninges:.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.6 CONEXION MÚSCULO - DURAL .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.7 SISTEMA FASCIAL: .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.8 Descripción de la técnica manual de Inhibición de la Musculatura Suboccipital. <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
2.8.1 Descripción de la técnica:.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.8.2 Indicaciones:.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.8.3 Contraindicaciones:.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.9 Cervicalgia mecánica crónica y musculatura suboccipital: .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

2.10	Cervicalgia mecánica crónica y músculo trapecio superior: .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.11	Apertura de la boca y musculatura suboccipital:.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.12	REFLEJO VESTIBULO-OCULO-CEFALO-GIRO: .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3	Material y métodos .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.1	Justificación del estudio .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.2	Objetivos .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.2.1	Objetivo primario .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.2.2	Objetivo secundario .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.3	Hipótesis.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.3.1	Hipótesis conceptual .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.3.2	Hipótesis nulas .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.3.3	Hipótesis alternas.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.4	Diseño del estudio.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.5	Materiales .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.6	Consideraciones éticas.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.7	Características muestrales .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.8	Criterios de inclusión y de exclusión .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.8.1	Criterios de inclusión.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.8.2	Criterios de Exclusión .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.9	Aleatorización.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.10	Grupos de estudio .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.11	Descripción de los métodos de intervención.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.11.1	Aplicación del instrumento INYBI en la Musculatura Suboccipital (GRUPO EXPERIMENTAL) .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.11.2	Técnica Manual de Inhibición de la Musculatura Suboccipital (GRUPO CONTROL)	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.12	Dispositivos de evaluación .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.13	Variables del estudio .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.13.1	Variables independientes.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.13.2	Variables dependientes.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.14	Cálculo del tamaño muestral .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.15	Análisis estadístico .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.16	Procedimiento de obtención de datos.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.16.1	Secuencia del estudio.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

4	Resultados .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.1	Análisis descriptivo.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
4.2	Resumen de los resultados: .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5	Discusión .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.1	Análisis de los resultados .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.2	Limitaciones del estudio.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.3	Propuestas de futuras investigaciones.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
5.4	Conflicto de Intereses: .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
6	Conclusiones.....	60
7	Bibliografía .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
8	Índice de figuras .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
9	Índice de fotografías.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
10	Índice de tablas .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
11	Índice de gráficos .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
12	Anexos.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
12.1	Anexo I. Aprobación para la investigación por el comité ético.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
12.2	Anexo II. Declaración de Helsinki .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
12.3	Anexo III. Consentimiento informado .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
12.4	Anexo IV. Cuaderno de recogida de datos .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
12.5	Anexo V. Test de Neck Disability Index .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
12.6	Anexo VI. Interpretación NDI .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
12.7	Anexo VII. EVA.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
12.8	Anexo VIII. Ficha de recogida de datos. Variables Independientes. ...	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
12.9	Anexo IX. Ficha de recogida de datos. Variables Dependientes. ...	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
12.10	Anexo X. Descripción y Manual de instrucciones de INYBI .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
12.11	Anexo XI. Resultados Estadísticos .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## 1 Introducción.

“Monitores cinesiológicos” o músculos “nonio” son términos que renombrados anatomistas (Moore, 2013) y fisiólogos del movimiento (Kapandji, 2007) utilizan para referirse a los músculos suboccipitales.

Son diversas las características que reúnen estos músculos para recibir dichos adjetivos, Peck (Peck & Buxton, 1984) ya destacaba la presencia de 3,76 veces, más usos musculares en ellos que en músculos más grandes de la misma región de manera que se considera que su principal función es la de monitores propioceptivos, teoría que avalan Abrahams (Abrahams, 1981) y Moore (Moore, 2013).

También es interesante destacar la relación que establecen en cuanto a su implicación en el reflejo cérvico-óculo-cefalo-giro que describimos más tarde y que diversos estudios han descrito y establecido (Bexader & Hoges, 2012; Treleaven et al, 2011; Fernández de las Peñas et al, 2005).

Por otro lado, desde los años 92 (Kahn et al, 1992) y 95 (Hack et al, 1995) se viene hablando de la existencia de una estructura, que hasta el momento no se refleja en los libros de anatomía, que es lo que se ha venido denominando “Puente Miodural”; como referentes de estos estudios podemos citar un gran número de autores que sin lugar a dudas establecen esta relación de la duramadre con algunos de los músculos suboccipitales.

Nos gustaría empezar destacando un estudio publicado recientemente (Palomeque et al, 2017) donde se realiza una revisión sistemática con el objetivo de dilucidar la existencia de conexiones de tejidos blandos entre los músculos del cuello y la duramadre cervical y en cuya conclusión se pone de manifiesto la existencia de esa unión y se plantea que esta afirmación podría tener implicaciones fisiológicas, fisiopatológicas y terapéuticas. (Precisamente durante este estudio se pretende establecer algunas de ellas).

Nos gustaría citar también a diferentes autores que han contribuido con su trabajo a establecer estas relaciones como son, por ejemplo Humphreys (Humphreys et al, 2003) que mediante RMN establece relaciones entre las citadas estructuras, que considera pueden jugar un papel en el dolor de cuello, Scali (Scali et al, 2011; Scali et al, 2013), también mediante el estudio con RMN establece conexiones y en trabajos conjuntos con Pontell (Pontell et al, 2013) establecen una relación mediante estudios de disección, no sólo con el músculo recto menor (con el que ya estaba bastante descrita su relación) sino también con el músculo oblicuo inferior de la cabeza y también establecen hipótesis en cuanto a la relación con diferentes patologías como son el dolor de cuello o el dolor de cabeza. Otros autores coinciden también en describir estas estructuras como son Mitchell (Mitchell et al, 1998), Nash (Nash et al, 2005) y Tubbs (Tubbs et al, 2011).

Destacar también el trabajo de Zumpano (2006) que habla de dicha conexión y establece una diferenciación en los tejidos que componen esta unión y los diferencia en tendón, músculo y fascia así como la descripción de relaciones específicas para la membrana atlooccipital.

Xu (Xu et al, 2016), Alix (Alix & Bates, 1999), Dean (Dean & Mitchell, 2002), Saíz-Llamosas (Saíz-Llamosas et al, 2009), Pimenta (Pimenta et al, 2014), Yuan (Yuan et al, 2016), Enix (Enix et al, 2014) y Mac Partland, (Mac Partland et al, 1997; Mac Partland & Brodeur, 1999), han realizado a su vez diferentes estudios relacionando esta estructura anatómica destacando el papel de la misma en diferentes patologías como el dolor de cuello crónico, las cefaleas cervicogénicas y su relación refleja con la musculatura del cuello y la mandíbula. También este último, Mc Partland (Mac Partland et al, 1997),

relaciona atrofas a nivel del músculo recto posterior con una falta de inhibición propioceptiva, la cual puede estar relacionada con la perpetuación del dolor y diferentes alteraciones del equilibrio.

En cuanto a la función del Puente Miodural son diferentes las hipótesis que se plantean como, por ejemplo, prevenir la invaginación de la duramadre durante los movimientos de extensión de cabeza y cuello (Hack et al, 1995) o los que le confieren un papel activo en el bombeo de líquido céfalo raquídeo (LCR) a ese nivel. (Yousry et al, 2001 Zhang & Lee, 2002; Xu et al, 2016; Zheng et al, 2014).

Durante el marco teórico pretendemos establecer las relaciones anatómicas de la musculatura suboccipital, así como las relaciones fisiológicas que hacen que numerosos autores actúen sobre esta zona, ya sea con técnicas manipulativas, de estiramientos activos, técnicas miofasciales o de inhibición, todas ellas con el fin de obtener buenos resultados sobre muy diversas patologías.

Destacamos por ejemplo la relación anatómica del núcleo del trigémino con los tres primeros nervios cervicales y la implicación que puede tener tratar esta zona con el alivio de patologías tales como las cefaleas o los trastornos de la articulación temporomandibular (ATM). Con respecto a las cefaleas un autor destaca sobre el resto en cuanto al número de publicaciones en las que relaciona la activación de los puntos gatillo miofasciales de la musculatura del cuello, y entre ellos los músculos suboccipitales, con las cefaleas y la realización de diferentes trabajos encaminados al alivio de las mismas. (Fernández de Las Peñas et al, 2005; Fernández de Las Peñas et al, 2006; Fernández de Las Peñas et al, 2008; Fernández de Las Peñas et al, 2010) Otros autores también apoyan las mismas hipótesis respecto a las cefaleas como son Yousry (Yousry et al, 2001), Espi –López (Espi-López et al, 2014), Sohn (Sohn et al, 2010), Chaibi (Chaibi & Rusell, 2012), Yuan (Yuan et al, 2016), Hack (Hack & Hallgren, 200), Alix (Alix & Bates, 1999), Mc Partland (Mc Partland & Brodeur, 1999).

En cuanto a la patología de la región temporomandibular también podemos hacer referencia a diversos autores como Heredia (Heredia et al,

2012), Alonso-Blanco (Alonso-Blanco et al, 2012), Harris (Harris, 2006)...destacando el trabajo de Oliveira-Campelo (Oliveira- Campello et al, 2010) en el que tras diversas técnicas de tratamiento a nivel de la musculatura suboccipital obtienen mayor apertura de la boca y aumento del umbral de dolor en músculos temporales y maseteros.

Desde nuestro punto de vista una de las técnicas de elección para tratar la región suboccipital es la técnica de Inhibición de la Musculatura Suboccipital por el menor número de contraindicaciones que presenta respecto a otras técnicas como técnicas de manipulación o técnicas de punción seca.

En la actualidad la técnica de inhibición de suboccipitales se realiza manualmente por el profesional. Nuestros años de experiencia como profesores y terapeutas nos hacen pensar que esa técnica no es todo lo eficaz que podría serlo en la mayoría de las ocasiones que se aplica, debido a la dificultad que conlleva en su realización. Requiere por parte del profesional mantener una posición extrema de flexión metatarsifalángicas y extensión interfalángicas mientras soporta el peso de la cabeza; además para que la técnica sea eficaz se requiere mantener esa posición durante un tiempo que puede variar entre 5 a 10 minutos según el paciente y el grado de afectación, lo cual resulta muy cansado y frecuentemente se concluye la técnica sin conseguir los resultados esperados.

Con la intención de dar solución a este problema y obtener los mejores resultados posibles tras la realización de esta técnica surge la idea de desarrollar el instrumento INYBI que pretende, en la medida de lo posible, realizar la técnica de inhibición de suboccipitales de manera instrumental para de este modo facilitar la labor del terapeuta y añadiendo, además, la posibilidad de prolongar el tratamiento a nivel domiciliario bajo la supervisión del profesional sanitario.

Comparar los resultados de la técnica manual con el Instrumento INYBI se plantea como el principal objetivo y tras estudiar la bibliografía se decidió realizar dicha comparación en pacientes diagnosticados de Cervicalgia Mecánica Crónica por su alta prevalencia en la sociedad y la posibilidad de

acceder a ese tipo de patologías en nuestra práctica diaria, aspecto este último que se desarrolla ampliamente en la justificación del estudio.

## 2 Marco teórico

Kapandji divide el raquis cervical funcional y anatómicamente en dos partes, raquis cervical superior e inferior. Las piezas óseas del raquis cervical superior forman una compleja cadena articular cuyos movimientos se realizan a merced de la acción de los músculos suboccipitales a los cuales Kapandji denomina músculos “nonio” por su papel esencial a la hora de ajustar de manera precisa las componentes compensadoras, a fin de neutralizar los movimientos no deseables y hacer que aparezca en su estado puro la componente deseada. (Kapandji, 2007)

También otros autores describen a la musculatura suboccipital, en concreto los músculos rectos posteriores mayor y menor, como monitores propioceptivos de la columna cervical superior (Abrahams, 1981). Esta afirmación puede estar basada en los estudios que afirman que los músculos suboccipitales presentan 3,76 veces más husos musculares por gramo de tejido que músculos situados en la misma región y de mayores dimensiones como el semiespinoso o el esplenio (Peck et al, 1984; Buxton & Peck, 1989).

Moore insiste en la mayor densidad de husos musculares en los músculos pequeños en comparación a los músculos más grandes del cuello, cuyos movimientos requieren mayor retroestimulación propioceptiva para realizar movimientos más precisos; no obstante la posición de estos músculos tiene

escasas ventajas mecánicas. Por ello postula el término “monitores cinesiológicos” de manera que los músculos pequeños actúan como órganos de propiocepción, pero son los músculos grandes los que producen el movimiento. (Moore, 2013; Buxton & Peck, 1989)

Travell y Simons confieren una predominancia de flexo-extensión entre occipital y atlas, y de rotación entre atlas y axis; otorga a la musculatura suboccipital el control específico de movimiento entre estas dos articulaciones así como el papel estabilizador de la cabeza; diferenciando de manera clara este movimiento respecto al movimiento de la columna cervical. (Travell & Simons; 2002)

La acción rotatoria de los músculos suboccipitales la tenemos que diferenciar en dos niveles de actuación, en la articulación occipitoatloidea es el músculo oblicuo menor el que determina una rotación de la cabeza contralateral a su contracción, sin embargo en la articulación atloideoaxoidea son los músculos recto posterior mayor y oblicuo mayor los que determinan una rotación de la cabeza homolateral a su contracción. (Kapandji, 2007; Gatterman,1990)

Otros autores como Moore describen los movimientos a nivel de la articulación Atloaxoidea, en concreto el movimiento de rotación, englobando los diferentes músculos que realizan el movimiento, por lo que la rotación homolateral vendría determinada por una contracción simultánea de los músculos oblicuo superior de la cabeza, recto posterior mayor y menor acompañados del longísimo y esplenio de la cabeza; la rotación contralateral se lleva a cabo por la contracción del esternocleidomastoideo y semiespinoso de la cabeza. (Moore, 2013)

No obstante insistimos en conferirles el papel de “monitores cinesiológicos” o músculos “nonio”. (Kapandji, 2007; Moore, 2013)

Una vez analizada su función; a continuación describimos en detalle el origen e inserción de estos músculos a nivel de la columna cervical.

## **2.1. DESCRIPCIÓN ANATÓMICA DE LA MUSCULATURA SUBOCCIPITAL**

Los músculos suboccipitales se sitúan en la región posterior del cuello, en el plano más profundo, directamente aplicados sobre el atlas, el axis y el occipital y son los que describimos con detalle a continuación:

### **2.1.1 RECTO POSTERIOR MENOR:**

El músculo recto posterior menor se sitúa entre el atlas y el occipital, a ambos lados de la línea media; tiene forma triangular, es aplanado y corto. Converge por debajo para insertarse por medio de un tendón en el tubérculo del arco posterior del atlas, a cada lado de la línea media. Se dirige hacia arriba para ensancharse ligeramente por detrás del ligamento occipito-atloideo posterior. Termina insertándose, mediante fibras tendinosas cortas, en el tercio interno de la línea curva occipital inferior y en la parte subyacente de la escama del occipital justo por fuera de la cresta occipital externa. (Rouvière, 2005)

Kapandji describe la dirección oblicua hacia arriba y ligeramente hacia fuera y hacia atrás. (Kapandji, 2007)

### **2.1.2 RECTO POSTERIOR MAYOR:**

El recto posterior mayor está situado por fuera del anterior pero esta vez entre el axis y el occipital. Tiene base superior y es triangular y corto. Las fibras de este músculo se saltan el atlas y se insertan por abajo en la parte superior de la fosita lateral de la apófisis espinosa del axis, a lo largo de su cresta media, mediante fibras carnosas y fibras cortas tendinosas. Por arriba, sus

fibras se abren en abanico dirigiéndose oblicuamente hacia arriba y afuera para insertarse, mediante fibras tendinosas cortas, en la parte lateral de la línea curva occipital inferior, como ya hemos mencionado, por fuera del recto posterior menor; así como en la impresión rugosa del occipital subyacente a esa línea. (Rouvière, 2005)

Kapandji describe la dirección oblicua hacia arriba y ligeramente hacia fuera y más directamente hacia atrás que el recto posterior mayor, circunstancia que se explica por el hecho de la situación más profunda del arco posterior del atlas con respecto a la apófisis espinosa del axis. (Kapandji, 2007)

### **2.1.3 OBLICUO MENOR O INFERIOR:**

Las fibras oblicuas de este rotador principal de la cabeza conforman al único músculo suboccipital que no se fija en el cráneo, este músculo conecta las dos primeras vértebras cervicales. Discurre entre el atlas y el axis por fuera del recto mayor. Es fusiforme, grueso y alargado. Desde la fosita lateral de la apófisis espinosa del axis, mediante fibras carnosas y fibras tendinosas cortas, por debajo y por fuera del recto mayor. Después discurre en oblicuo hacia arriba, hacia afuera y un poco hacia adelante, insertándose también por fibras cortas tendinosas en la cara inferior y borde posterior de la apófisis transversa del atlas. (Rouvière, 2005)

Kapandji destaca el hecho de que su orientación está cruzada en el espacio respecto a los músculos anteriores, fundamentalmente respecto al recto posterior menor de la cabeza. (Kapandji, 2007)

### **2.1.4 OBLICUO MAYOR O SUPERIOR:**

Las fibras de este músculo “oblicuo” discurren casi verticales. Entre la apófisis transversa del atlas y el occipital, se sitúa por detrás y por fuera de la articulación entre el cóndilo occipital y la masa lateral del atlas. Es un músculo triangular aplanado y corto. Mediante fibras tendinosas se inserta hacia abajo

en el vértice y cara superior de la apófisis transversa del atlas justo por fuera del agujero transverso. Continúa hacia arriba y ligeramente hacia adentro, haciéndose más delgado y ensanchando su cuerpo carnoso al mismo tiempo. Finaliza en el tercio externo de la línea curva occipital inferior y en una impresión rugosa desbordando hacia arriba y abajo la línea, esta inserción se realiza mediante fibras tendinosas y musculares por encima de la inserción del recto posterior mayor. (Rouvière, 2005)

Kapandji (2007), describe la dirección oblicua hacia arriba y hacia atrás. Prácticamente situado en el plano sagital puesto que no se dirige hacia afuera y presenta una dirección paralela al recto posterior menor pero perpendicular al oblicuo mayor.

Es momento de remarcar un detalle anatómico muy importante:

“Los músculos recto posterior mayor, oblicuo mayor, y oblicuo menor, forman los lados de un espacio triangular cuyo fondo está atravesado por la arteria vertebral, y en el cual penetra y además se divide la rama posterior del primer nervio cervical”. (Rouvière, 2005)

## 2.2 INERVACIÓN DE LA MUSCULATURA SUBOCCIPITAL:

La inervación de la musculatura suboccipital corresponde a las ramas posteriores de los primeros nervios cervicales.

La rama posterior del **primer nervio cervical** es el nervio Suboccipital, una rama motora que parte del canal del atlas para dirigirse al espacio comprendido entre los músculos oblicuo mayor y menor y el recto mayor, los cuales determinan un triángulo al que ya hemos hecho referencia anteriormente. Inerva a todos los músculos suboccipitales además de al músculo complejo mayor. (Rouvière, 2005)

La rama posterior del **segundo nervio cervical** o Nervio Occipital Mayor, o de Arnold, emerge de la rama anterior después de atravesar el ligamento

atloidoaxoideo posterior. El detalle que destaca es que en su recorrido se acoda en la parte media del borde inferior del oblicuo mayor, para luego cruzar la cara posterior de éste músculo y seguidamente atravesar al complejo mayor cerca del ligamento cervical posterior, más tarde perfora al trapecio para, atravesando la lámina tendinosa de dicho músculo, volverse subcutáneo. De la musculatura suboccipital sólo inerva al músculo oblicuo mayor. (Rouvière, 2005)

## **2.3 SISTEMA VEGETATIVO CÉRVICO-CEFÁLICO**

### **2.3.1 Sistema Ortosimpático cervical - Ganglio Cervical Superior (GCS)**

#### **2.3.1.1 Relaciones anatómicas del GCS:**

Un detalle anatómico importante a considerar del GCS es la relación que establece por su parte posterior con el músculo recto anterior y con la segunda y la tercera vértebras cervicales. Esta relación tan directa implica la irritación del sistema vegetativo cervical ante posiciones anómalas mantenidas de la segunda vértebra cervical que a su vez está determinada por la acción de la musculatura suboccipital. (Rouvière, 2005)

Otra relación anatómica a destacar es la situación del Nervio Carotídeo, este nervio parte del polo superior del GCS para ascender por detrás de la carótida interna y penetrar junto a ella a través del conducto carotideo formando un rico plexo alrededor de la misma, es el plexo cavernoso de donde provienen los diferentes filetes anastomóticos. (Rouvière, 2005)

#### **2.3.1.2 Ramas anastomóticas de GCS:**

El GCS se relaciona con los ganglios yugulares y de Andersch, con el glosofaríngeo, el neumogástrico, el hipogloso y las ramas anteriores de los tres o cuatro primeros ganglios cervicales. Por otro lado, el nervio carotideo, como

se ha indicado anteriormente, procede del polo superior del GCS, es una rama anastomótica importante que une este ganglio a los ganglios esfenopalatino y oftálmico, además de a los nervios que discurren por la pared del seno cavernoso. También establece una unión con el ganglio del nervio trigémino, ganglio de Gasser. (Rouviere, 1996; Córdova, 1996)

### **2.3.2 Sistema nervioso vegetativo cefálico:**

**2.3.2.1. Las fibras vegetativas ortosimpáticas provenientes del GCS** se encargan de la secreción lagrimal actuando como fibras vasoconstrictoras, de la dilatación de la pupila y la vasomotricidad del globo ocular mediante los nervios ciliares cortos e incluso, algunas fibras alcanzan el globo ocular a través de los nervios ciliares largos. (Snell, 1999)

**2.3.2.2. Ganglio esfenopalatino o pterigopalatino:** El Ganglio esfenopalatino es una colección ovoide de células parasimpáticas postganglionares. Está situado en la fosa pterigomaxilar en la extremidad anterior del nervio vidiano. Este ganglio recibe al nervio vidiano que, a su vez, está formado por la unión del petroso superficial mayor, a su vez rama del facial y por el petroso profundo mayor rama del glossofaríngeo. Los ramos eferentes terminan en la mucosa nasal (nasofaríngea) y en la glándula lagrimal. (Rouviere, 1996)

Fibras simpáticas y somáticas sensitivas de la rama maxilar del nervio trigémino pasan por el ganglio, sin terminar o hacer sinapsis en él. Las fibras vegetativas ortosimpáticas provenientes del GCS se encargan de la secreción lagrimal y nasal; en ambos casos actúan como vasoconstrictoras. (Snell, 1999)

**2.3.2.3. Las fibras vegetativas provenientes del GCS** se encargan de la inervación de las glándulas parótida, submaxilar y sublingual. En todos los casos las fibras ortosimpáticas actúan como vasoconstrictoras. (Snell, 1999)

A continuación indicaremos las suturas occipitomastoidea y petrobasilar, igualmente se detallarán las estructuras vasculonerviosas que atraviesan los forámenes de la base del cráneo que se relacionan con la musculatura suboccipital, para finalmente poner de manifiesto la repercusión que la afectación/lesión de la musculatura suboccipital puede inducir en dichas estructuras.

## **2.4 SUTURA OCCIPITOMASTOIDEA Y PETROBASILAR**

**2.4.1. La sutura occipitomastoidea** es una sutura del cráneo entre el hueso occipital y la porción mastoidea del hueso temporal. (Moore, 2013)

**2.4.2. La sutura petrobasilar** es una sutura del cráneo entre la apófisis basilar del occipital y la cara pósterio-inferior del peñasco del hueso temporal. De esta manera se conforma el Agujero Rasgado Posterior (ARP), una escotadura dividida en dos por un saliente agudo que es la espina yugular del temporal que determina varios espacios. (Moore, 2013)

**2.4.3. Agujero rasgado posterior (ARP):** Como se ilustra en el dibujo anterior, las estructuras que atraviesan el ARP son el Seno Petroso Inferior junto al noveno par craneal o Glosofaríngeo; a continuación el décimo par craneal o Neumogástrico, undécimo par craneal o Espinal junto con la Arteria meníngea posterior y un segmento posterior venoso que corresponde al golfo de la Vena yugular interna que recibe la sangre venosa de la cavidad craneal, región orbitaria, de una porción de la cara y de la mayor parte de la región anterior del cuello, por lo que es fundamental en el retorno venoso craneal. (Iwasaki& Kondo, 1991; Moore & Dalley, 2013)

**2.4.4. El Agujero condíleo anterior o precondíleo** se sitúa por delante y por fuera del cóndilo del occipital, a través del este orificio emerge del cráneo el duodécimo par craneal o hipogloso, el cual se relaciona a este nivel con el músculo recto lateral que se inserta por fuera del cóndilo del occipital. (Moore, 2013)

**2.4.5. El Foramen magnum** del occipital también conocido como agujero magno, situado en la parte pósteroinferior del cráneo, a través del cual se establece la continuidad del sistema nervioso central (SNC) (bulbo raquídeo) hacia el raquis (médula espinal). Se ve atravesado por diferentes estructuras como son la médula oblongada, arteria vertebral, arterias espinales anterior y posterior, raíces espinales del nervio accesorio del nervio espinal, plexos simpáticos vertebrales, meninges. (Moore, 2013)

De las estructuras que pasan por el foramen magnum, se describe con detalle la arteria vertebral por su gran relevancia en nuestro estudio.

**La arteria vertebral** se origina a partir de la arteria subclavia y se dirige hacia arriba y hacia atrás entre el músculo largo del cuello y los músculos escalenos anteriores, antes de pasar a través de los agujeros de las seis vértebras cervicales superiores. A continuación, invierte su dirección, curvándose hacia atrás detrás de la apófisis articular superior del atlas, para luego descansar en la ranura de la superficie superior del arco posterior del atlas. Después, entra en el canal vertebral pasando por debajo de la membrana atlanto-occipital posterior y perfora la duramadre para entrar en el cráneo. De la unión de las dos arterias vertebrales resulta el tronco basilar. (Ricard, 2008; Moore & Dalley, 2013; Liem, 2014)

La repercusión del incorrecto posicionamiento de las dos primeras vértebras cervicales como consecuencia del espasmo de la musculatura suboccipital se puede ver claramente en la siguiente imagen. De este modo se ve comprometida de forma severa la vascularización intracraneal. (Ricard, 2008).

Es importante destacar las repercusiones vasculares de las lesiones del atlas y de los músculos suboccipitales. (Ricard & Turrina, 2016)

A continuación describimos brevemente las meninges por la implicación que tienen con la musculatura suboccipital, en particular la duramadre.

## 2.5 Meninges:

Se consideran coberturas membranosas del encéfalo las cuales se sitúan inmediatamente dentro del cráneo.

Las principales funciones de estas meninges son por un lado la protección del encéfalo, se conforman como una trama de sostén de arterias, venas y senos venosos y por último, constituyen el espacio subaracnoideo vital para la función del encéfalo. (Moore, 2013)

Se diferencian en tres membranas que envuelven concéntricamente la médula espinal: la piamadre, la aracnoides y la duramadre. La piamadre es la que la rodea directamente y se introduce en los surcos. Sobre ella, y relacionada con una parte laxa de la aracnoides, encontramos un espacio lleno de líquido cefalorraquídeo llamado espacio subaracnoideo, encima de este espacio se encuentra la parte más homogénea y distinguible de la aracnoides. Es como una red fina, transparente y laxa que no se llega a introducir en los surcos de la médula. Finalmente, tenemos la duramadre que es la capa meníngea más externa, fibrosa y fuerte. Entre la aracnoides y la duramadre se encuentra un espacio virtual llamado espacio subdural. (Moore, 2013) Rouvière, 1996)

La médula espinal, continuidad del bulbo raquídeo, en su parte media está unida, por medio de prolongaciones conjuntivas que constituyen los ligamentos dentados, a la duramadre. (Ricard, 2002)

La presencia de los ligamentos dentados a nivel de las vértebras cervicales (C1, C2) y del occipital (CO) pueden inducir disfunciones del segmento C0-C1-C2, y pueden dar lugar a alteraciones a nivel de la médula oblongada y repercutir en la fluctuación correcta del líquido céfalo-raquídeo a este nivel y en la nutrición de estas células nerviosas, claves para mantener la homeostasis corporal. (Xu et al, 2016)

Estas relaciones anatómicas ponen de manifiesto la importancia que se concede a la región occipucio-atlas-axis por diferentes terapeutas como consecuencia de sus repercusiones tanto vasculares, neurológicas y cráneo-sacras con respecto a las disfunciones somáticas de dicha zona. (Ricard, 2008)

## 2.6 CONEXION MÚSCULO - DURAL.

Anatómicamente encontramos una estructura de tejido conectivo que une el músculo recto posterior menor y la cara posterior de la duramadre a nivel occipito-atlantoideo. Se plantea que dicha estructura perpendicular a la duramadre pudiera tener funciones de protección de la misma fundamentalmente en los movimientos de extensión cervical con el objetivo de evitar una posición incorrecta de la duramadre. (Hack & Hallgren, 1995; Humphreys et al, 2003; Zumpano et al, 2006; Enix et al, 2014; Fernández-de-las-Peñas et al, 2008; Kahkeshani & Ward, 2012; Liem, 2014; Pontell et al, 2013; Scali et al, 2013; Tubbs et al, 2011; Zheng et al, 2014, Palomeque et al, 2017)

Pensamos que una tracción mantenida de dicho puente como consecuencia del aumento de tono muscular del recto posterior menor provocaría tensiones mantenidas de la duramadre que se podrían manifestar como dolor crónico de cabeza. (Hack et al, 1995; Hack & Hallgren, 2004)

## 2.7 SISTEMA FASCIAL:

La Fascia Profunda que está en relación con la musculatura suboccipital pertenece a la cadena cérvico-toraco-abdomino-pélvica o también llamada tendón central. (Ricard, 2008)

Se distinguen cuatro planos aponeuróticos entre los que destacamos la aponeurosis profunda de la nuca que va a cubrir a los músculos: Transversoespinosos, Recto mayor dorsal de la cabeza por delante, Oblicuo mayor dorsal de la cabeza por debajo y Oblicuo menor dorsal de la cabeza por fuera. (Ricard & Turrina, 2016)

Las diferentes tensiones fasciales repercuten en la musculatura suboccipital, ya sean tensiones en el mismo nivel o tensiones que pueden venir a distancia de diferentes partes del tendón central y que pueden repercutir a nivel suboccipital a través de esta Fascia cervical profunda; del mismo modo

que espasmos de dicha musculatura pueden crear tensiones a nivel fascial y provocar disfunciones a distancia.

Es, por tanto, la inserción de la musculatura suboccipital a nivel del occipital, acompañada de las diferentes inserciones fasciales, lo que comprometen el correcto posicionamiento del hueso y su biomecánica fisiológica normal; además de las tensiones que hemos comentado anteriormente de la duramadre, todo ello repercute en las estructuras que atraviesan los distintos espacios comentados en el apartado anterior. (Ricard, 2002; Ricard, 2008)

Es imprescindible valorar las fascias de esta región en patologías en las que es importante liberarlas como por ejemplo en problemas de Neuralgia de Arnold y cefaleas, sobre todo occipitales. (Ricard, 2008)

## **2.8 Descripción de la técnica manual de Inhibición de la Musculatura Suboccipital.**

A continuación se describe en detalle la realización de la técnica de inhibición de la musculatura suboccipital así como sus indicaciones y contraindicaciones.

### **2.8.1 Descripción de la técnica:**

El terapeuta se sienta a la cabecera del paciente mirando hacia los pies. El occipucio descansa sobre las palmas de las manos colocadas a modo de hamaca. Las yemas de los dedos flexionados a nivel de la metacarpo-falángica contactan con la musculatura a nivel del arco posterior del atlas. La técnica consiste en empujar el atlas en dirección al techo de manera que C1 queda suspendido sobre el extremo de los dedos, se ha de mantener esta presión durante varios minutos en función de cada paciente.

Al comienzo de la técnica la cabeza del paciente queda suspendida en el aire sin contactar con nuestras manos, a medida que la musculatura

suboccipital se va relajando la cabeza va cayendo sobre nuestra presa. La técnica se realiza hasta que la cabeza apoya sobre nuestras manos o bien hasta que notamos la relajación del tejido bajo nuestros dedos y que generalmente coincide con una importante disminución del dolor. (American Osteopathic Association, 2006; Liem, 2002; Ricard, 2002)

### 2.8.2 Indicaciones:

- Trastornos relacionados con el *foramen magnum* y los agujeros rasgados posteriores.
- Cefaleas occipitales o vértigos.
- Lesiones intraóseas del occipital o de la impresión basilar.
- Disfunciones C0-C1-C2.
- Secuelas de las fracturas de la base del cráneo.
- Neuropatías de compresión del XII, trastornos oclusales y de la deglución. (Ricard, 2008)

### 2.8.3 Contraindicaciones:

- Pacientes que no pueden otorgar su consentimiento debido a problemas de comunicación o cognitivos, o a factores relacionados con la edad.
- Fracturas recientes de la base del cráneo.
- Osteítis.
- Hemorragias.
- Tumores. (Ricard, 2008)

## 2.9 Cervicalgia mecánica crónica y musculatura suboccipital:

Cervicalgia significa “dolor en la zona cervical de la columna”, por lo que no es un diagnóstico o nombre de ninguna patología en concreto, sino más bien un término descriptivo para referirse a dolor de cuello.

Los síntomas más frecuentes de cervicalgia son, en primer lugar, dolor, siendo éste el síntoma más frecuente, parestesias, debilidad, pérdida de movilidad, dolor de cabeza, mareos, alteraciones del equilibrio; disfagia y visión borrosa son síntomas más raros. (Pérez et al, 2012)

La cuarta causa principal de discapacidad es el dolor de cuello, cuya tasa de prevalencia anual es superior al 30%. Tenemos que considerar que la mayoría de los episodios de dolor agudo en el cuello se resuelven con o sin tratamiento, no obstante casi el 50% de las personas continuarán experimentando algún grado de dolor. (Cohen, 2015).

La cervicalgia mecánica es la forma más frecuente de dolor cervical. Los factores mecánicos osteoarticulares y ocupacionales son los principales desencadenantes y las contracturas musculares constituyen la causa más frecuente dentro de las mismas. (Pérez et al, 2012).

Consideramos cervicalgia mecánica crónica al dolor de más de tres meses de evolución. (Meseguer Henarejos et al, 2000)

Los trabajos de Travell y Simons (Travell & Simons, 2002), en la obra “Dolor y Disfunción miofascial”, sitúan a la musculatura suboccipital como causante común de cefaleas. Los puntos gatillo no son fáciles de localizar puesto que el paciente describe el dolor como un dolor profundo en toda la cabeza, sin poder establecer sus límites con definición.

Es interesante mencionar que Travell y Simons (Travell & Simons, 2002), hacen referencia a varios estudios en los que pacientes diagnosticados de cervicalgias crónicas con diagnóstico de “cajón de sastre” presentaban puntos gatillos en la musculatura suboccipital.

## **2.10 Cervicalgia mecánica crónica y músculo trapecio superior:**

El músculo trapecio superior está inervado por el nervio accesorio del XI par craneal o nervio espinal, que contiene principalmente fibras motoras, y los

nervios cervicales del 2º al 4º, los cuales aportan fundamentalmente fibras sensitivas al músculo. (Travell & Simons, 2002)

Según Travell y Simons (Travell & Simons, 2002), el dolor referido del músculo trapecio surge con más frecuencia de los PG (puntos gatillo) del trapecio superior que de cualquier otro músculo del cuerpo. Los PG del trapecio superior refieren dolor junto con hipersensibilidad a la presión a lo largo de la cara posterolateral del cuello, por detrás del oído llegando hasta la sien. Los PG del trapecio inferior refieren dolor y sensibilidad a la presión principalmente a la parte posterior del cuello, a la región mastoidea, y a las zonas supraescapular e interescapular. Los PG del trapecio medio son menos comunes y proyectan dolor a las vértebras y a la región interescapular.

Por ello consideramos que el músculo trapecio superior puede ser un factor más a considerar en la Cervicalgia mecánica crónica.

También en relación a la fisiopatología de la Neuralgia de Arnold, el paso del paso de la rama del segundo nervio cervical, sobre todo, en la inserción craneal del trapecio superior sobre la línea occipital posterior, postula a este músculo como un factor más a considerar en esta patología. (Orgeret, 2002, Sandoval, 2002)

Otros autores otorgan a este músculo la implicación en diferentes patologías como cefaleas crónicas. (Fernández de las Peñas et al, 2005; Fernández de las Peñas et al, 2006; Fernández de las Peñas et al, 2008; Fernández de las Peñas et al, 2010; Sohn, 2010)

### **2.11 Apertura de la boca y musculatura suboccipital:**

Con respecto a los problemas de la ATM la alteración disfuncional más frecuente es el síndrome de disfunción temporomandibular, que está causado por un mal funcionamiento entre las diferentes partes de la articulación (disco articular, cóndilo, fosa y eminencia). El síndrome disfuncional de la articulación temporomandibular, se traduce en varios síntomas como son chasquidos

articulares, dolores de la articulación temporomandibular con dolor referido generalmente al oído, o la zona temporal, a la zona maxilar o a la zona occipital; además, conlleva limitación de la apertura de la boca o de los movimientos de diducción. (Okerson, 2011; Medlicott & Harris)

Por su implicación en esta patología hablamos a continuación del Nervio Hipogloso: el XII par craneal es exclusivamente motor, inerva los músculos intrínsecos de la lengua y tres de los cuatro músculos extrínsecos (geniogloso, estilogloso e hiogloso); su rama descendente se anastomosa con el plexo cervical profundo de las raíces de C2 y C3 para formar el asa del hipogloso. La actividad refleja de la lengua recibe aferencias sensitivas del trigémino. (Wilson-Pauwels, 2003)

Es por ello que consideramos que espasmos en la musculatura suboccipital pueden producir disfunciones a nivel de C2 y con ello crear una facilitación medular que puede participar o incluso ser el origen de un desequilibrio estomatognático a través de los músculos hioideos y de la lengua. (Oliveira-Campelo et al, 2014)

Por otro lado hemos de hacer referencia al núcleo trigémino-cervical que proviene de convergencias en la misma neurona espinotalámica de segundo orden de fibras aferentes del nervio trigémino que descienden hasta el nivel C1-C3 y las ramas posteriores de los tres nervios cervicales que inervan a la musculatura suboccipital. (Alonso Blanco et al, 2012; Armijo-Olivo et al, 2010; Armijo-Olivo et al, 2011; Fernández de las Peñas et al, 2006)

## **2.12 REFLEJO VESTIBULO-OCULO-CEFALO-GIRO:**

Por último y para terminar el marco teórico, mencionar el reflejo vestibulo-óculo-céfalo-giro.

En el tronco cerebral se genera un reflejo no condicionado que se denomina Reflejo vestibulo-óculo-céfalo-giro, este reflejo determina movimientos de la cabeza y del cuello, principalmente de rotación con el fin de seguir los objetos dentro de nuestro campo visual. El espasmo de la musculatura suboccipital determina un déficit en la correcta amplitud de la

rotación a nivel de las cervicales altas por lo que compromete el correcto funcionamiento de dicho reflejo. Por ejemplo cuando se encuentra afectado el oblicuo inferior de la cabeza, la rotación de la cabeza para ver la parte posterior del coche o para comprobar el “punto ciego” durante la conducción, se puede ver seriamente comprometida. (Ricard, 2002; Bexander & Hoges , 2012; Treleaven et al, 2011)

### **3 Material y métodos**

#### **3.1 Justificación del estudio**

Continuando el argumento que se ha desarrollado en la introducción, cada vez más estudios se encargan de relacionar la implicación de la musculatura suboccipital en un diverso número de patologías y otros tantos estudios constatan las diferentes mejoras que los pacientes manifiestan tras la realización de la “Técnica de Inhibición de la Musculatura Suboccipital”. (Fernandez-de-las-Peñas et al, 2006, 2008; Lérída, 2011; Aparicio et al, 2009; Cho et al, 2015; Kwan et al, 2012; Fernández Pérez et al, 2013; Briem et al, 2007; Antolinos et al, 2014; Oliveira et al, 2010; Heredia et al, 2012)

El tratamiento a nivel de la charnela Occipito-cervical en ocasiones requiere aplicar técnicas de movilización de alta velocidad y diferentes estudios han puesto de manifiesto la eficacia de las mismas (Di Fabio , 1999; Díaz Cerrato et al, 2009; Mansilla et al, 2009; Dugailly et al, 2014; Dunning et al, 2012; Dunning et al, 2013; Espi-López et al, 2014), sin embargo ante determinados pacientes (por ejemplo ante la Prueba de la Arteria Vertebral positiva (Díaz Mancha, 2014)), la realización de estas técnicas está contraindicada; ante esta situación la técnica de inhibición de la musculatura suboccipital se plantea como una alternativa con muchas menos contraindicaciones.

Como ya hemos comentado anteriormente nuestra experiencia como fisioterapeutas durante 24 años y como profesores de Osteopatía desde hace 17 años nos llevan a concluir que debido a la dificultad, no desde el punto de vista técnico, pero si desde el punto de vista de ser una técnica muy cansada,

incluso dolorosa; (en algunos casos la hiperlaxitud que algunos profesionales tienen a nivel de las articulaciones de las manos, implica que no puedan realizar la técnica correctamente ni mantener la posición durante el tiempo necesario para conseguir la inhibición de la musculatura suboccipital).

Con el objetivo, en los casos que sea necesario, de poder sustituir la técnica manual por una técnica instrumental es por lo que se ha diseñado el instrumento INYBI, mediante el estudio se quiere poner de manifiesto que el instrumento es igualmente efectivo en cuanto a los resultados que se obtienen como la técnica manual, siendo mucho menos gravoso para el profesional que la realiza (en la mayoría de los casos bastantes veces al día) e incluso pudiendo ser beneficioso para el paciente poder prolongar el tratamiento en el domicilio bajo las indicaciones y supervisión del profesional sanitario.

Queremos volver a hacer referencia a la existencia del puente miodural y de nuevo citando al autor que más recientemente a dilucidado sobre el tema, (Palomeque et al, 2017) podemos afirmar la existencia de una conexión entre la duramadre y 3 de los músculos suboccipitales, en concreto el músculo recto posterior menor, oblicuo inferior de la cabeza y recto posterior mayor. También destacar el trabajo de Wilke (Wilke et al, 2015) que ratificó la confianza que se puede aplicar en la evaluación de la calidad metodológica de los estudios observacionales de disección.

Finalmente hemos decidido realizar la comparación entre la técnica manual y la técnica instrumental en pacientes con Cervicalgia mecánica crónica por el gran número de pacientes que acude a nuestras consultas aquejados de esta patología lo cual se justifica por el alto grado de prevalencia de la misma.

El dolor cervical es una patología de gran importancia psicosocial y económica. (Medina i Mirapeix et al, 2007; Gómez-Conesa & Belchí, 2006)

Casi dos terceras partes de las personas han experimentado dolor cervical en algún momento de su vida. (Medina i Mirapeix et al, 2007).

La cervicalgia, aunque menos discapacitante que la lumbalgia, es más prevalente que ésta. El dolor cervical constituye la segunda causa reumática de

invalidez. (Gómez-Conesa & Belchí, 2006; Cuesta Vargas & Rodríguez Moya; 2008).

Supone un gran gasto tanto por los costes sanitarios que generan cómo por las compensaciones por bajas en el ámbito laboral. No en vano es el problema musculoesquelético más frecuente en atención primaria. (Gómez-Conesa & Belchí, 2006; Meseguer Henarejos et al, 2008)

La prevalencia más alta se da en sujetos de mediana edad de los que casi el 25% refiere dolor intenso que limitaba su actividad. (Medina i Mirapeix et al, 2007)

Según Cohen (Cohen, 2015), el dolor de cuello es la cuarta causa de prevalencia anual, superior al 30%. Parece ser que la mayoría de los episodios de dolor agudo se resuelven con o sin tratamiento pero casi el 50% de los individuos continúan con algún grado de dolor o de recaídas frecuentes.

Pérez Martín (Pérez Martín et al, 2002), considera que la cervicalgia es un problema de salud asociado a los hábitos de vida que acompañan a los tiempos modernos por lo que el 50% de la población sufrirá al menos un episodio de cervicalgia a lo largo de su vida.

Hoy en 2010 (Hoy et al, 2010), ya señalaba que el dolor de cuello es cada vez más común en todo el mundo y por tanto tiene un impacto considerable en individuos y sus familias, comunidades, sistemas de salud y empresas.

Pese a lo que hemos comentado, no existe sin embargo una homogeneidad en los estudios epidemiológicos de dolor de cuello por lo que es difícil aunar criterios, la incidencia estimada de prevalencia de la enfermedad en un año es de entre 10,4%-21,3% con mayor incidencia en trabajadores de oficina y ordenadores; aunque también otros estudios hablan de que un porcentaje de entre 33% y 65% se han recuperado de dolor de cuello en un año. (Hoy et al, 2010)

La probabilidad de recurrencia dentro de un año parece que está en torno al 20 - 44% y en un 80% si consideramos los 10 años posteriores a su

primera crisis. Además más de un tercio de los pacientes con cervicalgia presentan síntomas con duraciones superiores a 6 meses o tienen carácter recidivante (Queipo de Llano Giménez et al, 2009; Cuesta Vargas & Rodríguez Moya, 2008).

Por lo que en lo que sí parecen coincidir los diferentes autores es en la gran probabilidad de recaídas que se sitúa en un porcentaje alrededor del 25%.(Hoy et al, 2010; Meseguer et al, 2000; Pérez Castro et al, 2011)

Según Meseguer (Meseguer et al, 2000) y Pérez-Castro (Pérez-Castro et al, 2011) la prevalencia de la Cervicalgia mecánica crónica, que aunque en ocasiones puede ser puntual en un 13%, a lo largo de la vida aumenta hasta un 70%. Esta elevada prevalencia se puede justificar por el elevado índice de recaídas que, como ya hemos comentado, se pueden situar alrededor del 25%. La recuperación en muchos casos se realiza antes de seis semanas pero entre un 10 y un 15% se transforman en pacientes crónicos con un dolor de evolución superior a tres meses (Meseguer et al, 2000; Pérez Castro et al, 2011).

Por último añadir que además se decidió elegir esta patología puesto que ya existen muchos estudios en los que se ha puesto de manifiesto la mejoría en pacientes con Cefaleas (Fernández-de-las-Peñas et al, 2006; Fernández-de-las-Peñas et al, 2008; Calandre et al, 2006; Espí-López et al, 2014; Sohn et al, 2010; Chaibi & Russel , 2012; Alix & Bates, 1999; Mc Partland & Brodeur, 1999...) y el tratamiento de la musculatura suboccipital y considerábamos importante asentar unas bases para animar a futuros estudios sobre los beneficios en la Cervicalgia mecánica crónica de la realización de la técnica de inhibición de la musculatura suboccipital así como de la aplicación del instrumento INYBI.

## **3.2 Objetivos**

### **3.2.1 Objetivo primario**

El objetivo del estudio es comprobar que los efectos que se obtienen son similares a los de la técnica manual y por tanto la realización de la técnica

de Inhibición de la musculatura suboccipital se podría realizar mediante la aplicación instrumental, en los casos en los que el profesional lo considere adecuado.

### **3.2.2 Objetivo secundario**

El objetivo secundario es comprobar los efectos sobre la musculatura suboccipital que se obtienen mediante el instrumento “Inybi”, en pacientes con cervicalgia mecánica crónica. Se tomarán como valores significativos la disminución del dolor en los puntos gatillo de dicha musculatura, punto gatillo de trapecio superior y el aumento de la movilidad cervical y apertura de la boca.

## **3.3 Hipótesis**

### **3.3.1 Hipótesis conceptual**

El aparato INYBI es una herramienta eficaz para el abordaje de los pacientes que sufren Cervicalgia mecánica crónica.

### **3.3.2 Hipótesis nulas**

El tratamiento de la musculatura suboccipital mediante el instrumento “Inybi” no disminuye el dolor en los puntos triggers de la musculatura suboccipital, no siendo esta disminución similar a la obtenida con la técnica manual.

El tratamiento de la musculatura suboccipital mediante el instrumento “Inybi” no disminuye el dolor de los puntos gatillo del trapecio superior, no siendo esta disminución similar a la obtenida con la técnica manual.

El tratamiento de la musculatura suboccipital mediante el instrumento “Inybi” no disminuye el dolor a la movilidad cervical, no siendo esta disminución similar a la obtenida con la técnica manual.

El tratamiento de la musculatura suboccipital mediante el instrumento “Inybi” no aumenta la movilidad cervical, no siendo este aumento similar al obtenido con la técnica manual.

El tratamiento de la musculatura suboccipital mediante el instrumento “Inybi” no aumenta la apertura de la boca, no siendo este aumento similar al obtenido con la técnica manual.

### **3.3.3 Hipótesis alternas**

El tratamiento de la musculatura suboccipital mediante el instrumento “Inybi” disminuye el dolor en los puntos triggers de la musculatura suboccipital, siendo esta disminución similar a la obtenida con la técnica manual.

El tratamiento de la musculatura suboccipital mediante el instrumento “Inybi” disminuye el dolor de los puntos gatillo del trapecio superior, siendo esta disminución similar a la obtenida con la técnica manual.

El tratamiento de la musculatura suboccipital mediante el instrumento “Inybi” disminuye el dolor a la movilidad cervical, siendo esta disminución similar a la obtenida con la técnica manual.

El tratamiento de la musculatura suboccipital mediante el instrumento “Inybi” aumenta la movilidad cervical, siendo este aumento similar al obtenido con la técnica manual.

El tratamiento de la musculatura suboccipital mediante el instrumento “Inybi” aumenta la apertura de la boca, siendo este aumento similar al obtenido con la técnica manual.

## **3.4 Diseño del estudio**

Ensayo clínico aleatorizado, a doble ciego, longitudinal, prospectivo y controlado.

## **3.5 Materiales**

A continuación se enumeran los materiales utilizados durante la realización del estudio:

- Camilla
- Algómetro de presión
- Clinometer Plaincode
- Compass plus
- Pie de rey
- Lápiz dermatográfico para marcar los puntos gatillo
- Dispositivo INYBI

### **3.6 Consideraciones éticas**

Previo al estudio se obtuvo el visto bueno del Comité del Comité Ético de investigación clínica del Hospital Donostia (Osakidetza). (Anexo I)

Todos los pacientes han accedido al estudio de manera voluntaria, se les informó de todos los detalles relacionados con el estudio, así como los objetivos del mismo. Los participantes en el estudio procedieron a la firma del consentimiento informado (Anexo III) tras satisfacer las diferentes cuestiones que se les planteaban. En todo momento se siguieron los principios básicos aplicables a toda investigación recogidos en la declaración de Helsinki (revisada 5 de Mayo de 2015) (Anexo II).

### **3.7 Características muestrales**

Se emplearon técnicas de muestreo siguiendo el muestreo no probabilístico por conveniencia. La muestra del estudio proviene de la base de datos de consultas privadas de fisioterapia situadas en la provincia de Guipúzcoa. Los 58 sujetos participan de manera voluntaria y en todo momento son informados rigurosamente de los objetivos del estudio, por otro lado reúnen los criterios necesarios de inclusión y exclusión del estudio para poder participar en el mismo.

## 3.8 Criterios de inclusión y de exclusión

### 3.8.1 Criterios de inclusión

En los dos grupos los criterios de inclusión serán los mismos:

- Sujetos (hombre o mujer) con edades comprendidas entre 18 y 40 años.
- Sujetos diagnosticados de cervicalgia mecánica crónica, considerándola como dolor generalizado de cuello y/o hombros con características mecánicas, cuyo dolor aumenta con las posiciones mantenidas, con el movimiento y/o a la palpación de la musculatura espinal, de más de tres meses de evolución.
- Dolor localizado entre el occipucio y la tercera vértebra dorsal.
- Dolor de evolución superior a 3 meses.
- El paciente presentará:
  - Dolor que aumenta con las posiciones mantenidas.
  - Dolor con el movimiento
  - Dolor a la palpación de la musculatura espinal

Estos criterios de inclusión están en la línea de los utilizados por otros autores como Casanova (Casanova et al, 2014) y González Iglesias (González Iglesias et al, 2009).

### 3.8.2 Criterios de Exclusión

En los dos grupos los criterios de exclusión serán los mismos:

- Pacientes que no pueden otorgar su consentimiento debido a problemas de comunicación o cognitivos, o a factores relacionados con la edad.
- Pacientes que han recibido tratamiento manual en los dos meses previos a la realización del estudio.
- Pacientes que han consumido medicación analgésica, antiinflamatoria, relajantes musculares, antidepresivos...en la 72 horas previas a la realización del estudio.

- Contraindicaciones a la aplicación del tratamiento o las técnicas de evaluación:
- Arnold Chiari.
- Impresión basilar.
- Artrosis cervical.
- Patología discal cervical.
- Enfermedades reumáticas cervicales.
- Test de Klein positivo.
- KlipperFeil.
- Osteítis.
- Hemorragias.
- Tumores.
- Antecedentes de cirugía cráneo-facial o cervical.
- Fracturas recientes de la base del cráneo.

Estos criterios de inclusión están en la línea de los utilizados por otros autores como Casanova (Casanova et al, 2014) y González Iglesias (González Iglesias et al, 2009).

### **3.9 Aleatorización**

El método de aleatorización utilizado ha sido mediante una aplicación informática obtenida por el sitio [www.randomization.com](http://www.randomization.com) donde se ha distribuido a la muestra en grupo control o experimental. Esta manera de proceder nos garantiza que los grupos son homogéneos y comparables, sujetos únicamente a los diseños del azar.

El proceso de aleatorización se ha realizado tras ratificar que cumplían los criterios de inclusión y exclusión y después de firmar el consentimiento informado. Se ha realizado un proceso de aleatorización simple.

### **3.10 Grupos de estudio**

En el ensayo clínico se dividió, de manera aleatoria (Anexo X), a todos los sujetos del estudio en dos grupos, experimental y control.

### 3.11 Descripción de los métodos de intervención

#### 3.11.1 Aplicación del instrumento INYBI en la Musculatura Suboccipital (GRUPO EXPERIMENTAL)

Para proceder a la aplicación del instrumento INYBI (Eskua Health Technologies S.L.; Donostia- San Sebastián, España); (Anexo XI)

El paciente se tumba en decúbito supino y el terapeuta se sienta a la cabecera del paciente mirando hacia los pies. El terapeuta valora la altura que necesita el paciente en función de la relación entre la columna cervical y dorsal del paciente de manera que resulte lo más adaptado a la distancia entre la cabeza y la camilla.

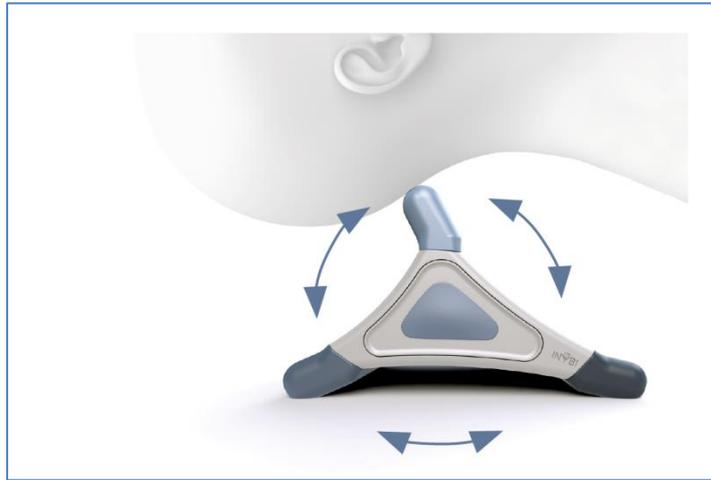
Hacemos reposar la cabeza del paciente sobre el instrumento de manera que el cabezal entra en contacto sobre la musculatura suboccipital a nivel del arco posterior del atlas.

Para evitar variables entre el grupo experimental a todos ellos se les realizó la técnica con el mismo cabezal (de espesor más blando) y con la misma velocidad de vibración a 50Hz.

La técnica se realizó durante 5 minutos.

**INYBI Wave** es un inhibidor instrumental de la musculatura suboccipital, que está diseñado para tratar sustituir a la técnica de inhibición manual en patologías tan habituales como dolor cervical, cefaleas, migrañas, dolor de trapecios e incluso patologías como bruxismo que están muy relacionadas con el estrés.

Se adapta a las diferentes formas de la columna cervical. Cuenta con tres alturas, con una inclinación específica para cada paciente, que pretende garantizar su correcta aplicación y efectividad.



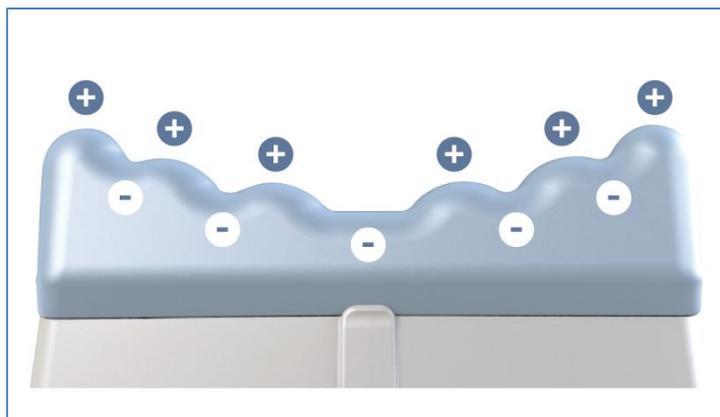
**Figura 1:** Diferentes alturas

Cuenta con tres grados de suavidad para adecuarse a la sensibilidad de cada paciente. El cabezal de color más claro proporcionan mayor suavidad y los más oscuros, mayor dureza.



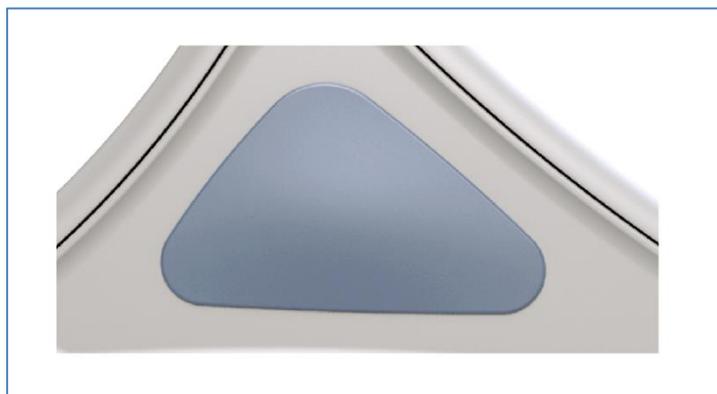
**Figura 2:** Diferentes densidades

El cabezal se adapta perfectamente a la fisonomía de la zona suboccipital, permitiendo la coexistencia de zonas de mayor presión (+) con otras de menor presión (-) que permiten que estructuras sensibles como los nervios suboccipitales puedan protegerse de eventuales excesos de presión deslizándose al espacio contiguo.



**Figura 3:** Cabezal

Por último dispone de tres frecuencias de vibración (50, 65, 80 Hz) para que cada paciente pueda escoger la que mejor se adecúe a su patología.



**Figura 4:** Pulsador para vibración

### 3.11.2 Técnica Manual de Inhibición de la Musculatura Suboccipital (GRUPO CONTROL)

El terapeuta se sitúa a la cabecera del paciente mirando hacia los pies. El occipucio descansa sobre las palmas de las manos colocadas a modo de hamaca. Las yemas de los dedos flexionados a nivel de la metacarpo-falángica contactan con la musculatura a nivel del arco posterior del atlas. La técnica consiste en empujar el atlas en dirección al techo de manera que C1 queda suspendido sobre el extremo de los dedos, se ha de mantener esta presión durante varios minutos en función de cada paciente.

Al comienzo de la técnica la cabeza del paciente queda suspendida en el aire sin contactar con nuestras manos, a medida que la musculatura suboccipital se va relajando la cabeza va cayendo sobre nuestra presa. La técnica se realiza hasta que la cabeza apoya sobre nuestras manos o bien hasta que notamos la relajación del tejido bajo nuestros dedos y que generalmente coincide con una importante disminución del dolor. (American Osteopathic Association, 2006; Liem, 2002; Ricard, 2002)

La técnica se realizó durante 5 minutos.

### 3.12 Dispositivos de evaluación

**ALGOMETRÍA DE PRESIÓN.** Se utilizó un algómetro analógico de presión marca Baseline(New York, EEUU), de 5 kg de precisión).

**PIE DE REY.** Se utilizó un Pie de rey Kanon. (JAPÓN). Es un calibre, también denominado calibrador, es un instrumento utilizado para medir dimensiones de objetos o distancias relativamente pequeñas, desde centímetros hasta fracciones de milímetros (1/10 de milímetro, 1/20 de milímetro, 1/50 de milímetro). En la escala de las pulgadas tiene divisiones equivalentes a 1/16 de pulgada, y, en su nonio, de 1/128 de pulgada.

**ESCALA ANALÓGICA VISUAL (EVA).** Permite medir la intensidad del dolor con la máxima reproductibilidad entre los observadores. Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas de un síntoma. En el izquierdo se ubica la ausencia o menor intensidad y en el derecho la mayor intensidad. Se pide al paciente que marque en la línea el punto que indique la intensidad y se mide con una regla milimetrada. La intensidad se expresa en centímetros o milímetros. (González et al, 2012)

Sin dolor \_\_\_\_\_ Máximo dolor

**CLINOMETER PLAINCODE: (EEUU)** Aplicación para móvil, permite medir las amplitudes articulares en flexión, extensión, lateroflexión derecha y lateroflexión izquierda. (Quek et al, 2014; Tousignant et al, 2013)

**BRUJULA 3.0: (EEUU)** Aplicación para móvil, permite medir las amplitudes articulares en rotación derecha y rotación izquierda. (Salón et al, 2008; Ogince et al, 2007)

### 3.13 Variables del estudio

#### 3.13.1 Variables independientes

SEXO

EDAD

IMC (Índice de masa corporal)

#### 3.13.2 Variables dependientes

UDP TRAPECIO SUP DCHO

UDP TRAPECIO SUP IZQ

UDP SUBOCCIPITALES DCHO

UDP SUBOCCIPITALES IZQ

MOVILIDAD EN FLEXION

MOVILIDAD EN EXTENSION

MOVILIDAD EN LATEROFLEXION DERECHA

MOVILIDAD EN LATEROFLEXION IZQUIERDA

MOVILIDAD EN ROTACION DERECHA

MOVILIDAD EN ROTACION IZQUIERDA

APERTURA DE LA BOCA

TEST FR ATLAS DERECHA

TEST FR ATLAS IZQUIERDA

ESCALA EVA

### 3.14 Cálculo del tamaño muestral

Calculo del tamaño de la muestra realizado con el software Granmo v7.12 (Hospital del Mar – Barcelona – España) para la variable “Escala EVA Preintervención”. Aceptando un riesgo alfa de 0.05 y un riesgo beta de 0.2 en un contraste bilateral, se precisan 28 sujetos en cada grupo para detectar una diferencia mínima de 15,5 entre dos grupos, asumiendo que existen 2 grupos y una desviación estándar de 19,5. Se ha estimado una tasa de pérdidas de seguimiento del 10%.

### 3.15 Análisis estadístico

Los datos fueron analizados con el paquete estadístico SPWA Statistics versión 22.0. Se calcularon la media y la desviación estándar para cada una de las variables.

Para el análisis estadístico se han utilizado las siguientes pruebas:

- Pruebas de normalidad de Shapiro-Wilk.
- Prueba de medidas repetidas por el método de Greenhouse-Geisser y análisis por pares con Bonferroni.

Las características demográficas y clínicas iniciales de ambos grupos fueron comparadas con un ANOVA de un factor para las variables cuantitativas y la prueba de Chi cuadrado ( $\chi^2$ ) para las variables categóricas.

El análisis estadístico se realizó con un intervalo de confianza del 95%, de tal forma que se consideraron valores estadísticamente significativos aquellos cuya p fuese menor de 0,05.

### 3.16 Procedimiento de obtención de datos

El evaluador siempre es un Fisioterapeuta y Osteópata que recoge las variables independientes y así mismo recoge el consentimiento informado (Anexo III). El paciente trae firmada la hoja del consentimiento informado que se le ha entregado con antelación a la realización del estudio. (Si el paciente no lo hiciera quedaría fuera del estudio)

El resto de variables son tomadas por un Observador, también Fisioterapeuta y Osteópata que esta cegado con respecto al grupo al que posteriormente pertenece cada paciente. (Anexo IV y Anexo VIII)

Durante el estudio se recogen los test de Neck Disability Index (Anexo V) y se le pasa el EVA (Anexo VII) al paciente, además se valoran los rangos de movilidad articular cervical y se registra el dolor en los puntos gatillo, tanto los rangos articulares como los puntos gatillo que se miden tres veces para posteriormente trabajar con los valores de la media; también se recogen la medida del “Test de rotación del Atlas FRT” y de la Apertura de la Boca. (Anexo IX)

A continuación se detalla la secuencia del estudio con mayor precisión.

#### 3.16.1 Secuencia del estudio

##### **3.16.1.1 MEDIDA DE LAS VARIABLES PREVIO A LA REALIZACIÓN DE LA TÉCNICA:**

Las pruebas algométricas, inclinométricas, de apertura de la boca y EVA se realizan antes de la técnica, inmediatamente después a la realización de la técnica y a los 45' de la realización de la técnica.

Las tomas son realizadas por un observador. Este observador o evaluador esta cegado con respecto al grupo al que pertenece cada paciente.

- Recogida de los test de Neck Disability Index y se le pasa al paciente el EVA.

- Inicialmente, el paciente entrega los test de NDI y EVA en reposo para que el paciente valore su estado sin ninguna otra información.
- Evaluación de la movilidad del raquis cervical por medio del inclinómetro en sedestación:
  - Flexo-extensión: Inclinómetro alineado con la oreja. (Quek et al, 2014)
  - Lateroflexión: Inclinómetro alineado con el borde lateral del ojo (3 mediciones sin observar la pantalla del dispositivo y registrando la media). (Quek et al, 2014)
- Evaluación de la rotación por medio de la aplicación Compass de Iphone<sup>95</sup>
  - Rotación: la carcasa se apoya en la cabeza mientras que el compás se alinea anteriormente con la nariz.
- Simultáneamente, se entrega el EVA al paciente tras realizarle las diferentes pruebas de inclinometría. Es decir, rellena un EVA a cada movimiento que evaluamos. En relación a EVA, comentar que cada una de las escalas se le entregará al paciente en un folio DIN-A5 individual, y sin la posibilidad de ver su respuesta anterior (ni de otro rango valorado, ni el de la misma prueba pre y post-técnica).
- A continuación el terapeuta realiza la evaluación de Puntos Gatillos:
  - Músculo trapecio, en su porción superior:
    - El Punto Gatillo a evaluar, que lo evaluamos en sedestación aprovechando la posición de la última evaluación, será el PG1: Se localiza en la parte media del borde anterior del trapecio superior, afectando a las fibras más verticales que se insertan por delante en la clavícula.
      - Refiere dolor a lo largo de la cara posterolateral del cuello hasta la apófisis mastoides, constituyendo una de las principales causas de “cervicalgia tensional”. Cuando la

telalgia es intensa, se extiende por ese lado de la cabeza, centrándose en la sien y detrás de la órbita, pudiendo incluir además el ángulo de la mandíbula. (Travell & Simon, 2002)

- Se evaluará el PG1 bilateralmente. Primero a la derecha y después a la izquierda.
- Musculatura suboccipital:
  - Se evalúan también en sedestación los puntos gatillo del Recto Posterior Mayor que son los puntos descritos por Travell, situados en el vientre muscular. (Travell & Simon, 2002)
    - Refiere consistentemente dolor de cabeza que parece penetrar dentro del cráneo, aunque es difícil de localizar. Suelen describir la cefalea como dolor “en toda la cabeza”.
  - Se evalúan los puntos bilateralmente. Primero a la derecha y después a la izquierda del Recto Posterior Mayor.
  - La evaluación se realiza con un algómetro donde el evaluador realiza 3 mediciones de cada punto, tomando como referencia la media de las tres tomas, entre cada medición existe un intervalo de 10 segundos de reposo. La pantalla de medición no mira al evaluador para evitar reajustes por su parte. Otra persona apunta los datos.
- Seguidamente pedimos al paciente que se tumbe en decúbito supino sobre la camilla para realizar el “Test de rotación del Atlas FRT” (Hall et al, 2008; Ogince et al, 2007)

El Paciente se sitúa en decúbito supino sobre la camilla, el terapeuta a la cabeza del paciente mantiene alineado el dispositivo de medición con la nariz del paciente, llevamos pasivamente la cabeza a máxima flexión cervical y desde ahí pedimos al paciente que realice primero una rotación hacia la derecha, que vuelva a la posición neutra y tras esperar 10 segundos le pedimos que realice una rotación hacia la izquierda.

- Aprovechando la posición de decúbito, pedimos al paciente que realice una apertura máxima de la boca sin extensión de cuello (esto nos lo facilita la posición en la que vamos a realizar el test). La cabeza alineada con el tronco en el plano horizontal, sin almohada; se pide al paciente que abra la boca todo lo posible, y se coloca el calibre entre los incisivos centrales 11, 21, 31 y 41 de las arcadas superior e inferior, considerando cero la oclusión dental en intercuspidadación. Se mide siempre situado al evaluador a la izquierda del paciente, y con la pantalla del calibre orientada del lado contrario, de manera que el evaluador no conoce el resultado hasta terminada la medición.

Esta recogida de datos se ha realizado por un observador que desconoce si el paciente pertenece al grupo 1 o grupo 2; tampoco sabe el tipo de actuación que posteriormente se realiza a cada paciente.

#### ***3.16.1.2 REALIZACIÓN DE LA TÉCNICA***

- **Grupo experimental:** Aplicación del instrumento INYBI durante 5 minutos.
- **Grupo control:** Realización de la técnica manual de inhibición de la musculatura suboccipital durante 5 minutos.

#### ***3.16.1.3 MEDIDAS DE LAS VARIABLES INMEDIATAMENTE DESPUÉS DE LA REALIZACIÓN DE LA TÉCNICA:***

- Aprovechando la posición de decúbito supino del paciente, se evalúa la apertura de la boca con el calibre.
- Aprovechando la posición de decúbito supino del paciente, se evalúa el test de rotación del Atlas.

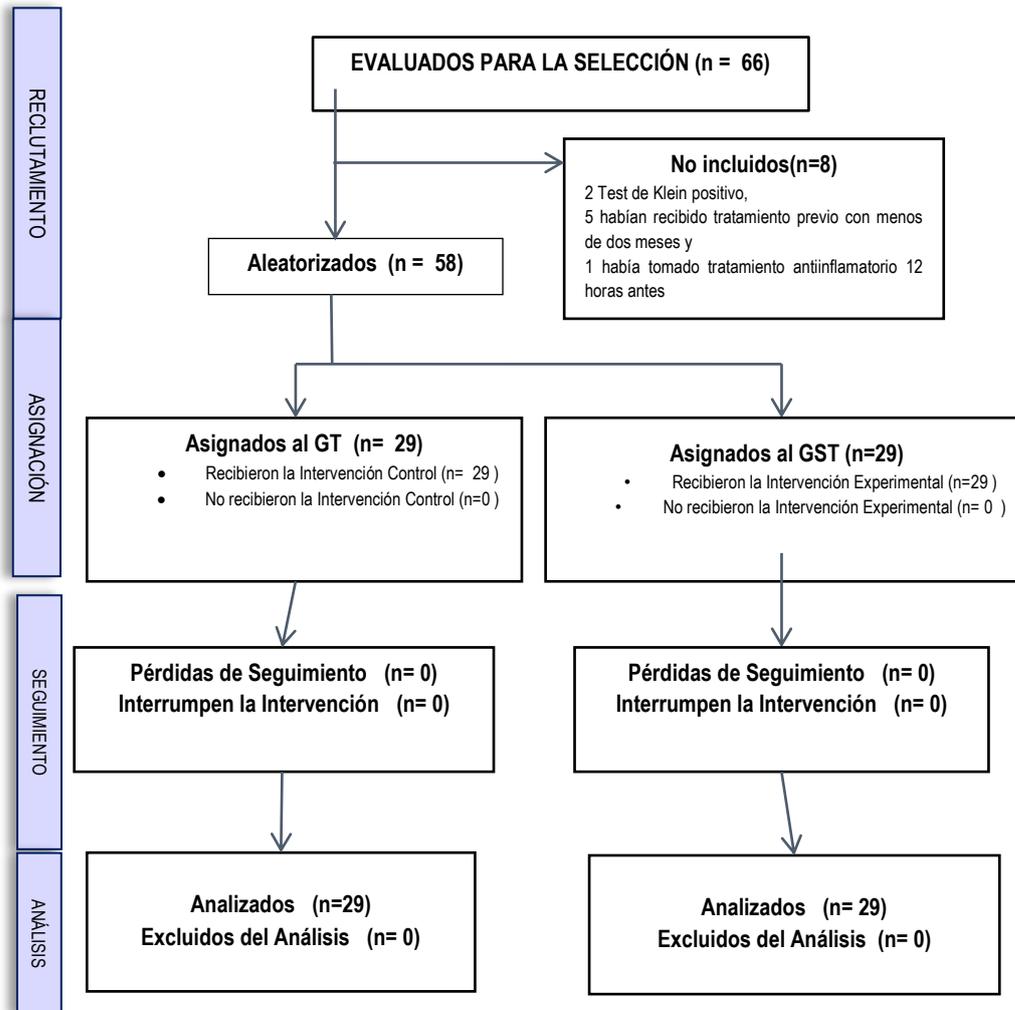
- Con el paciente en sedestación, y colocando el inclinómetro en la posición adecuada se realizaran las mediciones de flexo-extensión, inclinación y rotación. (3 mediciones sin observar la pantalla del dispositivo y registrando la media).
- Se le pasará un EVA
  - Perceptivo (sin asociarlo a movimientos).
  - A cada uno de los movimientos valorados por el inclinómetro.
- Finalmente se evalúan los mismos PG. Se vuelven a evaluarlos con el mismo protocolo descrito anteriormente (3 mediciones a ciegas y el valor es la media de las 3).

#### ***3.16.1.4 MEDIDAS DE LAS VARIABLES 45 MINUTOS DESPUÉS DE LA REALIZACIÓN DE LA TÉCNICA:***

A los 45' de realizar la técnica se volverá a realizar la evaluación con el objetivo de ver si se mantienen los cambios con el paso del tiempo. Se pedirá a los pacientes que salgan a pasear durante un periodo de unos 45' y vuelvan a ser retestados (mismo protocolo que en la medición previa a la realización de la técnica).

## 3.16.1.5 DIAGRAMA DE FLUJO

Presentamos a continuación el diagrama de flujo de la muestra del estudio.



**Figura 5:** Diagrama de flujo

## 4 Discusión

### 4.1 Análisis de los resultados

Al ser el primer estudio experimental de éstas características no podemos hacer referencia a ningún otro estudio y sólo podemos esperar que este estudio sirva de base y de discusión para otros futuros trabajos.

Con respecto a los objetivos secundarios en los que queríamos valorar los efectos sobre la musculatura suboccipital que se obtienen mediante la aplicación del instrumento “INYBI” en pacientes con cervicalgia mecánica crónica; procedemos al análisis de cada uno de ellos.

Son muchos los que relacionan la activación de los puntos gatillo a nivel de trapecios con diferentes patologías que en muchos casos también se relacionan con stress. Podemos citar a Sohn (Sohn et al, 2010), el cual identifica puntos gatillo miofasciales activos en la región cráneo-cervical, en concreto, trapecio superior, esternocleidooccipitomastoideo, temporal y músculos suboccipitales; que pueden contribuir a desencadenar o mantener la postura o dificultar el movimiento del cuello y como resultado provocar cefalea tensional crónica. Siguiendo esta línea, hacemos referencia a diversos artículos de Fernández de las Peñas (Fernández de las Peñas et al, 2006) en los que asocia los puntos gatillo miofasciales activos en músculo trapecio superior, esternocleidooccipitomastoideo y temporal con cefaleas crónicas de tipo tensional.

Con respecto los puntos gatillo de los músculos suboccipitales comenzamos un recorrido por diferentes autores que estudian estos puntos de referencia.

Quizás comenzar por Heredia (Heredia et al, 2012) que tras la técnica de inhibición de los músculos suboccipitales ve la mejora inmediata de la posición de la cabeza con el sujeto sentado y de pie así como la disminución inmediata de la mecano-sensibilidad del nervio occipital mayor aunque con efecto pequeño en pacientes con historial de ortodoncia.

Zumpano (Zumpano et al, 2006) haciendo también referencia a los estudios de McPartland relacionados con la atrofia de esta musculatura encuentra una relación entre la musculatura cervical particularmente suboccipitales en la génesis de la cefalea tensional.

También de nuevo Fernández de las Peñas (Fernández de las Peñas et al, 2008) relaciona el área transversal de recto menor de la cabeza (en relación a la atrofia del mismo) con puntos de activación en cefaleas crónicas tensionales así como, el mismo autor, en otro estudio plantea una predicción clínica mediante la presencia de puntos activos en la musculatura cervical, entre ellos trapecio y suboccipitales; en el diagnóstico de la cefalea tensional. (Fernández de las Peñas et al, 2010)

Diversos autores como Dean (Dean & Michell, 2002) y Alix (Alix & Bates, 1999) también valoran las uniones de la duramadre con los músculos suboccipitales como responsables de la etiología de cefaleas cervicogénicas.

Podría venir a respaldar este argumento el estudio de Hack (Hack & Hallgren, 2004) en el que tras seccionar la conexión citada previamente se produce un alivio de la cefalea, al ser únicamente el estudio de un caso tenemos que ser cautos a la hora de extrapolar el resultado fuera de dicho estudio.

Hacer referencia también a dos estudios, el primero de Saiz-Llanosas (Saíz- Llanosas et al, 2009) quienes evaluaron cambios en el umbral de dolor en puntos de la región cervical después de aplicar una técnica de inducción miofascial en suboccipitales, los resultados no fueron estadísticamente significativos, pero el estudio fue realizado en personas sanas lo que me lleva a citar otro estudio de Hamilton (Hamilton et al, 2007) en el que ni la técnica de HVTA ni la inhibición de suboccipitales obtuvieron cambios en PGM pero también en este caso se realizó en pacientes asintomáticos. Parece ser que el efecto positivo de las técnicas aparece cuando está establecida la patología y del mismo modo la presencia de esos puntos dolorosos puede predecir la presencia de patología o disfunción.

Antes de continuar con otros valores referirnos también al trabajo de Aparicio (Aparicio et al, 2009) que tras la técnica de inhibición de la musculatura suboccipital valora los cambios en puntos gatillo a distancia en los músculos semimembranoso, semitendinoso y bíceps sural, siendo sólo significativos los cambios que aparecen a nivel de los puntos del semimembranoso.

Autores como Moore ( Moore & Dalley, 2013) al que ya citamos en la introducción o a Treleaven (Treleaven et al, 2011) destacan la importancia de valorar los receptores de la musculatura cervical y sus conexiones con el aparato vestibular y visual así como con áreas del SNC, sería interesante haber podido valorar también si además de la amplitud también se obtendrían resultados en cuanto a la propiocepción como se recogen en algunos estudios por ejemplo en el estudio realizado por McParthand (McPartland et al, 1997) que relaciona la atrofia de la musculatura suboccipital con dolor crónico de cuello y alteraciones en el equilibrio podal.

También diversos estudios han buscado relaciones de la musculatura suboccipital con disfunciones a nivel de la articulación temporomandibular destacando entre ellos a Oliveira-Campelo (Oliveira- Campelo et al, 2010) quien tras la realización de una técnica de manipulación atlanto-occipital o una técnica de tejidos blandos dirigida a la musculatura suboccipital reflejó un aumento inmediato de los umbrales de dolor de presión sobre músculos masetero y temporal y un aumento de la apertura máxima de la boca, no obstante los efectos de ambas intervenciones fueron pequeños, de nuevo se realizó sobre sujetos sanos lo cual coincide con nuestra teoría de que los efectos son mayores cuanto más implicación tenga esta musculatura en la patología que se presenta en cada momento.

Mansilla realizó también un interesante estudio en el que tras la aplicación de una técnica de manipulación a nivel de cervicales altas obtenía un aumento de la apertura activa de la boca y cambios en los umbrales de dolor a la presión sobre un área de distribución del nervio trigémino, en concreto a nivel del esfenoideas, todo ello en mujeres con cervicalgia mecánica. (Mansilla et al, 2009)

También es interesante mencionar a Alonso-Blanco (Alonso-Blanco et al, 2012) que puso de manifiesto la presencia de puntos trigger activos tanto en pacientes con disfunciones temporomandibulares y fibromialgias y aunque hay un solapamiento de los hallazgos parece que los puntos dolorosos más presentes en disfunciones temporomandibulares son los referidos a la región orofacial y en fibromialgia más pronunciados en la columna vertebral, como trapecio superior y suboccipitales.

Siguiendo esta línea hacemos referencia también al estudio de Lérica (Lérica, 2011) en el que se estudiaron los efectos inmediatos tras la aplicación de la técnica de inhibición de los músculos suboccipitales en mujeres con fibromialgia y en el que se concluye que la técnica se presenta como una maniobra útil en el tratamiento de la rigidez cervical del dolor de la región suboccipital en mujeres con fibromialgia.

No queremos tampoco pasar por alto los estudios que relacionan a la musculatura suboccipital con el núcleo caudal del nervio trigémino a través del cual podemos justificar la acción de la técnica de inhibición de suboccipitales tanto en patología relacionada con la articulación temporomandibular como en cefaleas cervicogénicas. (Alonso Blanco et al, 2012; Armijo-Olivo et al, 2010; Armijo-Olivo et al, 2011; Fernández de las Peñas et al, 2006)

Queremos hacer referencia a dos artículos en los que se estudia la fiabilidad de este test, en primer lugar Salón (Salón et al, 2008) afirma que el Test de rotación del atlas se puede utilizar con previsión y fiabilidad por examinadores inexpertos y puede ser útil en la evaluación de la cefalea de origen cervical y en la misma línea Ogince (Ogince et al, 2007) le confiere una ayuda significativa en el diagnóstico diferencial de la cefalea de origen cervical y en la identificación de alteración del movimiento en el Segmento C1/C2 en pacientes con cefalea de origen cervical.

Finalmente referirnos al artículo publicado por Cattrysse (Cattrysse et al, 2010) donde se estudia y desarrolla este test mediante la reproducibilidad del movimiento tridimensional global durante la movilización manual de la rotación atlanto-axial.

Aunque los estudios anteriores validan el test en pacientes con cefaleas, la disposición anatómica de los músculos suboccipitales y su fisiología articular ya desarrollados en el marco teórico, justifican desde nuestro punto de vista sobradamente la valoración de este parámetro en nuestro estudio sobre las cervicalgias así como los resultados positivos obtenidos.

Mencionar algún estudio en el que también se valora la escala analógica de dolor como por ejemplo el estudio de Casanova (Casanova, 2014), también desarrollado en pacientes con Cervicalgia mecánica crónica pero que a diferencia de nuestro estudio la aplicación del tratamiento, en este caso, fueron técnicas manipulativas y no se realizaron a nivel de la columna cervical sino a nivel de la columna dorsal, el recuperar la movilidad en esta zona sin duda beneficia a la movilidad de la columna cervical y queremos aprovechar esta afirmación para hacer referencia a dos interesantes artículos, Kazemi (Kazemi et al, 2000) que habla de la etiopatogenia del dolor de cuello y donde concluye en la existencia de puntos dolorosos comunes pero de etiologías muy dispares, así como Lebouef-Y (Lebouef- Y et al, 2012) describe el dolor de espalda localizado como un síndrome músculo-esquelético general que no afecta únicamente a una zona concreta sino que puede ir variando en determinados momentos y circunstancias por lo que el estudio y la combinación de aplicación de distintas técnicas en diferentes patologías se nos antoja infinita.

Antes de concluir con la discusión nos gustaría nombrar a otros autores que también han analizado los efectos de la técnica de inhibición de la musculatura suboccipital en patologías tan diversas como dispares.

Antolinos-Campillo (Antolinos- Campillo et al, 2014), encuentran resultados inmediatos respecto a la mejoría de la extensión de codo en pacientes que han sufrido un latigazo cervical tras la aplicación de la técnica de inhibición de suboccipitales y presentan positivo el test neurodinámico del miembro superior para el nervio mediano, volvemos a remitirnos al puente miodural como posible responsable de este resultado.

Briem (Briem et al, 2007) valoran el efecto de la técnica de inhibición de suboccipitales con respecto a la movilidad del segmento cervical y a la sensación dolorosa en pacientes con dolor de cuello, sin embargo, no obtienen

resultados a tener en consideración y lo achacan a la falta de homogeneidad de la muestra.

Fernández-Pérez (Fernández-Pérez et al, 2008) combinan tres técnicas miofasciales a nivel de cuello, entre ellas la técnica de inhibición de suboccipitales, con un resultado de disminución del estado de ansiedad y parámetros cardíacos pero el efecto no es atribuible únicamente a la técnica de inhibición sino a la combinación de las tres. Y el mismo autor en 2013, valora también la modulación inmunológica tras la realización de nuevo de tres diferentes técnicas aunque nuevamente no se puede sólo achacar los cambios a la inhibición de suboccipitales sino a la combinación de las tres técnicas que son: Inhibición de suboccipitales, Compresión de cuarto ventrículo y Técnica para la fascia profunda. (Fernández-Pérez et al, 2013)

Espí-López (Espí-López et al, 2014) también combina dos técnicas en un estudio con pacientes con cefalea tensional, por un lado aplica la técnica de inhibición del tejido blando suboccipital a un grupo del estudio, también aplica una técnica articular occipucio-atlas-axis a otro grupo, y finalmente, a un tercer grupo la combinación de ambas concluyendo que tanto el tratamiento articular como el combinado resultan eficaces en pacientes con cefaleas tensionales y aunque el tratamiento con inhibición tiene inferiores resultados, también lo considera positivo respecto a diferentes ámbitos de la cefalea tensional.

Y por último Kwan (Kwan et al, 2012) afirman que la técnica de inhibición de suboccipitales es eficaz en el tratamiento del hipo atribuyendo el efecto regulador a la descompresión del nervio vago y quizás del frénico como consecuencia de las tensiones generadas en la zona y que ya hemos descrito ampliamente en el marco teórico, relaciones anatómicas y fisiológicas.

Para concluir hacemos referencia a algunos artículos como Pérez Martín (Pérez- Martín et al, 2002) en el que mediante una revisión bibliográfica estudia la efectividad del tratamiento fisioterápico en pacientes con Cervicalgia mecánica y llegan a la conclusión de que las diferentes técnicas no han sido lo suficientemente estudiadas como para poder evaluar la efectividad de las mismas.

Medina i Mirapeix (Medina i Mirapeix et al, 2000) también han estudiado el tratamiento de la Cervicalgia mecánica llegando a establecer una guía práctica clínica para el tratamiento y seguimiento fisioterápico de la Cervicalgia mecánica crónica.

## **4.2 Limitaciones del estudio**

Una limitación del estudio en cuanto a la muestra que hemos recogido es el estado próximo a la normalidad en diferentes parámetros de manera que no existía una gran afectación. Esto puede ser en algún caso porque se requerían pacientes que no hubieran recibido tratamiento osteopático en los dos últimos meses por lo que pensamos que no estaban en fases muy agudas de la patología; teniendo en cuenta que la muestra se ha recogido precisamente en consultas privadas de Fisioterapia y Osteopatía. Por ello no podemos extrapolar los resultados a sujetos que hayan recibido tratamiento osteopático en los últimos dos meses.

Por otro lado, como ya hemos comentado anteriormente una de las limitaciones del estudio ha sido el tener que repetir todas las medidas tres veces por la falta de fiabilidad que presentan estas mediciones puesto que pensamos que quizás en pacientes con cervicalgia mecánica crónica el hecho de repetir tantas veces los movimientos articulares, ha supuesto que no se hayan obtenido mejores resultados en cuanto a rangos articulares y con respecto a la disminución del dolor. No obstante todos los estudios científicos que valoran esos parámetros lo hacen así por lo que consideramos que los resultados son comparables con el resto de estudios.

## **4.3 Propuestas de futuras investigaciones**

Una propuesta para una futura investigación sería poder hacer un seguimiento del paciente en el tiempo con un planteamiento, establecido previamente, de utilización del dispositivo en su domicilio y de esta manera valorar la indicación bajo prescripción facultativa de una pauta domiciliaria con el objetivo de disminuir la sintomatología en la cervicalgia mecánica crónica.

No obstante ampliamos la propuesta a otras patologías que como hemos visto están también relacionadas y han sido estudiadas por diversos autores en relación a la musculatura suboccipital, de tal manera que se pueden plantear estudios en los que se aplique el Instrumento INYBI en patologías como cefaleas cervicogénicas, problemas de la articulación temporomandibular, bruxismo, estrés... y en pacientes que han sufrido lesiones traumáticas en esa zona como por ejemplo tras un Latigazo Cervical.

Como podemos ver las posibilidades de futuros estudios son gratamente amplias en beneficio de la ciencia y de nuestros pacientes.

#### **4.4 Conflicto de Intereses:**

La autora declara que sí tiene conflicto de intereses puesto que es uno de los promotores y desarrolladores del dispositivo INYBI mediante la empresa Eskua Health Technologies S.L

## 5 Conclusiones

No existen diferencias en los resultados obtenidos mediante la aplicación de la técnica manual de inhibición de suboccipitales y la aplicación instrumental de INYBI y por tanto la aplicación del instrumento INYBI se postula como una buena técnica en el tratamiento de pacientes con cervicalgia mecánica crónica.

Podemos afirmar que la aplicación del instrumento INYBI en pacientes con cervicalgia mecánica crónica disminuye el dolor de los puntos gatillo de la musculatura suboccipital y sobre todo del trapecio superior. En cuanto a las amplitudes articulares, no encontramos cambios en la rotación derecha y lateroflexión izquierda, pero sí aumentan las amplitudes articulares en el resto de parámetros siendo más significativo el movimiento de flexión. Aumenta también la amplitud en el test FR de rotación del atlas así como la apertura de la boca y finalmente en la escala de dolor EVA mejora la percepción del dolor del paciente.

## 6 Bibliografía

1. Abrahams VC. Sensory and motor specialization in some muscles of the neck. *Trends Neurosci.* 1981; 4:24-27.
2. Abrahams VC. The physiology of neck muscles; their role in head movement and maintenance of posture. *Can J Physiol Pharmacol.* 1977; 55(3):332-338.
3. Alix ME & Bates DK. A proposed etiology of cervicogenic headache: the neurophysiologic basis and anatomic relationship between the dura mater and the rectus capitis posterior minor muscle. *J Manipulative Physiol Ther.* 1999; 22, 534–539.
4. Alonso Blanco C, Fernández de las Peñas C, De la Llave Rincón AI, Zarco Moreno P, Galán del Río F, Svensson P. Characteristics of referred muscle pain to the head from active trigger points in women with myofascialtemporomandibular pain and fibromyalgia syndrome. *J Headache Pain.* 2012; 13:625–637
5. American Osteopathic Association. *Fundamentos de Medicina Osteopática.* 2ª ed. Argentina: Panamericana; 2006.
6. Antolinos-Campillo PJ, Oliva-Pascual-Vaca A, Rodríguez-Blanco C, et al. Short-term changes in median nerve neural tension after a suboccipital inhibition technique in subjects with cervical whiplash: a randomised controlled trial. *Physiotherapy.* 2014; 100:249–55.
7. Aparicio ÉQ, Quirante LB, Blanco CR, Sendín FA. Immediate Effects of the Suboccipital Muscle Inhibition Technique in Subjects With Short Hamstring Syndrome. *J Manip Physiol Ther.* 2009; 32 (4):262-269.
8. Armijo-Olivo S, Fuentes JP, da Costa BR, Major PW, Warren S, Thie NM, Magee DJ. Reduced endurance of the cervical flexor muscles in patients with concurrent temporomandibular disorders and neck disability. *Man Ther.* 2010; 15(6):586-92.
9. Armijo-Olivo S, Rappoport K, Fuentes J, Gadotti IC, Major PW, Warren S, Thie NM, Magee DJ. Head and cervical posture in patients with temporomandibular disorders. *J Orofac Pain.* 2011; 25(3):199-209.

10. Armijo-Olivo S, Silvestre R, Fuentes J, da Costa BR, Gadotti IC, Warren S, Major PW, Thie NM, Magee DJ. Electromyographic activity of the cervical flexor muscles in patients with temporomandibular disorders while performing the craniocervical flexion test: a cross-sectional study. *Phys Ther.* 2011; 91(8):1184-97.
11. Baker T, Gustafson D, Shawc B, Hawkinsd R, Pingree S, Linda Roberts et al. Relevance of CONSORT reporting criteria for research on eHealth interventions. *Patient Education and Counseling.* 2010; 81(S): S77–S86.
12. Bexander CSM, Hoges PW. Cervico-ocular coordination during neck rotation is distorted in people with whiplash-associated disorders. *Exp Brain Res.* 2012; 217:67-77.
13. Bogduk N. The anatomy and pathophysiology of neck pain. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2003 ; (14):455-472.
14. Briem K, Huijbregts P, Thorsteinsdottir M. Immediate effects of inhibitive distraction on active range of cervical flexion in patients with neck pain: a pilot study. *J Man Manip Ther.* 2007; 15(2):82-92
15. Buxton DF & Peck D. Neuromuscular spindles relative to joint movement complexities. *Clinical Anatomy.* 1989; 2(4):211–224
16. Calandre EP, Hidalgo J, García-Leiva JM, Rico-Villademoros F. Trigger point evaluation in migraine patients: an indication of peripheral sensitization linked to migraine predisposition? *Eur. J. Neurol.* 2006; 13(3):244-9.
17. Casanova-Méndez A, Oliva-Pascual-Vaca A, Rodríguez-Blanco C, Heredia-Rizo AM, Gogorza-Arroitaonandia K, Almazán-Campos G. Comparative short-term effects of two thoracic spinal manipulation techniques in subjects with chronic mechanical neck pain: a randomized controlled trial. *Man Ther.* 2014;19(4):331-7
18. Cattrysse E, Provyn S, Kool P, Clarys JP, Van Roy P. Reproducibility of global three-dimensional motion during manual atlanto-axial rotation mobilization: an in vitro study. *J Man Manip Ther.* 2010; 18(1): 15–21.
19. Chaibi A & Russell MB. Manual therapies for cervicogenic headache: a systematic review. *J Headache Pain.* 2012; 13:351–359
20. Cho SH, Kim SH, Park DJ. The comparison of the immediate effects of application of the suboccipital muscle inhibition and self-myofascial

- release techniques in the suboccipital region on short hamstring. *J Phys Ther Sci.* 2015; 27(1):195-197.
21. Cohen, SP. *Epidemiology, Diagnosis, and Treatment of Neck Pain. Clinic Proceedings.* 2015; 90 (2): 284 - 299
  22. Córdova A. *Compendio de fisiología para ciencias de la salud. España: Interamericana- Mc Graw-Hill; 1996.*
  23. Cuesta Vargas AI, Rodríguez Moya A. Frecuencia de uso de escalas de dolor, incapacidad física y calidad de vida en el estudio de lumbalgia con intervenciones fisioterápicas. *Fisioterapia.* 2008; 30 (4): 204-208.
  24. Dean NA & Mitchell BS. Anatomic relation between the nuchal ligament (ligamentum nuchae) and the spinal dura mater in the craniocervical region. *Clin Anat.* 2002; 15:182–5.
  25. Di Fabio RP. Manipulation of the cervical spine: risks and benefits. *Phys Ther.* 1999 Jan; 79(1):50-65.
  26. Diaz Cerrato I, Martinez Loza E, Martín-Ampudia Ugena MI. Modifications in intraocular and blood pressure in type I diabetics after Fryette's occiput-atlas-axis manipulation. A randomized clinical trial. *Osteopatía Científica.* 2009; 4(1):3-12.
  27. Díaz Mancha JA; *Valoración Manual.* 1ª ed. España: Elsevier; 2014.
  28. Drake RL, Wayne AV, Mitchell AWM. *Gray Anatomía para Estudiantes.* 2ª ed. Barcelona: Elsevier España S.A.; 2010.
  29. Dugailly PM, Beyer B, Sobczak S, Salvia P, Rooze M, Feipel V. Kinematics of the upper cervical spine during high velocity-low amplitude manipulation. Analysis of intra- and inter-operator reliability for pre-manipulation positioning and impulse displacements. *J Electromyogr Kinesiol.* 2014; 24(5):621-7.
  30. Dunning J, Mourad F, Barbero M, Leoni D, Cescon C, Butts R. Bilateral and multiple cavitation sounds during upper cervical thrust manipulation. *BMC Musculoskelet Disord.* 2013; 15:14-24.
  31. Dunning JR, Cleland JA, Waldrop MA, Arnot CF, Young IA, Turner M, Sigurdsson G. Upper cervical and upper thoracic thrust manipulation versus nonthrust mobilization in patients with mechanical neck pain: a multicenter randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012; 42(1):5-18.

32. Enix DE, Scali F, Pontell ME. The cervical myodural bridge, a review of literature and clinical implications. *J Can Chiropr Assoc.* 2014; 58(2):184-92.
33. Espí-López GV, Rodríguez-Blanco C, Oliva-Pascual-Vaca A, et al. Effect of manual therapy techniques on headache disability in patients with tension-type headache. Randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2014; 50:641–7.
34. Fernández de las Peñas C, Alonso Blanco C, Cuadrado ML, Pareja JA. Myofascial trigger points in the suboccipital muscles in episodic tension-type headache. *Man Ther.* 2006; 11: 225–230.
35. Fernández de las Peñas C, Cuadrado ML, Pareja JA. Myofascial trigger points, neck mobility, and forward head posture in unilateral migraine. *Cephalalgia.* 2006; 26:1061–1070.
36. Fernández-de-las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Cuadrado ML, Gerwin RD, Pareja JA. Myofascial trigger points and their relationship to headache clinical parameters in chronic tension-type headache. *Headache.* 2006; 46(8):1264-1272.
37. Fernández-de-las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Cuadrado ML, Gerwin RD, Pareja JA. Trigger Points in the Suboccipital Muscles and Forward Head Posture in Tension-Type Headache. *Headache.* 2006; 46(3):454-460.
38. Fernández-de-las-peñas C, Arendt-Nielsen L, Simons DG. Contributions of Myofascial Trigger Points to Chronic Tension Type Headache. *J Man Manip Ther.* 2006; 14(4):222-231.
39. Fernández-de-las-Peñas C, Bueno A, Ferrando J, Elliott JM, Cuadrado ML & Pareja JA. Magnetic resonance imaging study of the morphometry of cervical extensor muscles in chronic tension-type headache. *Cephalalgia.* 2007; 27:355–362.
40. Fernández-de-las-Peñas C, Cuadrado M L, Arendt-Nielsen L, Ge H Y, Pareja JA. Association of cross-sectional area of the rectus capitis posterior minor muscle with active trigger points in chronic tension-type headache: a pilot study. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation.* 2008; 87(3):197-203.
41. Fernández-de-Las-Peñas C, Cuadrado ML, Gerwin RD, Pareja JA. Myofascial disorders in the trochlear region in unilateral migraine: a

- possible initiating or perpetuating factor. Clin J Pain. 2006; 22(6):548-553.
42. Fernández-de-Las-Peñas C, Cuadrado ML, Gerwin RD, Pareja JA. Referred pain from the trochlear region in tension-type headache: a myofascial trigger point from the superior oblique muscle. Headache. 2005; 45(6):731-737.
43. Fernández-de-las-Peñas C, Cuadrado ML, Pareja JA. Myofascial trigger points, neck mobility and forward head posture in unilateral migraine. Cephalalgia. 2006; 26(9):1061-1070.
44. Fernández-de-las-Peñas C, Ge H, Alonso-Blanco C, González-Iglesias J, Arendt-Nielsen L. Referred pain areas of active myofascial trigger points in head, neck, and shoulder muscles, in chronic tension type headache. J Bodywork Movement Ther. 2010; 14(4):391-396.
45. Fernández-de-las-Peñas C. New Evidence for Trigger Point Involvement in Tension-Type Headaches. J Musculoskeletal Pain. 2010; 18(4):354-360.
46. Fernández-Pérez AM, Peralta-Ramírez MI, Pilat A, Moreno-Lorenzo C, Villaverde-Gutiérrez C, Arroyo-Morales M. Can myofascial techniques modify immunological parameters? J Altern Complement Med. 2013; 19(1):24-8.
47. Fernández-Pérez AM, Peralta-Ramírez MI, Pilat A, Villaverde C. Effects of myofascial induction techniques on physiologic and psychologic parameters: a randomized controlled trial. J Altern Complement Med. 2008; 14(7):807-11.
48. Gatterman MI. Chiropractic management of spine related disorders. Baltimore: Williams and Wilkins; 1990.
49. Gilroy AM, MacPherson BR, Ross LM editors. Prometheus Atlas de Anatomía. 1ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana S.A.; 2009.
50. Gómez-Conesa A, Abril Belchí E. Actividad fisioterapéutica en patología vertebral en Atención Primaria de Salud. Fisioterapia. 2006; 28 (3): 162-171.
51. González-Escalada JR, Camba A, Muriel C, Rodríguez M, Contreras D, de Barutell C. Validación del índice de Lattinen para la evaluación del

- paciente con dolor crónico. *Rev. Soc. Esp. Dolor. Madrid.* 2012; 19(4): 181-188.
52. González-Iglesias J, Fernández-de-las-Peñas C, Cleland JA, Alburquerque-Sendín F, Palomeque-del-Cerro L, Méndez-Sánchez R. Inclusion of thoracic spine thrust manipulation into an electro-therapy/thermal program for the management of patients with acute mechanical neck pain: a randomized clinical trial *Man Ther.* 2009; 14(3):306-13.
53. González-Iglesias J, Fernández-de-las-Peñas C, Cleland JA, Gutiérrez-Vega Mdel R. Thoracic spine manipulation for the management of patients with neck pain: a randomized clinical trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009; 39(1):20-7.
54. Hack GD & Hallgren RC. Chronic Headache relief after section of suboccipital muscle dural connections: a case report. *Headache.* 2004; 44(1):84-9.
55. Hack GD, Koritzer RT, Robinson WL, Hallgren RC, Greenman PE. Anatomic relation between the rectus capitis posterior minor muscle and the dura mater. *Spine.* 1995; 20(23):2484-6.
56. Hall TM, Robinson KW, Fujinawa O, Akasaka K, Pyne EA. Intertester reliability and diagnostic validity of the cervical flexion-rotation test. *J Manipulative Physiol Ther.* 2008; 31(4):293-300.
57. Hallgren RC; Greenman PE; Rechten JJ. Atrophy of suboccipital muscles in patients with chronic pain: A pilot study. *JAOA.* 1994; 94(12): 1032-8.
58. Hamilton L, Boswell C, Fryer G. The effects of high-velocity, low-amplitude manipulation and muscle energy technique on suboccipital tenderness. *Int J Osteopath Med.* 2007; 10 (2):42-49.
59. Harris, SR. A systematic review of the effectiveness of exercise, manual therapy, electrotherapy, relaxation training, and biofeedback in the management of temporomandibular disorder. *Phys Ther.* 2006; 86(7):955-73.
60. Heredia Rizo AM, Oliva Pascual-Vaca A, Albornoz Cabello M, et al. Immediate effects of the suboccipital muscle inhibition technique in craniocervical posture and greater occipital nerve mechanosensitivity in

- subjects with a history of orthodontia use: a randomized trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 2012; 35:446–53.
61. Hidalgo Lozano A, Arroyo Morales M, Moreno Lorenzo C, Castro Sánchez A. Dolor y estrés en fisioterapia: algometría de presión. *Rev Iberoam Fisioter Kinesiol.* 2006; 9 (1): 3-10.
62. Hoy DG, Protani M, De R, Buchbinder R. The epidemiology of neck pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2010; 24(6):783-92.
63. Humphreys BK, Kenin S, Hubbard BB, et al. Investigation of connective tissue attachments to the cervical spinal dura mater. *Clin Anat.* 2003; 16:152–9.
64. Iwasaki K & Kondo A. Accessory nerve neurinoma manifesting with typical jugular foramen syndrome. *Neurosurgery.* 1991; 29(3):455-9.
65. Kahkeshani K & Ward P J. Connection between the spinal dura mater and suboccipital musculature: Evidence for the myodural bridge and a route for its dissection. A review. *Clin Anat.* 2012; 25(4):415-422.
66. Kahn JL, Sick H, Koritke´ JG. The posterior intervertebral spaces of the caniovertebral joint. *Acta Anat.* 1992; 144:65–70.
67. Kapandji I.A. Cuadernos de Fisiología Articular. 6ª ed. Madrid: Médica Panamericana; 2007.
68. Kazemi A, Muñoz Corsini L, Martín Barallat J, Pérez Nicolás M, Henche M. Estudio etiopatogénico de la cervicalgia en la población general basado en la exploración física. *Rev Soc Esp Dolor.* 2000; 7(4):220-224.
69. Kwan CS, Worrillow CC, Kovelman I, Kuklinski JM. Using suboccipital release to control singultus: a unique, safe, and effective treatment. *Am J Emerg Med.* 2012; 30(3):514.e5-7.
70. Leboeuf-Y de C, Fejer R, Nielsen J, Kyvik KO , Hartvigsen J. Pain in the three spinal regions: the same disorder? Data from a population-based sample of 34,902 Danish adults. *Chiropr Man Therap.* 2012; 20:11.
71. Lérica MA. Efectos inmediatos tras la aplicación de la técnica de inhibición de los músculos suboccipitales en mujeres con fibromialgia. Tesis Doctoral. Jaén: Universidad de Jaén, 2011.
72. Liem T., La osteopatía craneosacra. España: Paidotribo; 2002.
73. Liem, T. Osteopathische Behandlung der Dura mater spinalis in der hochzervikalen Region. *Osteopathische Medizin.* 2014; 15(2): 4-11.

74. Liu F & Steinkeler A. Epidemiology, diagnosis, and treatment of temporomandibular disorders. *Dent Clin North Am.* 2013; 57(3): 465–479
75. Mansilla-Ferragud P, Albuquerque- Sendi F, Fernández-de-las-Peñas C, Cleland, Boscá-Gandía JJ. Immediate effects of Atlanto-occipital joint manipulation on Active Mouth opening and Pressure Pain Sensitivity in Women with Mechanical Neck Pain. *J Manipulative Physiol Ther.* 2009;32(2):101-106
76. McPartland JM & Brodeur RR. Rectus capitis posterior minor: a small but important suboccipital muscle. *J Bodyw Mov Ther.* 1999; 3(1):30-35
77. McPartland JM, Brodeur RR, Hallgren RC. Chronic neck pain, standing balance, and suboccipital muscle atrophy-A pilot study. *J Manipulative Physiol Ther.* 1997; 20(1):24-29.
78. Medina i Mirapeix F, Montilla Herrador J, Meseguer Henarejos AB, Escolar Reina P, Valera Garrido JF, Jimeno Serrano K. ¿Puede mejorarse la validez de los protocolos para el tratamiento fisioterápico en la cervicalgia? *Fisioterapia.* 2007; 29 (4): 183-189.
79. Medina i Mirapeix, F, Meseguer-Henarejos, AB, Montilla-Herrador J. Guía de práctica clínica para el diagnóstico fisioterápico en la cervicalgia mecánica. *Fisioterapia.* 2000; 22 (2):13-32.
80. Medlicott MS & Harris SR. A Systematic Review of the Effectiveness of Exercise, Manual Therapy, Electrotherapy, Relaxation Training, and Biofeedback in the Management of Temporomandibular Disorder. *Physical Therapy.* 2006; 86(7):955-973.
81. Meseguer Henarejos AB, Medina i Mirapeix F, Cánovas Gascón JJ, Esteban Argente I, Torres Vaquero AI, Alcántara F. Prevalencia, consecuencias y factores de riesgo de la cervicalgia. *Fisioterapia, ISSN 0211-5638.* 2000; 22(2):4-12.
82. Mitchell BS, Humphreys BK, O'Sullivan E. Attachments of the ligamentum nuchae to cervical posterior spinal dura and the lateral part of the occipital bone. *J Manipul Physiol Ther.* 1998; 21:145–148.
83. Moore KL, Dalley AF, Agur AMR. Anatomía con orientación clínica. 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins; 2013.

84. Nash L, Nicholson H, Lee AS, et al. Configuration of the connective tissue in the posterior atlanto-occipital interspace: a sheet plastination and confocal microscopy study. *Spine*. 2005; 30:1359-66.
85. Netter FH & Dalley AF. Atlas de Anatomía Humana. 2ª ed. Canada: ICON Learning Systems; 2000.
86. Ogince M, Hall T, Robinson K, Blackmore AM. The diagnostic validity of the cervical flexion-rotation test in C1/2-related cervicogenic headache. *Man Ther*. 2007; 12(3):256-62.
87. Okeson JP. Tratamiento de Oclusión y Afecciones Temporomandibulares. Elsevier España, 2003.
88. Oliveira-Campelo NM, Rubens-Rebelatto J, Martín-Vallejo FJ, Alburquerque-Sendín F, Fernández-de-Las-Peñas C. The immediate effects of atlanto-occipital joint manipulation and suboccipital muscle inhibition technique on active mouth opening and pressure pain sensitivity over latent myofascial trigger points in the masticatory muscles. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2010; 40(5):310-317.
89. Orgeret G. Terapia manual del sistema miofascial. Barcelona: Masson; 2002.
90. Palomeque-del-Cerro L, Arráez-Aybar LA, Rodríguez-Blanco C, Guzmán-García R, Menendez-Aparicio M, Oliva-Pascual-Vaca, Á. A Systematic Review of the Soft-Tissue connections Between Neck Muscles and Dura Mater. *Spine*. 2017; 42(1): 49-54.
91. Paulsen F & Waschke J editors. Sobotta Atlas de Anatomía Humana. 23ª ed. Barcelona: Elsevier España S.A.; 2012.
92. Peck D, Buxton DF, Nitz A. A comparison of spindle concentrations in large and small muscles acting in parallel combinations. *J Morphol*. 1984; 180: 243-52.
93. Pérez Castro D, Rojas Del Campo L, Hernández Tápanes S, Bravo Acosta T, Delgado Sánchez O. Actualización sobre cervicalgias mecánicas agudas. La Habana: 2011. (acceso 12 de febrero de 2012); disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/mfr/vol\\_3\\_2\\_11/mrf06311.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/mfr/vol_3_2_11/mrf06311.htm)
94. Pérez-Martín Y, Díaz-Pulido B, Lebrijo-Pérez G. Efectividad del tratamiento fisioterápico en pacientes con cervicalgia mecánica. *Fisioterapia*. 2002; 24(3):165-174.

95. Pimenta NJ, Gusmao SS, Kehrl P. Posterior atlanto-occipital and atlanto-axial area and its surgical interest. *Arq Neuropsiquiatr.* 2014; 72:788–92.
96. Pontell M E, Scali F, Enix D E, Battaglia P J, Marshall E. Histological examination of the human obliquus capitis inferior myodural bridge. *Ann Anat.* 2013; 195(6):522-526.
97. Pontell ME, Scali F, Marshall E, Enix D. The obliquus capitis inferior myodural bridge. *Clin Anat.* 2013; 26(4), 450-454.
98. Queipo de Llano giménez A, Ramos Ojalvo J, López Domínguez R. *Rehabilitación de las cervicalgias.* 1ª ed. Alicante: Asac Pharma; 2009
99. Quek J, Brauer SG, Treleaven J, Pua Y-H, Mentiplay B; Clark RA. Validity and intra-rater reliability of an Android phone application to measure cervical range-of-motion Quek et al. *JNER.* 2014; 11:65
100. Ricard F & Turrina A. *Creeping Fascial. Terapéutica Fascial y Concepto Ostepático.* España: Medos; 2015.
101. Ricard F. *Tratado de osteopatía craneal. Analisis ortodóntico. Diagnostico y tratamiento manual de los síndromes craneomandibulares.* España: Panamericana; 2002.
102. Ricard F. *Tratado de Osteopatía Craneal. Articulación Temporomandibular.* 3ª ed. Madrid: Medos; 2014.
103. Ricard F. *Tratamiento osteopático de las algias de origen cervical.* España: Panamericana; 2008.
104. Rodríguez-Ozores R. *Patología de la articulación temporomandibular.* AMF. 2010; 6(11):638-643.
105. Rouvière H, Delmas A. *Anatomía humana. Descriptiva, topográfica y funcional.* Tomo I. 11ª ed. Barcelona: Masson; 2005.
106. Saavedra-Hernández M. *Fisioterapia en la cervicalgia crónica. Manipulación vertebral y kinesiotaping (Tesis Doctoral.* Granada: Departamento de Fisioterapia. Universidad de Granada; 2012.
107. Saíz- Llamosas J, Fernández-Pérez A, Fajardo-Rodríguez M, Pilat A, Valenza-Demet G, Fernández-de-Las-Péñas C. Changes in neck mobility and pressure pain threshold levels following a cervical myofascial induction technique in pain-free healthy subjects. *J Manipulative Physiol Ther.* 2009; 32(5): 352-357.

108. Salón TM, Robinson KW, Fujinawa O, Akasaka K, Pyne EA. Fiabilidad Intertester and validity of the cervical flexion-rotation test. *J Manipul physiol Ther.* 2008; 31(4):293-300.
109. Sandoval P. Neuralgia occipital. Chile: Cuadernos de neurología. 2002; 26.
110. Scali F, Marsili ES, Pontell ME. Anatomical connection between the rectus capitis posterior major and the dura mater. *Spine.* 2011; 36:1612-4.
111. Scali F, Pontell ME, Enix, DE, Marshall E. Histological analysis of the rectus capitis posterior major's myodural bridge. *Spine.* 2013; 13(5): 558-563.
112. Scali F, Pontell ME, Welk AB, Malmstrom TK, Marshall E, Kettner NW. Magnetic resonance imaging investigation of the atlanto-axial interspace. *Clin Anat.* 2013; 26(4):444-449.
113. Schulz KF, Altman DG, Moher D, for the CONSORT Group. CONSORT 2010 Statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *BMJ.* 2010; 340:c332.
114. Snell R.S. Neuroanatomía clínica. 4ª ed. Buenos Aires: Panamericana; 1999.
115. Sobotta. Atlas de anatomía humana. Volumen 1. 19ª ed. España: Panamericana; 1990.
116. Sohn JH, Choi HC, Lee SM, Jun AY. Differences in cervical musculoskeletal impairment between episodic and chronic tension-type headache. *Cephalalgia.* 2010; 30(12):1514-1523
117. Tousignant-Laflamme Y, Boutin N, Dion AM, Vallée CA. Reliability and criterion validity of two applications of the iPhone to measure cervical range of motion in healthy participants. *J Neuroeng Rehabil.* 2013; 10:69.
118. Travell & Simons. Dolor y disfunción miofascial. El manual de los puntos gatillo. Volumen 1. 2ª ed. España: Panamericana; 2002.
119. Treleaven J, Clamaron-Cheers C, Jull G. Does the region of pain influence the presence of sensorimotor disturbances in neck pain disorders?. *Man Ther.* 2011; 16(6):636-640.

120. Tubbs RS, Hallock JD, Radcliff V, Naftel RP, Mortazavi M, Shoja MM, Cohen-Gadol AA. (2011). Ligaments of the craniocervical junction: A review. *J Neurosurg Spine*. 2011; 14(6):697-709.
121. Wilke J, Krause D, Niederer T, et al. Appraising the methodological quality of cadaveric studies: validation of the QUACS Scale. *J Anat*. 2015; 226:440–6.
122. Wilson-Pauwels L, Akesson EJ, Stewart PA, Spacey SD. Nervios Craneales. En *la Salud y en la Enfermedad*. 2ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana S.A.; 2003.
123. Xu Q, Yu S-B, Zheng N, Yuan X-Y, Chi Y-Y, Liu C, Wang X-M, Lin X-T, Suib H-J. Head movement, an important contributor to human cerebrospinal fluid circulation. *Scientific Reports*. 2016; 6:3178.
124. Yousry I, Förderreuther S, Moriggl B, Holtmannspötter M, Naidich TP, Straube A, Yousry TA. Cervical MR Imaging in Postural Headache: MR Signs and Pathophysiological Implications. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2001; 22:1239–1250.
125. Yuan XY, Yu SB, Li YF, et al. Patterns of attachment of the myodural bridge by the rectus capitis posterior minor muscle. *Anat Sci Int*. 2016; 91:175–9.
126. Yuan X-Y, Yu S-B, Liu C, Xu Q, Zheng N, Zhang J-F, Chi Y-Y, Wang X-G, Lin X-T, Sui H-J. Correlation between chronic headaches and the rectus capitis posterior minor muscle: A comparative analysis of cross-sectional trail. *Cephalalgia*. 2016; 0(0) 1–6
127. Zarco Montero LA, Pretelt F, Millán SP, Gil LN. Sistema trigémino vascular y cefalea. *Univ. Méd*. 2013; 54(1);92-103
128. Zhang M & Lee ASJ. The investing layer of the deep cervical fascia does not exist between the sternocleidomastoid and trapezius muscles. *Otolaringol Head Neck Surg*. 2002; 127:452–7.
129. Zheng N, Xiao-Ying Y, Li YF, et al. Definition of the to be named ligament and vertebroductal ligament and their possible effects on the circulation of CSF. *PLOS One*. 2014; 9:103-451.
130. Zumpano MP, Hartwell S, Jagos CS. Soft tissue connection between rectus capitis posterior minor and the posterior atlantooccipital membrane: a cadaveric study. *Clin Anat*. 2006; 19:522–7.

## 7 Índice de figuras

**Figura 1:** Diferentes alturas

**Figura 2:** Diferentes densidades

**Figura 3:** Cabezal

**Figura 4:** Pulsador para vibración

**Figura 5:** Diagrama de flujo

## 8 Anexos

### 8.1 Anexo I. Aprobación para la investigación por el comité ético



Donostia Ospitalea  
Hospital Basotria

#### INFORME DEL COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

D. José Ignacio Empanaza Knörr, Presidente del Comité Ético de Investigación Clínica del Área Sanitaria de Gipuzkoa,

##### CERTIFICA:

Que este Comité, de acuerdo a la Ley 14/2007 de Investigación Biomédica, Principios éticos de la declaración de Helsinki, RD 1591/2009 por el que se regulan los productos sanitarios, RD 1090/2015 de 4 de diciembre por el que se regulan los ensayos clínicos con medicamentos y resto de principios éticos aplicables, ha evaluado el Ensayo Clínico con Producto Sanitario titulado: "Efectos del Instrumento INYBI en pacientes con cervicalgia mecánica crónica". Código de Protocolo: ICMC-2015. Investigador Principal: Cristina Pérez

Versión del Protocolo: 3 de 11 de Noviembre de 2016

Versión Hoja de Información al Paciente y Consentimiento Informado: 3 de 11 de Noviembre de 2016

Considera que,

Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del ensayo clínico y están justificados los riesgos y molestias previsibles para el sujeto. La capacidad del investigador y los medios disponibles son apropiados para llevar a cabo el ensayo.

Son adecuados tanto el procedimiento para obtener el consentimiento informado como la compensación prevista para los sujetos por daños que pudieran derivarse de su participación en el ensayo.

El alcance de las compensaciones económicas previstas no interfiere con el respeto a los postulados éticos.

Y que este Comité Ético de Investigación Clínica, tanto en su composición como en los Procedimientos normalizados de Trabajo, cumple con las normas de buena práctica clínica (CPNP/ICH/135/95) conforme a lo establecido en el Real Decreto 1090/2015, de 4 de diciembre y RD 1591/2009.

Y que este Comité reunió el día 22 de Noviembre (recogido en acta 09/2016) ha decidido emitir Informe favorable a la realización de dicho Ensayo Clínico por Cristina Pérez Martínez del Centro de Fisioterapia y Osteopatía ESKUA.

Lo que firmo en San Sebastián, a 22 de Noviembre de 2016

Fdo.: José Ignacio Empanaza

## 8.2 Anexo II. Declaración de Helsinki

### **Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos**

---

<http://www.wma.net/es/30publications/10policies/b3/>

Adoptada por la

18ª Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio 1964

y enmendada por la

29ª Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, octubre 1975

35ª Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, octubre 1983

41ª Asamblea Médica Mundial, Hong Kong, septiembre 1989

48ª Asamblea General Somerset West, Sudáfrica, octubre 1996

52ª Asamblea General, Edimburgo, Escocia, octubre 2000

Nota de Clarificación, agregada por la Asamblea General de la AMM, Washington 2002

Nota de Clarificación, agregada por la Asamblea General de la AMM, Tokio 2004

59ª Asamblea General, Seúl, Corea, octubre 2008

64ª Asamblea General, Fortaleza, Brasil, octubre 2013

### **Introducción**

1. La Asociación Médica Mundial (AMM) ha promulgado la Declaración de Helsinki como una propuesta de principios éticos para investigación médica en seres humanos, incluida la investigación del material humano y de información identificables.

La Declaración debe ser considerada como un todo y un párrafo debe ser aplicado con consideración de todos los otros párrafos pertinentes.

2. Conforme al mandato de la AMM, la Declaración está destinada principalmente a los médicos. La AMM insta a otros involucrados en la investigación médica en seres humanos a adoptar estos principios.

### **Principios generales**

3. La Declaración de Ginebra de la Asociación Médica Mundial vincula al médico con la fórmula "velar solícitamente y ante todo por la salud de mi paciente", y el Código Internacional de Etica Médica afirma que: "El médico debe considerar lo mejor para el paciente cuando preste atención médica".

4. El deber del médico es promover y velar por la salud, bienestar y derechos de los pacientes, incluidos los que participan en investigación médica. Los conocimientos y la conciencia del médico han de subordinarse al cumplimiento de ese deber.
5. El progreso de la medicina se basa en la investigación que, en último término, debe incluir estudios en seres humanos.
6. El propósito principal de la investigación médica en seres humanos es comprender las causas, evolución y efectos de las enfermedades y mejorar las intervenciones preventivas, diagnósticas y terapéuticas (métodos, procedimientos y tratamientos). Incluso, las mejores intervenciones probadas deben ser evaluadas continuamente a través de la investigación para que sean seguras, eficaces, efectivas, accesibles y de calidad.
7. La investigación médica está sujeta a normas éticas que sirven para promover y asegurar el respeto a todos los seres humanos y para proteger su salud y sus derechos individuales.
8. Aunque el objetivo principal de la investigación médica es generar nuevos conocimientos, este objetivo nunca debe tener primacía sobre los derechos y los intereses de la persona que participa en la investigación.
9. En la investigación médica, es deber del médico proteger la vida, la salud, la dignidad, la integridad, el derecho a la autodeterminación, la intimidad y la confidencialidad de la información personal de las personas que participan en investigación. La responsabilidad de la protección de las personas que toman parte en la investigación debe recaer siempre en un médico u otro profesional de la salud y nunca en los participantes en la investigación, aunque hayan otorgado su consentimiento.
10. Los médicos deben considerar las normas y estándares éticos, legales y jurídicos para la investigación en seres humanos en sus propios países, al igual que las normas y estándares internacionales vigentes. No se debe permitir que un requisito ético, legal o jurídico nacional o internacional disminuya o elimine cualquiera medida de protección para las personas que participan en la investigación establecida en esta Declaración.
11. La investigación médica debe realizarse de manera que reduzca al mínimo el posible daño al medio ambiente.

12. La investigación médica en seres humanos debe ser llevada a cabo sólo por personas con la educación, formación y calificaciones científicas y éticas apropiadas. La investigación en pacientes o voluntarios sanos necesita la supervisión de un médico u otro profesional de la salud competente y calificado apropiadamente.
13. Los grupos que están subrepresentados en la investigación médica deben tener un acceso apropiado a la participación en la investigación.
14. El médico que combina la investigación médica con la atención médica debe involucrar a sus pacientes en la investigación sólo en la medida en que esto acredite un justificado valor potencial preventivo, diagnóstico o terapéutico y si el médico tiene buenas razones para creer que la participación en el estudio no afectará de manera adversa la salud de los pacientes que toman parte en la investigación.
15. Se debe asegurar compensación y tratamiento apropiados para las personas que son dañadas durante su participación en la investigación.

### **Riesgos, Costos y Beneficios**

16. En la práctica de la medicina y de la investigación médica, la mayoría de las intervenciones implican algunos riesgos y costos.

La investigación médica en seres humanos sólo debe realizarse cuando la importancia de su objetivo es mayor que el riesgo y los costos para la persona que participa en la investigación.

17. Toda investigación médica en seres humanos debe ser precedido de una cuidadosa comparación de los riesgos y los costos para las personas y los grupos que participan en la investigación, en comparación con los beneficios previsibles para ellos y para otras personas o grupos afectados por la enfermedad que se investiga.

Se deben implementar medidas para reducir al mínimo los riesgos. Los riesgos deben ser monitoreados, evaluados y documentados continuamente por el investigador.

18. Los médicos no deben involucrarse en estudios de investigación en seres humanos a menos de que estén seguros de que los riesgos han sido adecuadamente evaluados y de que es posible hacerles frente de manera satisfactoria.

Cuando los riesgos que implican son más importantes que los beneficios esperados o si existen pruebas concluyentes de resultados definitivos, los médicos deben evaluar si continúan, modifican o suspenden inmediatamente el estudio.

### **Grupos y personas vulnerables**

19. Algunos grupos y personas sometidas a la investigación son particularmente vulnerables y pueden tener más posibilidades de sufrir abusos o daño adicional.

Todos los grupos y personas vulnerables deben recibir protección específica.

20. La investigación médica en un grupo vulnerable sólo se justifica si la investigación responde a las necesidades o prioridades de salud de este grupo y la investigación no puede realizarse en un grupo no vulnerable. Además, este grupo podrá beneficiarse de los conocimientos, prácticas o intervenciones derivadas de la investigación.

### **Requisitos científicos y protocolos de investigación**

21. La investigación médica en seres humanos debe conformarse con los principios científicos generalmente aceptados y debe apoyarse en un profundo conocimiento de la bibliografía científica, en otras fuentes de información pertinentes, así como en experimentos de laboratorio correctamente realizados y en animales, cuando sea oportuno. Se debe cuidar también del bienestar de los animales utilizados en los experimentos.

22. El proyecto y el método de todo estudio en seres humanos deben describirse claramente y ser justificados en un protocolo de investigación.

El protocolo debe hacer referencia siempre a las consideraciones éticas que fueran del caso y debe indicar cómo se han considerado los principios enunciados en esta Declaración. El protocolo debe incluir información sobre financiamiento, patrocinadores, afiliaciones institucionales, posibles conflictos de interés e incentivos para las personas del estudio y la información sobre las estipulaciones para tratar o compensar a las personas que han sufrido daños como consecuencia de su participación en la investigación.

En los ensayos clínicos, el protocolo también debe describir los arreglos apropiados para las estipulaciones después del ensayo.

### **Comités de ética de investigación**

23. El protocolo de la investigación debe enviarse, para consideración, comentario, consejo y aprobación al comité de ética de investigación pertinente antes de comenzar el estudio. Este comité debe ser transparente en su funcionamiento, debe ser independiente del investigador, del patrocinador o de cualquier otro tipo de influencia indebida y debe estar debidamente calificado. El comité debe considerar las leyes y reglamentos vigentes en el país donde se realiza la investigación, como también las normas internacionales vigentes, pero no se debe permitir que éstas disminuyan o eliminen ninguna de las protecciones para las personas que participan en la investigación establecidas en esta Declaración.

El comité tiene el derecho de controlar los ensayos en curso. El investigador tiene la obligación de proporcionar información del control al comité, en especial sobre todo incidente adverso grave. No se debe hacer ninguna enmienda en el protocolo sin la consideración y aprobación del comité. Después que termine el estudio, los investigadores deben presentar un informe final al comité con un resumen de los resultados y conclusiones del estudio.

### **Privacidad y confidencialidad**

24. Deben tomarse toda clase de precauciones para resguardar la intimidad de la persona que participa en la investigación y la confidencialidad de su información personal.

### **Consentimiento informado**

25. La participación de personas capaces de dar su consentimiento informado en la investigación médica debe ser voluntaria. Aunque puede ser apropiado consultar a familiares o líderes de la comunidad, ninguna persona capaz de dar su consentimiento informado debe ser incluida en un estudio, a menos que ella acepte libremente.

26. En la investigación médica en seres humanos capaces de dar su consentimiento informado, cada participante potencial debe recibir información adecuada acerca de los objetivos, métodos, fuentes de financiamiento, posibles conflictos de intereses, afiliaciones institucionales del investigador, beneficios calculados, riesgos previsibles e incomodidades derivadas del experimento, estipulaciones post estudio y todo otro aspecto pertinente de la investigación. El participante potencial debe ser informado del derecho de participar o no en la investigación y de retirar su consentimiento en cualquier momento, sin exponerse a represalias. Se debe prestar especial atención a las necesidades específicas de

información de cada participante potencial, como también a los métodos utilizados para entregar la información.

Después de asegurarse de que el individuo ha comprendido la información, el médico u otra persona calificada apropiadamente debe pedir entonces, preferiblemente por escrito, el consentimiento informado y voluntario de la persona. Si el consentimiento no se puede otorgar por escrito, el proceso para lograrlo debe ser documentado y atestiguado formalmente.

Todas las personas que participan en la investigación médica deben tener la opción de ser informadas sobre los resultados generales del estudio.

27. Al pedir el consentimiento informado para la participación en la investigación, el médico debe poner especial cuidado cuando el participante potencial está vinculado con él por una relación de dependencia o si consiente bajo presión. En una situación así, el consentimiento informado debe ser pedido por una persona calificada adecuadamente y que nada tenga que ver con aquella relación.

28. Cuando el participante potencial sea incapaz de dar su consentimiento informado, el médico debe pedir el consentimiento informado del representante legal. Estas personas no deben ser incluidas en la investigación que no tenga posibilidades de beneficio para ellas, a menos que ésta tenga como objetivo promover la salud del grupo representado por el participante potencial y esta investigación no puede realizarse en personas capaces de dar su consentimiento informado y la investigación implica sólo un riesgo y costo mínimos.

29. Si un participante potencial que toma parte en la investigación considerado incapaz de dar su consentimiento informado es capaz de dar su asentimiento a participar o no en la investigación, el médico debe pedirlo, además del consentimiento del representante legal. El desacuerdo del participante potencial debe ser respetado.

30. La investigación en individuos que no son capaces física o mentalmente de otorgar consentimiento, por ejemplo los pacientes inconscientes, se puede realizar sólo si la condición física/mental que impide otorgar el consentimiento informado es una característica necesaria del grupo investigado. En estas circunstancias, el médico debe pedir el consentimiento informado al representante legal. Si dicho representante no está disponible y si no se puede retrasar la investigación, el estudio puede llevarse a cabo sin consentimiento informado, siempre que las razones específicas para incluir a individuos

con una enfermedad que no les permite otorgar consentimiento informado hayan sido estipuladas en el protocolo de la investigación y el estudio haya sido aprobado por un comité de ética de investigación. El consentimiento para mantenerse en la investigación debe obtenerse a la brevedad posible del individuo o de un representante legal.

31. El médico debe informar cabalmente al paciente los aspectos de la atención que tienen relación con la investigación. La negativa del paciente a participar en una investigación o su decisión de retirarse nunca debe afectar de manera adversa la relación médico-paciente.

32. Para la investigación médica en que se utilice material o datos humanos identificables, como la investigación sobre material o datos contenidos en biobancos o depósitos similares, el médico debe pedir el consentimiento informado para la recolección, almacenamiento y reutilización. Podrá haber situaciones excepcionales en las que será imposible o impracticable obtener el consentimiento para dicha investigación. En esta situación, la investigación sólo puede ser realizada después de ser considerada y aprobada por un comité de ética de investigación.

### **Uso del placebo**

33. Los posibles beneficios, riesgos, costos y eficacia de toda intervención nueva deben ser evaluados mediante su comparación con las mejores intervenciones probadas, excepto en las siguientes circunstancias:

Quando no existe una intervención probada, el uso de un placebo, o ninguna intervención, es aceptable; o cuando por razones metodológicas científicamente sólidas y convincentes, sea necesario para determinar la eficacia y la seguridad de una intervención el uso de cualquier intervención menos eficaz que la mejor probada, el uso de un placebo o ninguna intervención.

Los pacientes que reciben cualquier intervención menos eficaz que la mejor probada, el placebo o ninguna intervención, no correrán riesgos adicionales de daño grave o irreversible como consecuencia de no recibir la mejor intervención probada.

Se debe tener muchísimo cuidado para evitar abusar de esta opción.

### **Estipulaciones post ensayo**

34. Antes del ensayo clínico, los auspiciadores, investigadores y los gobiernos de los países anfitriones deben prever el acceso post ensayo a todos los participantes que todavía necesitan una intervención que ha sido identificada como beneficiosa en el ensayo. Esta información también se debe proporcionar a los participantes durante el proceso del consentimiento informado.

### **Inscripción y publicación de la investigación y difusión de resultados**

35. Todo estudio de investigación con seres humanos debe ser inscrito en una base de datos disponible al público antes de aceptar a la primera persona.

36. Los investigadores, autores, auspiciadores, directores y editores todos tienen obligaciones éticas con respecto a la publicación y difusión de los resultados de su investigación. Los investigadores tienen el deber de tener a la disposición del público los resultados de su investigación en seres humanos y son responsables de la integridad y exactitud de sus informes. Todas las partes deben aceptar las normas éticas de entrega de información. Se deben publicar tanto los resultados negativos e inconclusos como los positivos o de lo contrario deben estar a la disposición del público. En la publicación se debe citar la fuente de financiamiento, afiliaciones institucionales y conflictos de intereses. Los informes sobre investigaciones que no se ciñan a los principios descritos en esta Declaración no deben ser aceptados para su publicación.

### **Intervenciones no probadas en la práctica clínica**

37. Cuando en la atención de un enfermo las intervenciones probadas no existen u otras intervenciones conocidas han resultado ineficaces, el médico, después de pedir consejo de experto, con el consentimiento informado del paciente o de un representante legal autorizado, puede permitirse usar intervenciones no comprobadas, si, a su juicio, ello da alguna esperanza de salvar la vida, restituir la salud o aliviar el sufrimiento. Tales intervenciones deben ser investigadas posteriormente a fin de evaluar su seguridad y eficacia. En todos los casos, esa información nueva debe ser registrada y, cuando sea oportuno, puesta a disposición del público.

***\*Los párrafos 26, 27, 28 y 29 han sido revisados editorialmente por el Secretariado de la AMM el 5 de mayo de 2015.***

## 8.3 Anexo III. Consentimiento informado

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

#### 1. Confidencialidad de los datos

De acuerdo con la Ley 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal, los datos personales que se requieran (sexo, edad, situación laboral, etc.) son los necesarios para realizar el estudio correctamente. Ninguno de estos datos serán revelados a personas externas a la investigación. Su participación estará codificada y sus nombres estarán registrados en una lista de control que será guardada por el investigador principal y que sólo recurrirá a ella en los momentos imprescindibles.

Los resultados del estudio podrán ser comunicados a las autoridades sanitarias y, eventualmente, a la comunidad científica a través de congresos y/o publicaciones.

De acuerdo con la ley vigente, Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal. (15/1999 de 13 de diciembre) tiene usted derecho al acceso de sus datos personales, asimismo, y si está debidamente justificado, tiene derecho a su rectificación y cancelación. Si así lo desea, deberá solicitarlo al investigador que le atienda.

#### 2. Póliza de seguro:

El estudio está cubierto con una póliza de seguro sujeta a lo establecido en el RD 223/4.

Yo, (nombre y apellidos).....

He leído la hoja de información que se me ha entregado, he podido realizar las preguntas necesarias sobre el estudio y he aceptado voluntariamente mi participación en este estudio.

En....., a..... de..... de 2016

Firma del participante

Firma del terapeuta

(Manuscrita por el participante)

Firma del evaluador

*De acuerdo con lo establecido por la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, doy mi consentimiento/consiento que estos datos sean incluidos en un fichero del que es titular CRISTINA PEREZ MARTINEZ, que puedan ser utilizados con la finalidad de gestión de los datos de los pacientes y de su historia clínica y de las tareas administrativas derivadas de la prestación asistencial, así como el envío de publicidad y sus datos podrán ser cedidos, siempre protegiendo los datos adecuadamente, a: entidades aseguradoras, Uxue Laburu Izaguirre y Cristobal Gogorza Arroitaonandia. Declaro así mismo estar informado sobre los derechos de Acceso, Rectificación, Cancelación y Oposición que podré ejercer en el domicilio social de CRISTINA PEREZ MARTINEZ en Boulevard 9, 1º - 20003, San Sebastián (Gipuzkoa).*





## 8.5 Anexo V. Test de Neck Disability Index

### Neck Disability Index (NDI)

#### Pregunta I: Intensidad Del Dolor de Cuello

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

#### Pregunta II: Cuidados Personales (Lavarse, Vestirse, etc.)

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

#### Pregunta III: Levantar Pesos

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

#### Pregunta IV: Lectura

- Puedo leer todo lo que quiera sin que me duela el cuello.
- Puedo leer todo lo que quiera con un dolor leve en el cuello.
- Puedo leer todo lo que quiera con un dolor moderado en el cuello.

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

**Pregunta V: Dolor de Cabeza**

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

**Pregunta VI: Concentrarse en Algo**

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

**Pregunta VII: Trabajo y Actividades Habituales**

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

**Pregunta VIII: Conducción de Vehículos**

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

### **Pregunta IX: Sueño**

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

### **Pregunta X: Actividades de Ocio**

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

## 8.6 Anexo VI. Interpretación NDI

Neck Disability Index (NDI): Es compuesto de 10 preguntas para medir el dolor y la incapacidad en las actividades de vida diaria como higiene personal, trabajo, ocio y por supuesto la lectura, en paciente con dolor cervical. De los 10 apartados solo el primero y el sexto hace referencia al dolor como tal, el resto hace referencia a las actividades en relación con ese dolor, por lo que debe considerarse una escala que mide eminentemente la funcionalidad. Cada sección puntúa de 0 a 5, siendo el cero nada de dolor y cinco el peor dolor imaginable (máximo 50 puntos). Por tanto, en orden de aparición, de las 6 opciones, la primera opción de cada ítem representa el 0 y la última el 5. Al igual que ocurre con la escala Oswestry, si el paciente no rellena una pregunta, la puntuación final se estima sobre 45 puntos, y si no rellena dos preguntas sobre 40, en vez de sobre 50. **No sería válido si el paciente deja sin rellenar más de 2 ítems** La puntuación puede multiplicarse x2 para expresarse en un porcentaje (%). Los resultados totales se interpretan de la siguiente forma:

PUNTOS	PORCENTAGE	INTERPRETACIÓN
0-4	0-8	Sin Discapacidad
5-14	10-28	Discapacidad Leve
15-24	30-48	Discapacidad Moderada
25-34	50-64	Discapacidad Grave
35-50	70-100	Incapacidad Completa

### 8.7 Anexo VII. EVA

Paciente número: \_\_\_\_\_

REPOSO (PRE)

SIN DOLOR 0 MÁXIMO DOLOR 10

Paciente número: \_\_\_\_\_

FLEXIÓN (PRE)

SIN DOLOR 0 MÁXIMO DOLOR 10

Paciente número: \_\_\_\_\_

EXTENSIÓN (PRE)

SIN DOLOR 0 MÁXIMO DOLOR 10

Paciente número: \_\_\_\_\_

INCLINACIÓN DERECHA (PRE)

SIN DOLOR 0 MÁXIMO DOLOR 10

Paciente número: \_\_\_\_\_

INCLINACIÓN IZQUIERDA (PRE)

SIN DOLOR 0 MÁXIMO DOLOR 10

Paciente número: \_\_\_\_\_

ROTACIÓN DERECHA (PRE)

SIN DOLOR 0 MÁXIMO DOLOR 10

Paciente número: \_\_\_\_\_

ROTACIÓN IZQUIERDA (PRE)

SIN DOLOR 0 10 MÁXIMO DOLOR

Paciente número: \_\_\_\_\_

REPOSO (POST 1)

SIN DOLOR 0 10 MÁXIMO DOLOR

Paciente número: \_\_\_\_\_

FLEXIÓN (POST 1)

SIN DOLOR 0 10 MÁXIMO DOLOR

Paciente número: \_\_\_\_\_

EXTENSIÓN (POST 1)

SIN DOLOR 0 MÁXIMO DOLOR 10

Paciente número: \_\_\_\_\_

INCLINACIÓN DERECHA (POST 1)

SIN DOLOR 0 MÁXIMO DOLOR 10

Paciente número: \_\_\_\_\_

INCLINACIÓN IZQUIERDA (POST 1)

SIN DOLOR 0 MÁXIMO DOLOR 10

Paciente número: \_\_\_\_\_

ROTACIÓN DERECHA (POST 1)

SIN DOLOR 0 10 MÁXIMO DOLOR

Paciente número: \_\_\_\_\_

ROTACIÓN IZQUIERDA (POST 1)

SIN DOLOR 0 10 MÁXIMO DOLOR

Paciente número: \_\_\_\_\_

REPOSO (POST 2)

SIN DOLOR 0 10 MÁXIMO DOLOR

Paciente número: \_\_\_\_\_

FLEXIÓN (POST 2)

SIN DOLOR 0 10 MÁXIMO DOLOR

A horizontal line representing a visual analog scale for Flexion (Post 2). The scale starts at 0, labeled 'SIN DOLOR' (No Pain), and ends at 10, labeled 'MÁXIMO DOLOR' (Maximum Pain). The patient's number is written in a box above the scale.

Paciente número: \_\_\_\_\_

EXTENSIÓN (POST 2)

SIN DOLOR 0 10 MÁXIMO DOLOR

A horizontal line representing a visual analog scale for Extension (Post 2). The scale starts at 0, labeled 'SIN DOLOR' (No Pain), and ends at 10, labeled 'MÁXIMO DOLOR' (Maximum Pain). The patient's number is written in a box above the scale.

Paciente número: \_\_\_\_\_

INCLINACIÓN DERECHA (POST 2)

SIN DOLOR 0 10 MÁXIMO DOLOR

A horizontal line representing a visual analog scale for Right Inclination (Post 2). The scale starts at 0, labeled 'SIN DOLOR' (No Pain), and ends at 10, labeled 'MÁXIMO DOLOR' (Maximum Pain). The patient's number is written in a box above the scale.

Paciente número: \_\_\_\_\_

INCLINACIÓN IZQUIERDA (POST 2)

SIN DOLOR 0 MÁXIMO DOLOR 10

Paciente número: \_\_\_\_\_

ROTACIÓN DERECHA (POST 2)

SIN DOLOR 0 MÁXIMO DOLOR 10

Paciente número: \_\_\_\_\_

ROTACIÓN IZQUIERDA (POST 2)

SIN DOLOR 0 MÁXIMO DOLOR 10

**8.8 Anexo VIII. Ficha de recogida de datos. Variables Independientes.****Recogida de Datos**

Variables Independientes:

Edad	
Sexo	
Estado civil	
Situación Laboral	Trabajando
	En paro
	Trabajo doméstico
Uso de ortesis (Gafas, audífonos...)	Si (Cual)
	No
IMC Kgr/m <sup>2</sup>	IMC < 25 NORMOPESO
	25 Kgr/m <sup>2</sup> ≤ IMC < 30 Kgr/m <sup>2</sup> SOBREPESO
	IMC ≥ 30 kgr/m <sup>2</sup> OBESIDAD

## 8.9 Anexo IX. Ficha de recogida de datos. Variables Dependientes.

## Recogida de Datos

Variables Dependientes

Paciente nº:

Valor NDI	
Valor Algométrico de PG1 derecho	
PRE	1
	2
	3
POST – 1	1
	2
	3
POST -2	1
	2
	3
Valor Algométrico de PG1 izquierdo	
PRE	1
	2
	3
POST 1	1
	2
	3
POST 2	1
	2
	3
Valor Algométrico de PG Suboccipitales (derechos)	
PRE	1
	2
	3
POST 1	1
	2
	3
POST 2	1
	2
	3
Valor Algométrico de PG Suboccipitales (izquierdos)	

PRE	1
	2
	3
POST 1	1
	2
	3
POST 2	1
	2
	3
<b>Flexión cervical</b>	
PRE	1
	2
	3
POST 1	1
	2
	3
POST 2	1
	2
	3
<b>Extensión cervical</b>	
PRE	1
	2
	3
POST 1	1
	2
	3
POST 2	1
	2
	3
<b>Lateroflexión derecha cervical</b>	
PRE	1
	2
	3
POST 1	1
	2
	3
POST 2	1
	2
	3

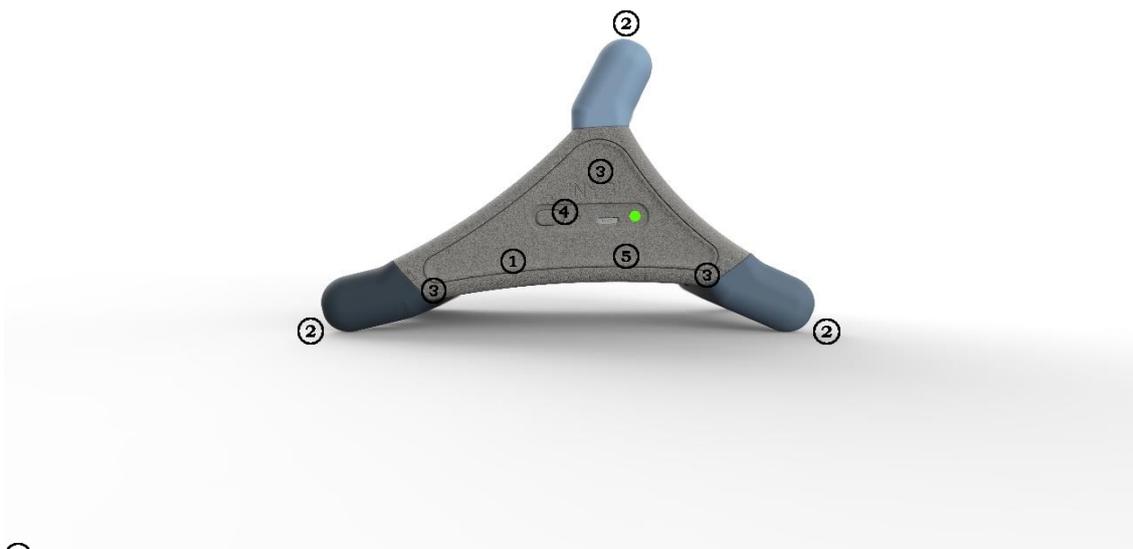
Lateroflexión izquierda cervical	
PRE	1
	2
	3
POST 1	1
	2
	3
POST 2	1
	2
	3
Rotación derecha cervical	
PRE	1
	2
	3
POST 1	1
	2
	3
POST 2	1
	2
	3
Rotación izquierda cervical	
PRE	1
	2
	3
POST 1	1
	2
	3
POST 2	1
	2
	3
Apertura boca	
PRE	1
	2
	3
POST 1	1
	2
	3
POST 2	1
	2

	3			
<b>Test de Flexión - Rotación del Atlas</b>				
		<b>Drcha</b>	<b>Izq</b>	<b>Si/No</b>
PRE	1			
	2			
	3			
POST 1	1			
	2			
	3			
POST 2	1			
	2			
	3			

## 8.10 Anexo X. Descripción y Manual de instrucciones de INYBI

### DESCRIPCIÓN INYBI WAVE

Su INYBI WAVE viene montado de origen de la siguiente manera:



① Prisma base

② Dediles/Fingers de diferentes durezas

- Color claro: dureza blanda
- Color medio: dureza media
- Color oscuro: dureza alta

③ Diferentes alturas

- Un punto (•): altura baja
- Dos puntos (••): altura media
- Tres puntos (•••): altura alta

④ Botón de bloqueo:

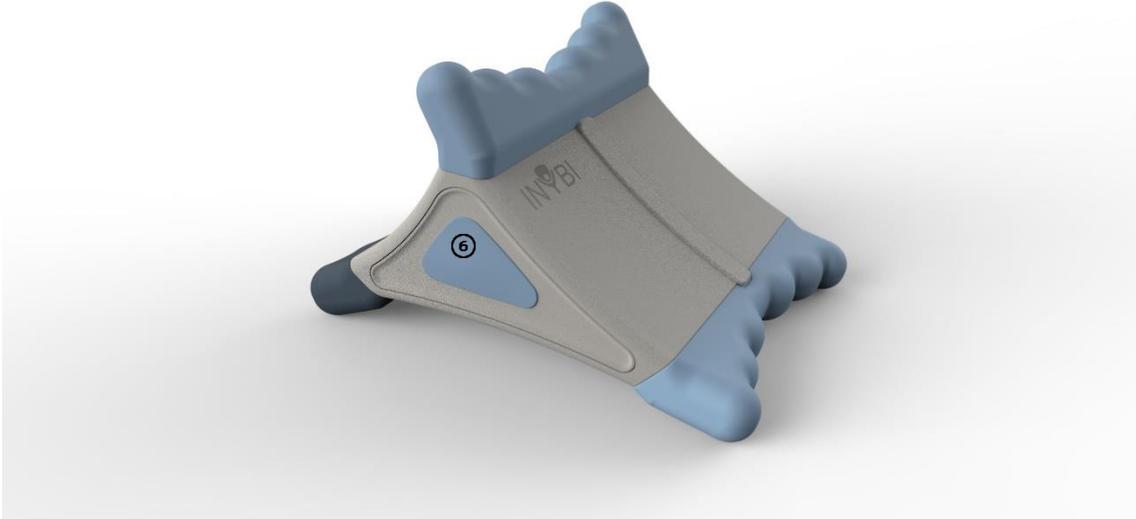
Con el botón deslizado hacia la derecha el dispositivo permanece apagado (bloqueado), y con el botón deslizado hacia la izquierda el dispositivo está en disposición de ser utilizado.

⑤ Ranura del cargador de batería e indicador luminoso (led):

Mientras el dispositivo se está cargando este permanecerá apagado (bloqueado), aun cambiando de posición el botón de bloqueo (④)

Indicador luminoso:

- En verde: dispositivo en funcionamiento
- En naranja: aparato en funcionamiento con bajo nivel de batería (recargar el dispositivo)
- Parpadeando en verde: el dispositivo se está cargando



Ⓒ Interruptor vibrador. Permite cambiar entre tres (3) intensidades de vibración y detener el mismo pulsando el interruptor de la siguiente forma:

- Primera pulsación: vibración baja (50Hz)
- Segunda pulsación: vibración media (65Hz)
- Tercera pulsación: vibración alta (80Hz)
- Con la cuarta pulsación el dispositivo se detiene

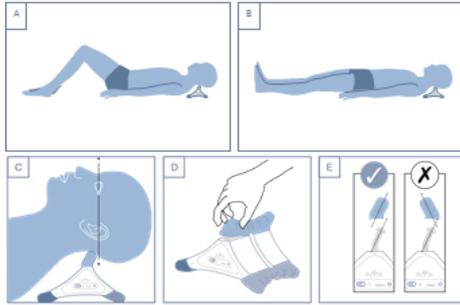
MANUAL DE INSTRUCCIONES

1 Sitúese en posición tumbada, boca arriba, sobre una superficie firme y cómoda. Flexione las piernas con los pies apoyados sobre la superficie en la que está acostado. (ver imagen A)

2 Coloque adecuadamente el dispositivo:

2.1 Elija la altura ("1", "2" ó "3", señalizadas con uno, dos o tres puntos respectivamente). La altura a elegir depende de la configuración de su columna (mayor altura necesaria a mayor cifosis dorsal). Buscaremos la posición que nos permita mantener en la misma vertical el conducto auditivo y el ojo del mismo lado en una vista de perfil. (ver imagen C)

2.2 Elija los dediles/finjeras que mejor se adapten a sus necesidades ya que cuenta con tres opciones de diferentes durezas que le permitirán personalizar el contacto más adecuado. Ante la duda opte por la textura más blanda y podrá avanzar a opciones más firmes progresivamente. Intercambie los dediles/finjeras para hacer coincidir el dedil/finjera de la dureza deseada con la altura elegida. Los otros dos dediles/finjeras también serán colocados en sus posiciones para ejercer su función de soporte al dispositivo. Para cambiar los dediles/finjeras tire con firmeza de uno de sus extremos (ver imagen D) hasta liberarlo por completo de su enganche. Vuelva a insertarlo en el enganche en la orientación adecuada (ver imagen E) en la altura elegida.



INHIBIDOR INSTRUMENTAL DE LA MUSCULATURA SUBOCIPITAL



3 Sitúe el dispositivo en la nuca justo a la altura de las sienes con la orientación adecuada. (ver imagen F)

4 Trate de mantener el cuello relajado en esa posición.

5 Con el Interruptor (ver imagen G) puede elegir un tipo de vibración que se adecue a sus necesidades. Esta vibración puede ayudarle a que la percepción de la presión sea más agradable, a la vez que actúa sobre los reguladores del tono muscular provocando una relajación del mismo. Dispone de tres frecuencias diferentes:

- Con una pulsación: 50hz
- Con la segunda pulsación: 65hz
- Con la tercera pulsación: 80hz
- Con la cuarta pulsación: se detiene

Puede detener la vibración en cualquier momento mediante el Interruptor (ver imagen H), que además bloqueará al motor para que no se accione accidentalmente durante el transporte del dispositivo INYBI WAVE.

6 Si sus sensaciones son satisfactorias puede mantenerse en esta posición durante 1 minuto. Pasado este tiempo estire las piernas que hasta ahora mantenía flexionadas con los pies apoyados en el suelo (ver imagen E). Esta nueva posición genera una tracción sobre las cervicales que se añade a los efectos del dispositivo INYBI WAVE.

- Si sus sensaciones son satisfactorias puede mantenerse en esta posición durante 2 minutos más.

Tras este tiempo pare la vibración del INYBI WAVE, retirelo de su posición (puede sustituirlo por una almohada si lo desea), manténgase en posición tumbada hasta que considere adecuado incorporarse. Cárdese en posición sentada de que no se encuentre somnoliento antes de ponerse de pie. Le aconsejamos, sobre todo las primeras veces, ser cuidadoso en los gestos inmediatamente posteriores a la utilización del dispositivo INYBI WAVE ya que la relajación que produce puede ser importante.

Este protocolo deberá ser ajustado a sus necesidades particulares por un profesional cualificado para obtener el máximo efecto beneficioso y considerar, en su caso, las contraindicaciones que pudieran concurrir.

