

CERTIFICACIÓN

Certificado de Autoría i Derechos del trabajo:

'Certifico que este es mi trabajo, y que no ha sido presentado previamente a ninguna otra institución educativa. Reconozco que los derechos que se desprenden pertenecen a la Fundación Escuela de Osteopatía de Barcelona'

Nombre: Sergi Sena Torrelles

Fecha: 11 de Enero del 2013

Firma:

EFECTO DE LA CORRECCIÓN DE
C1-C2 SOBRE LA ROTACIÓN
ACTIVA CERVICAL:

COMPARATIVA ENTRE SAT y MET

Autor: Sergi Sena Torrelles

Tutor: Fermín López Gil

11 de Enero del 2013, Fundació Escola d'Osteopatia de Barcelona, Sant
Just Desvern (Barcelona)

Dedicado a Rebeca, por su apoyo incondicional en todo momento, y a mis padres, sin los cuales este trabajo no sería hoy una realidad.

AGRADECIMIENTOS

Mis agradecimientos más sinceros a las siguientes personas:

A mi tutor Fermín López Gil por su ayuda, guía y soporte durante todo el proceso de realización de este proyecto de investigación.

A Lluís Costa por su ayuda en el análisis estadístico de los datos recopilados

A Patricia Messeguer por su colaboración en la búsqueda de voluntarios para la elaboración de la muestra utilizada en el estudio.

A Albert Paredes i Meritxell Nin por facilitarme el acceso a la instrumentación de medida.

Agradecer también a la dirección de la residencia Vitalia el facilitarme el acceso a sus instalaciones, y a todos aquellos voluntarios que han participado en el estudio de forma desinteresada, y sin los cuales este no se podría haber llevado a cabo.

RESUMEN

Introducción: en la práctica clínica diaria es habitual, en limitaciones del rango de movimiento (ROM) activo cervical en rotación, encontrar disfunciones en el complejo cervical alto, y este mejora, con su normalización.

Objetivo: Comparar el efecto de una técnica de ajuste específico (SAT) con una de energía muscular (MET) sobre el ROM activo cervical en rotación después de la corrección del complejo cervical alto en individuos con limitación de este.

Metodología: después de evidenciar limitación del ROM cervical activo en rotación mediante inclinometría a una muestra de 26 individuos, se les aplica aleatoriamente una técnica de SAT y MET y se evalúa nuevamente el ROM cervical para valorar el grado de mejoría de este después de la aplicación de las técnicas.

Resultados: después del análisis estadístico de los datos recopilados se ha evidenciado que, de la mejoría obtenida en rotación derecha, la diferencia entre las dos técnicas no ha sido significativa ($p=0,146$). En la rotación izquierda sí que ha habido una diferencia significativa ($p<0,05$) siendo la técnica de MET la que ha obtenido mejores resultados.

Conclusiones: la técnica de MET ha resultado ser más eficaz en la mejoría del ROM activo cervical en rotación que la técnica de SAT. Se hacen necesarios nuevos estudios sobre el efecto de la técnica de SAT con métodos de medida más precisos.

Palabras clave: “rango movilidad cervical”, “goniometría cervical rotación”, “técnica ajuste específico” “técnica energía muscular” “comparación SAT MET”

ABSTRACT

Introduction: Normalisation techniques of the active ROM of cervical rotation parameters of the upper cervical area are applied frequently in osteopathy. We are comparing two different ways to achieve it in order to clarify which is most.

Objective: To compare the effectiveness of a specific adjustment technique (SAT) and a muscular energy technique (MET) on the active cervical rotation ROM after the correction of the upper cervical area in people with limitation of this rotation movement.

Methodology: First of all, we have checked limitation of the active cervical rotation ROM by means of an inclinometry to a sample of 26 individuals. They have been randomly applied SAT and MET techniques, and after we have evaluated cervical ROM again to assess the degree of improvement of it after the techniques.

Results: After statistical analysis of the data collected, the study has shown not significant results between MET and SAT in right rotation ($p = 0.146$). In left rotation a significant difference had been observed ($p < 0.05$) and MET has shown better results in ROM.

Conclusions: MET technique seems to be more effective in improving cervical active ROM in rotation than SAT technique. New studies are required about the effect of the SAT technique with more accurate measurement methods.

Key words: “cervical mobility range”, “specific adjustment technique”, “goniometry cervical rotation”, “muscle energy technique”, “comparison SAT MET”

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1. Distribución de la muestra según el sexo
- Gráfico 2. Distribución de los sexos de individuos excluidos
- Gráfico 3. Distribución de sexos según la técnica aplicada
- Gráfico 3a. Mitchell
- Gráfico 3b. SAT
- Gráfico 4. Representación gráfica prueba T

LISTA DE TABLAS

- Tabla 1. Prueba de Chi-cuadrado
- Tabla 2. Prueba de Mann-Whitney (edad en función de la técnica)
- Tabla 3. Descripción de la diferencia entre el cambio producido entre el grupo control y el experimental
- Tabla 4. Prueba T

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1.	Inclinómetro
Fotografía 2.	Test de Klein
Fotografía 3.	Test de Jackson (posición neutra)
Fotografía 4.	Test de Jackson (lateroflexión izquierda y derecha)
Fotografía 5.	Test de distracción cervical.
Fotografía 6.	Posición inicial para la valoración del ROM activo en rotación
Fotografía 7.	Medición de la rotación activa derecha
Fotografía 8.	Posicionamiento para exploración según Mitchell
Fotografía 9.	Exploración según Mitchell
Fotografía 10.	Ejecución MET
Fotografía 11.	Exploración en sedestación de la unidad dos según Tom Dummer
Fotografía 12.	Exploración unidad 2 en decúbito supino según Tom Dummer (flexo – extensión)
Fotografía 13.	Exploración unidad 2 en decúbito supino según Tom Dummer (traslaciones)
Fotografía 14.	Posicionamiento ejecución SAT

LISTA DE ABREVIATURAS

MET (Técnica de energía muscular)

SAT (Técnica de ajuste específico)

ROM (Rango de movimiento)

HVT (Técnica de alta velocidad)

CC (Cefalea cervicogénica)

SVC (Seudovertigo cervicogénico)

SNC (Sistema nervioso central)

BM (Barrera motriz)

RPI (Relajación postisométrica)

IR (Inhibición recíproca)

DS (Decúbito supino)

CONTENIDOS

Certificación	I
Página de título	II
Agradecimientos	IV
Resumen	V
Abstract	VI
Lista de gráficos	VII
Lista de tablas	VIII
Lista de fotografías	IX
Lista de abreviaturas	X
Contenidos	XI
Índice	XII

ÍNDICE

1. Introducción	1
1.1 Objetivos	1
1.2 Justificación	1
1.3 Marco teórico y conceptual	3
1.4 Técnicas en estudio	7
2. Material y método	10
2.1 Búsqueda y obtención de la muestra	10
2.2 Criterios de inclusión y exclusión	11
2.3 Equipamiento	11
2.4 Intervención	12
2.4.1 Exploración y aplicación de la técnica de MET	14
2.4.2 Exploración y aplicación de la técnica de SAT	15
3. Planificación y cronograma	17
4. Resultados	18
4.1 Descripción de la muestra	18
4.2 Análisis de los datos	19
5. Discusión	20
6. Conclusión	23
7. Gráficos	24
8. Tablas	27
9. Fotografías	32
10. Bibliografía	39
11. Anexos	43

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Objetivos

Con el presente estudio se intenta determinar el efecto que tiene la corrección del complejo cervical alto (C1-C2) sobre la movilidad activa en rotación de la cabeza. Secundariamente se busca comparar el efecto de una técnica de energía muscular (MET) y una de ajuste específico (SAT) para determinar, en caso de mejora en la rotación cervical, cuál de las dos técnicas sería más eficaz.

1.2 Justificación

En el ámbito clínico diario he podido evidenciar que pacientes con limitación del ROM activo en rotación de la cabeza, en muchos casos presentan una disfunción en C1-C2 y que al corregirla, esta mejora. Al liberar este complejo y mejorar la movilidad, la sintomatología asociada, que puede ser muy variada también mejora. La elección de una técnica determinada, a la hora de tratar este tipo de disfunciones siempre ha sido bajo un criterio personal dependiendo del tipo de paciente y de las posibles contraindicaciones a alguna de ellas. Esta evidencia clínica de mejoría del ROM cervical en rotación en la mayoría de casos después de la corrección de C1-C2 es lo que me ha motivado a realizar este estudio para contribuir, con los resultados obtenidos, a la investigación científica osteopática y aportar datos objetivos que puedan justificar el uso de una técnica u otra en

disfunciones del complejo cervical alto, que cursan con limitación del movimiento activo en rotación.

La elección de las dos técnicas estudiadas se ha basado en que son dos técnicas usadas habitualmente por los osteópatas y en mi práctica clínica las utilizo en la corrección de este tipo de disfunción. Esto, junto a la poca evidencia científica encontrada sobre su efecto en el ROM cervical, es lo que me ha llevado a la realización del estudio.

Previo a la realización de este se ha realizado una búsqueda bibliográfica de artículos relacionados con el tema de la investigación en las siguientes bases de datos: Medline, Biomed central, Ostmed i Osteopathic-research, utilizando las siguientes palabras “cervical spine” “cervical range of motion”, “specific adjustment technique”, “sat”, “muscle energy”, “cervical spine manipulation”, “strain-counterstrain”, “chiropractic cervical manipulation”, “cervical adjustment”, “effects osteopathic manipulation” “goniometría columna cervical”. En dicha búsqueda no se han encontrado estudios comparativos entre la eficacia de una técnica de SAT y una de MET sobre el movimiento de rotación cervical. Sí que se han encontrado estudios que relacionan la aplicación de técnicas de alta velocidad (tanto cervicales como dorsales), sobre distintas sintomatologías como la cefalea o la cervicalgia y también sobre sus efectos sobre la tensión arterial o la frecuencia cardiaca. Relacionados con el tema planteado se han encontrado distintos estudios. Algunos valoran el efecto de distintas técnicas sobre el ROM cervical: Balderstone (2002)¹ y Burns (2006)² constatan una mejora del ROM cervical después de aplicar un técnica de MET en las cervicales. Whittingham (2011)³ y Pedersen (2002)⁴ concluyen que el ROM cervical tiene mejoras significativas después de una técnica de alta velocidad. Algunos autores plantean también un estudio comparativo entre la aplicación de dos técnicas y su efecto también sobre el ROM cervical. Patel.P (2002)⁵ realiza un estudio para comparar la eficacia entre un técnica neuromuscular y una de energía muscular en el ROM cervical, evidenciando que aunque las dos técnicas mejoran el ROM en todos los planos de movimiento, la de

energía muscular obtiene mejores resultados que la neuromuscular. Como estudio comparativo hay que destacar también el de Parobek K. (2001)⁶ en que compara la mejoría del ROM cervical después de la aplicación de una técnica de MET y un ajuste de alta velocidad (HVT) sobre C4. En este caso concluye que con las dos técnicas hay una mejora del ROM cervical en todos los planos de movimiento, aunque la HVT se presenta más eficaz, excepto en la inclinación izquierda, donde la ganancia es mayor después de la aplicación de MET.

Estudios comparativos sobre la eficacia de técnicas osteopáticas en la rotación cervical solo se ha encontrado uno de muy reciente. Brookes E (2010)⁷ compara la eficacia de una técnica de MET y una técnica funcional sobre la rotación cervical, evidenciando que la de MET incrementa el ROM en rotación y en cambio la funcional no provoca cambios significativos en este sentido.

Después de la búsqueda bibliográfica se puede ver que en los estudios que valoran el ROM cervical, en general, en todos se encuentra una mejoría significativa de este, sobretodo, con las técnicas de MET. Pero se ha constatado una falta de investigación en este sentido, más evidente en la comparación de dos técnicas para poder tener criterios científicos a la hora de utilizarlas. En relación al segmento cervical alto no se han encontrado estudios que valoren la eficacia de una técnica de SAT sobre este complejo ni referente a la movilidad ni comparativo con otras técnicas.

1.3 Marco teórico y conceptual

En Osteopatía la zona cervical alta tiene una gran importancia, ya que su disfunción es muy habitual. Esto, debido a las características anatómicas, biomecánicas y fisiológicas del complejo va unido normalmente a una

sintomatología que puede ser muy variada. Generalmente son síndromes dolorosos y/o vasculares, que provocan algias craneo-faciales, localizadas sobre todo a nivel occipital, temporal y parietal con irradiaciones en muchos casos hacia la zona supraorbitaria y maxilar⁸. Las relaciones que tiene la zona alta cervical con el sistema nervioso y vascular justifican mucha de la sintomatología en casos de disfunción mecánica vertebral alta. Los aferentes de los tres primeros nervios cervicales i los aferentes del nervio trigémino convergen en el núcleo trigémino-cervical, por lo tanto cualquier disfunción cervical alta puede provocar cefaleas de tipo cervicogénico (CC) (Bogduk et al)^{9,10,11}, aunque estudios recientes^{12,13,14} sugieren que esta causa, aun estando demostrada, no es suficiente y que la patofisiología de la CC vendría asociada también a procesos de sensibilización central del propio núcleo trigeminoespinal¹³. También por el recorrido de la Arteria Vertebral esta puede verse comprimida por disfunción cervical, ya sea en cualquiera de los agujeros transversos cervicales o en la zona occipital-atlas provocando una insuficiencia vertebrobasilar (cefaleas por insuficiencia circulatoria i/o vértigos, trastornos visuales etc.). También las conexiones simpáticas de la arteria vertebral con el ganglio estrellado (filamentos de este que rodean la arteria y el Asa de Vieussens) hacen que alteraciones de la zona cervical pueda producir una estimulación simpática dando efectos sobre la arteria vertebral en forma de espasmo, creando también, signos de insuficiencia vertebrovascular^{15,16}. Problemas viscerales por alteración del nervio Vago también son comunes en disfunciones de la zona cervical alta, teniendo en cuenta su descenso por la vaina vascular, una vez ha salido por el agujero rasgado posterior. En relación a la sintomatología que puede provocar una disfunción cervical alta es muy común el vértigo de origen cervical. Dicho término ha sido y sigue siendo motivo de controversia desde que fue descrito por primera vez en 1955 por Ryan y Cope¹⁷. De todos los tipos de vértigo y sus manifestaciones, y debido a las controversias en el uso de este término, ha sido aceptado el término séuovertigo. El séuovertigo cervicogénico (SVC) ha sido definido como una “sensación inespecífica de alteración de la orientación en el espacio y desequilibrio, originado por una

actividad aferente anómala proveniente del cuello” (Furman y Cass)¹⁸. La relación de los propioceptores articulares y musculares de la columna cervical con todo el sistema neurológico relacionado con el equilibrio y la postura, justifica que la alteración de la información aferente que proporcionan pueda provocar sensaciones seudovertiginosas. La convergencia de información procedente del sistema laberíntico y visual con la de los propioceptores cervicales en el sistema nervioso central (SNC) explica que cualquier alteración de esta provoque un conflicto en el control postural y del equilibrio causando SVC. Todo el control postural está mediado por el SNC que recibe multitud de información de los llamados captosres posturales (exocaptosres y endocaptosres) y que por múltiples y complejas vías sensitivomotoras de carácter reflejo regula todo el sistema tónico postural¹⁶. Los propioceptores cervicales, sobre todo los situados en la zona cervical alta son fundamentales para el sistema de regulación del equilibrio. Es una zona con un gran número de receptores propioceptivos, tanto en los músculos (husos neuromusculares y órganos tendinosos de golgi) como en las capsulas articulares (Corpúsculos de Pacini y receptores de Ruffini). También hay que tener en cuenta las conexiones de las articulaciones de la columna cervical con los núcleos troclear, abducens, trigeminal y vestibular. Todo el conjunto de aferencias cervicales, aparte de modular la postura corporal, provocan una respuesta refleja cervical (reflejo cervicocervical y cervicoocular) que interactúa con otros reflejos de origen vestibular (reflejo vestibuloocular y vestibulocervical) participando en los mecanismos de control del equilibrio¹⁹. El reflejo cervicocervical responde a las señales de estiramiento de los músculos y articulaciones cervicales generando una respuesta para estabilizar la cabeza respecto al tronco (se evita así un exceso de rotación cervical). El cervicoocular da información sobre la posición de la cabeza y junto con el vestibuloocular coopera en el mantenimiento de una buena percepción del campo visual durante el movimiento. Las aferencias de los captosres vestibulares del oído interno (Otolitos y Canales semicirculares) convergen con la información visual, proveniente principalmente de neuronas retinianas, en los núcleos

vestibulares del tronco encefálico y del cerebelo. Desde estos núcleos vestibulares y a través de las distintas conexiones con los centros de control (tálamo, cerebelo), dan lugar en la rotación de la cabeza a los reflejos vestibulooculares, manteniendo fijos los ojos en la rotación de esta, y a los reflejos vestibulocervicales que regulan el tono muscular y los movimientos de la cabeza (Vitte 1993)²⁰. El reflejo vestibulocervical es muy importante para estabilizar el cráneo en relación al espacio ya que se genera a partir de la señal enviada por los receptores vestibulares al mover la cabeza. Provoca una contracción de la musculatura cervical que se opone al movimiento y anula así la señal vestibular en su origen. Los reflejos vestibulooculares son los responsables de mantener fijos los ojos durante los movimientos de la cabeza con la finalidad de mantener inmóviles las imágenes en la retina. Toda esta conexión neurológica refleja que relaciona sistema propioceptivo cervical, vestibular y visual justificaría la aparición de SVC en disfunciones cervicales altas que pudieran alterar la información aferente propioceptiva provocando alteraciones en el mecanismo de regulación del equilibrio y dando al sujeto la sensación vertiginosa.

La variada sintomatología que puede provocar una disfunción de la zona cervical alta no es motivo del estudio, pero si me parece importante exponer de forma breve que afectaciones pueden provocar para dar justificación al hecho que corrigiendo disfunciones cervicales que afectan a la movilidad cervical pueda mejorar también la sintomatología que provocan estas disfunciones.

Hay que tener en cuenta también todo el entramado ligamentoso y muscular de la zona alta cervical sobretodo los músculos suboccipitales que influyen directamente con su acción en la mecánica occipital-atlas-Axis y que podría justificar la eficacia de las MET en esta zona. Son músculos, como ya se ha visto, con una acción propioceptiva importante actuando sobre la posición de la cabeza, acentuando la acción de componentes deseados o eliminando a los que no lo son, a partir de los movimientos del raquis inferior (Kapandji)²¹. Por lo que hace al movimiento activo en rotación es importante

tener en cuenta que su contracción influye directamente en esta. En la rotación aislada de la articulación occipitoatloidea, el músculo oblicuo menor provoca con su contracción una rotación de la cabeza de unos 10 grados hacia el lado opuesto a su contracción, provocando una tensión pasiva de los músculos oblicuo menor del otro lado y recto posterior menor que aseguran el retorno a la posición neutra de la cabeza. En la articulación subyacente la atloidoaxoidea, la contracción de los músculos recto posterior mayor y oblicuo mayor provocan una rotación de la cabeza unos 12 grados hacia el lado de la contracción (kapandji)²¹. Alteraciones en estas acciones musculares a si como del resto de músculos más superficiales podrían limitar el movimiento activo en rotación de la cabeza. También hay que tener en cuenta la propia biomecánica de C1-C2, ya que su principal movimiento es el de rotación, teniendo un movimiento total de unos 45⁰ en cada dirección lo que significa que participa en un 50% del total del ROM cervical (Kuchera & Kuchera)²². Esto es debido principalmente al ligamento transversal del atlas que mantiene a la odontoides contra el arco anterior del atlas durante el movimiento.

Biomecánicamente Occipital, Atlas y Axis son funcionalmente complementarios y unidos entre sí por el ligamento cruciforme. El Axis es la vertebra que transmite las fuerzas del raquis hacia el cráneo por mediación de los ligamentos occipitodontoides. Este sistema cráneo-cervical es el que nos permite transformar en movimientos puros, tanto la rotación como la lateroflexión.

1.4 Técnicas en estudio

Las dos técnicas en estudio SAT y MET son, por lo que respecta a su aplicación, totalmente distintas entre ellas. La técnica de SAT, descrita por

Tom Dummer²³ a partir de las bases puestas por Parnell Bradbury, es una técnica de ajuste muy específica, sobre un segmento determinado y en el que los parámetros de puesta en tensión normales en una técnica de ajuste vertebral cervical típico no existen. Esto hace que en su aplicación sea una técnica muy segura y poco invasiva. Su principal interés está en la corrección de lo que Tom Dummer llama “lesión posicional”, que es aquella provocada por un elemento traumático donde la lesión está causada por la absorción de esta fuerza, manteniendo a la vertebra fuera de sus parámetros fisiológicos. En su aplicación, en decúbito prono, se intenta buscar una posición neutra de la vertebra a corregir y mantenerla en lo que llama “campo flotante”²³ mediante pequeñas oscilaciones de la cabeza, antes de introducir la fuerza correctora, con un mínimo absoluto de fuerza, una gran velocidad y mínimo recorrido. Este impulso tiene un cierto rcoil que evita la lesión tisular y permite que el retroceso elástico natural de las estructuras articulares ayude en la técnica. En la aplicación de la técnica, tal y como la describe Tom Dummer, introduce elementos de visualización de la información que posee del paciente, a si como del mecanismo de lesión (carga de la lesión)²³, que permite sentir la amplitud del movimiento corrector necesaria para liberar la fuerza que mantiene la lesión. En el momento del impulso este debe ser reflejo, dejando la mente totalmente en blanco.

La técnica de MET, descrita por Mitchell²⁴, utiliza los efectos reflejos de una contracción muscular activa para restablecer la posición del segmento en disfunción. Se coloca el segmento a corregir, en lo que llama la “barrera motriz”²⁴ (BM). Es el primer signo de resistencia que percibimos al movimiento pasivo cuando llevamos los tejidos hacia la restricción de movimiento. Es a partir de este punto, donde después de una contracción isométrica leve y de corta durada en el sentido contrario a la restricción, entran en juego los mecanismos fisiológicos reflejos de relajación postisométrica (RPI) (Mitchell *et al.* 1979; lewit, 1986) y inhibición recíproca (IR) (Levine 1954; Liebenson, 1996), que permitirán la relajación de los músculos que mantienen la lesión. Es en este periodo de relajación donde ganamos el movimiento de forma pasiva hasta la siguiente barrera motriz.

En la técnica utilizada para el estudio se utiliza también el reflejo oculocefalógiro²⁵ que provoca de forma refleja un aumento de tono de los músculos cervicales previo al movimiento, en respuesta a la movilidad ocular voluntaria en una dirección determinada (Lewit, 1986).

2. MATERIAL Y MÉTODO

2.1 Búsqueda y obtención de la muestra

La muestra utilizada en el estudio se ha obtenido principalmente entre los trabajadores de la residencia Vitalia, ubicada en Sant Just Desvern (Barcelona) y pacientes de la consulta privada ubicada en la Clínica de Osteopatía de Barcelona en la unidad asistencial de Sant Just Desvern. Se explicó a la dirección de la residencia los objetivos i metodología del estudio y después de obtener su autorización para exponerlo a los trabajadores se les dio a estos una hoja informativa donde se exponían los objetivos y detalles de la investigación (anexo 1). La misma información se les dio a aquellas personas interesadas en participar procedentes de la consulta privada. Todos los voluntarios/as que finalmente decidieron participar en el estudio firmaron una hoja de consentimiento informado (anexo 2) en la que constaba toda la información ya recibida y en la que expresan voluntariamente su aceptación en la participación, haber comprendido los objetivos y intervenciones que se llevaran a cabo así como el cumplimiento de los criterios de inclusión y exclusión descritos. También se les ha realizado un cuestionario para detectar posibles contraindicaciones²⁶ al tratamiento cervical con las técnicas en estudio.

Finalmente la muestra ha quedado formada por 31 voluntarios, 10 hombres y 21 mujeres, con edades comprendidas entre 25 y 45 años que no tenían ninguno de los motivos de exclusión y que cumplían los de inclusión. De los 31 voluntarios, 5 (4 mujeres y un hombre) fueron excluidos por tener una medición del ROM activo cervical bilateral superior a los 80⁰, quedando una muestra final de 26 personas (17 mujeres y 9 hombres).

2.2 Criterios de inclusión y exclusión

2.2.1 Criterios de inclusión

- Tener entre 20 y 45 años
- No tener patología cervical conocida
- No recibir ningún tipo de tratamiento en la zona desde la inclusión en el estudio hasta la finalización de este
- No tener contraindicaciones para la aplicación de las técnicas en estudio

2.2.2 Criterios de exclusión

- Procesos álgicos agudos dorsales o cervicales
- Mareos o vértigos
- Haber tenido cirugías cervicales y/o craneales
- Medición del ROM cervical en rotación superior a 80⁰
- Test de seguridad positivos

2.3 Equipamiento

Las intervenciones del estudio se han realizado en las instalaciones de la residencia Vitalia para facilitar la participación a los trabajadores voluntarios, y en la consulta privada ya citada. Para la medición de la rotación activa cervical se ha utilizado un inclinómetro (fotografía 1). Se optó por la

utilización de un inclinómetro después de la imposibilidad de conseguir un goniómetro tipo CROM debido a su elevado precio de compra y a las dificultades encontradas por parte de los distribuidores en el préstamo o alquiler de dicho aparato de medición. Aun siendo un método validado^{27,28}, de alta fiabilidad y utilizado en distintos estudios en que se realizan mediciones del ROM cervical, la inclinometría ha mostrado también ser un método eficaz y fiable^{29,30} y es utilizado en la “guía para la evaluación de las deficiencias permanentes”³¹ de la American Medical Association (AMA) para la medición del movimiento cervical a si como en otros estudios³⁰.

2.4 Intervención

Previo a la toma de las mediciones y una vez firmado el consentimiento informado, se han realizado la recogida de los datos personales y una anamnesis para detectar posibles contraindicaciones. Se ha preguntado sobre intervenciones quirúrgicas, patologías pasadas y /o actuales y traumatismos. Se ha preguntado también por los sistemas cardiovascular, gastrointestinal, genitourinario y nervioso así como sobre dolores habituales, lesiones cervicales conocidas, mareos y vértigos.

Una vez descartadas posibles contraindicaciones se ha procedido a realizar tres test de seguridad, ya que en caso de ser positivos se excluiría al individuo del estudio al ser indicativos de posible patología cervical^{16,32}. Los tres test realizados han sido: Test de Klein para la arteria vertebral^{16,32,33}, Test de Jackson^{16,32,33} y Test de distracción cervical^{16,32,33}.

Test de Klein: con el paciente en sedestación se le pide durante unos diez segundos una posición mantenida del cuello en extensión rotación e inclinación (Foto 2). Primero hacia un lado y seguidamente hacia el otro. Si

el paciente manifiesta mareos, sensación de náuseas y /o nistagmos nos indica algún tipo de isquemia sobre la arteria vertebral.

Test de Jackson: con el paciente en sedestación se realiza, una leve compresión caudal a través del cráneo para aumentar la presión sobre los discos intervertebrales cervicales (Foto 3). Se evalúa la integridad de los discos cervicales, los agujeros de conjunción y las raíces nerviosas. Primero se ha realizado en posición neutra y seguidamente en lateroflexión izquierda y derecha (Foto 4). Se considera positivo si se presenta un dolor cervical y/o referido hacia el miembro superior durante la compresión.

Test de distracción cervical: Con el paciente en sedestación se imprime una ligera tracción axial del segmento cervical provocando, en caso de positividad en la prueba de compresión, un alivio de los síntomas indicativo de posible patología discal (Foto 5). Sí provoca dolor a la tracción puede indicar un daño ligamentario por esguince cervical.

Con el resultado de las tres pruebas negativo se ha procedido a la medición de la rotación activa cervical en decúbito supino (DS). Previamente se ha instruido a la persona en cómo realizar el movimiento. Se le ha explicado que debe girar la cabeza hacia un lado, sin levantarla de la camilla, sin dejarla caer lateralmente y que el movimiento tiene que ser totalmente activo hasta llegar a un máximo sin hacer ninguna compensación del cuerpo y manteniendo los hombros sobre la camilla. Se han hecho dos movimientos de prueba a cada lado y se ha controlado que este siga el eje de rotación. Para la medición se le ha colocado al individuo una cinta alrededor de la cabeza, por encima de las cejas, donde se ha acoplado el inclinómetro. Con el voluntario en decúbito supino, el inclinómetro debe quedar en la línea media del cuerpo y con el marcador a cero (Foto 6). Desde este punto se ha llevado a cabo la rotación hacia la derecha hasta llegar al punto máximo (Foto 7) y se ha tomado la medida en grados. Seguidamente se ha vuelto a la posición neutra y se ha realizado la medición

hacia la izquierda de la misma manera. Se han tomado dos mediciones para cada lado y se han registrado en la hoja de datos. Estas dos primeras mediciones han sido utilizadas como grupo control. A todos aquellos voluntarios que la segunda medición ha estado por debajo de los 80⁰ se les ha aplicado aleatoriamente una de las dos técnicas en estudio. Al primero la técnica de MET, al siguiente SAT y al tercero MET otra vez. Este orden se ha seguido hasta completar el total de la muestra. En el caso que al hacer la medición se excluyera al individuo por no estar en los parámetros de medición ya descritos se le ha aplicado al siguiente voluntario la técnica. Al evidenciar una limitación en el ROM cervical en uno o ambos lados se ha explorado pasivamente el complejo cervical alto mediante la metodología descrita por Mitchell^{24,34}, a los individuos a los que se aplica la técnica de MET y la descrita por Tom Dummer (rutina exploratoria de la unidad 2)^{23,35}, a los que se les aplica la técnica de SAT. Se ha intentado ser fieles a los autores que han descrito dichas técnicas con lo cual la exploración para cada una de ellas ha sido también la propuesta por ellos. Dicha exploración nos ha permitido evidenciar de forma pasiva los parámetros de corrección que se han aplicado en las técnicas. Una vez aplicada la técnica se ha mantenido al individuo en DS durante dos minutos y se ha procedido a tomar una nueva medición del ROM cervical de la manera ya descrita.

2.4.1 Exploración y aplicación de la técnica de MET

Evidenciada limitación en el ROM activo hacia un lado o ambos se ha explorado el segmento cervical alto según Mitchell^{24,34}. Con el paciente en DS, se le ha aplicado una ligera flexión del cuello para bloquear el movimiento del segmento cervical bajo y se ha imprimido una ligera tracción axial para minimizar las compensaciones en sidebending durante el movimiento de rotación (Foto 8). En esta posición se ha rotado la cabeza de

forma pasiva en ambos lados hasta el límite de esta y se ha valorado el momento en el cual sentimos la restricción de movilidad (Foto 9). Se han comparado los dos lados y se ha aplicado la técnica hacia el lado más restringido. En la aplicación de esta se ha utilizado el mismo posicionamiento que la exploración y se ha llevado la cabeza en rotación hasta la BM. Localizada esta, con una mano en la zona occipital y el dedo índice y pulgar sobre C2, y la otra sobre la mejilla del individuo, se le ha pedido una ligera fuerza mantenida contra esta, intentando girar la cabeza en el sentido contrario al posicionado y acompañado con el movimiento ocular (Foto 10) generando una activación muscular isométrica. Esta fuerza se ha mantenido unos cinco segundos y posteriormente se ha pedido una relajación total de la contracción. Al entrar en juego la RPI, aproximadamente a los dos segundos de la relajación, se ha ganado pasivamente en rotación hasta la siguiente BM. Este proceso se ha repetido tres veces.

2.4.2 Exploración y aplicación de la técnica SAT

A los individuos incluidos aleatoriamente en el grupo SAT se les ha explorado pasivamente el segmento cervical alto para determinar los parámetros de restricción que se evidencian sobre C2, vertebra sobre la cual se ha aplicado la técnica. La elección de dicho nivel vertebral se ha basado en la metodología de SAT que utiliza el sistema de mecánica vertebral de Littlejohn. Según este método, las áreas normalmente lesionadas son los pivots intermedios en las zonas típicas de la columna, en concreto para la zona cervical, C2 y C3^{23,36}. Por lo tanto, al estar el estudio centrado en la zona alta cervical, se ha aplicado la técnica sobre C2. Para determinar los parámetros de corrección se ha utilizado la rutina exploratoria de la llamada unidad 2 (Tomm Dummer)^{23,35} correspondiente a la zona cervical. Consiste en explorar los movimientos analíticos más importantes en cada segmento cervical hasta la cuarta vertebra dorsal (T4) en sedestación y DS para

determinar los parámetros de corrección de la vertebra en disfunción. Con el individuo en sedestación se ha colocado el tercer dedo sobre la espinosa de C2 y el segundo y cuarto dedo lateralmente sobre las facetas articulares. Con la otra mano sobre la cabeza se monitoriza el movimiento (Foto 11). Se explora en esta posición el parámetro de rotación (el más importante para la corrección) y sidebending. Con el individuo en DS se han explorado los parámetros de flexión y extensión imprimiendo un ligero lift (Foto 12), y posibles traslaciones (Foto 13). Todos estos parámetros son muy importantes en la corrección de las lesiones posicionales traumáticas, pero hay que tener en cuenta que no ha sido objetivo del estudio la corrección de dichas lesiones. Por lo tanto, el parámetro más importante para este, ha sido el de rotación. Aun siendo así se han explorado todos los demás ya que en caso de ser necesario, incidir en estos a la hora de la corrección.

Para la ejecución de la técnica se ha colocado al individuo en decúbito prono con la frente apoyada sobre el borde de la camilla. Con un contacto metacarpofalángico sobre la posterioridad de C2 y con la otra mano sobre la mejilla del otro lado se ha creado un pequeño movimiento oscilatorio y rítmico de la cabeza (Foto 14), creando sobre C2 el “campo flotante” que permitirá, mediante el impulso ya descrito (introducción), la corrección de esta.

3. PLANIFICACIÓN Y CRONOGRAMA

Enero – Febrero 2012:	Entrega del protocolo del estudio
Febrero - Abril 2012:	Elección de la muestra
Mayo – Julio 2012:	Recogida de los datos
Agosto – Octubre 2012:	Gestión y análisis de los datos obtenidos
Noviembre – Diciembre 2012:	Redacción de la tesina
Enero 2013:	Entrega de la tesina.

2012												2013
En	Fe	Ma	Ab	Ma	Ju	Jul	Ag	Set	Oct	Nov	Dic	En
Entrega protocolo	Elección muestra		Recogida Datos			Gestión y análisis de los datos			Redacción tesina		Entrega tesina	

4. RESULTADOS

Para el análisis de los resultados se ha utilizado el paquete estadístico SPSS 17.0. Como valor de referencia para considerar si ha habido mejoría o no se ha utilizado una diferencia mínima de 5° entre la medición del grupo control i el experimental. Dicho valor ha sido escogido para dar un cierto margen de error en las medidas y como necesidad de marcar un punto a partir del cual se considera que la rotación activa ha mejorado. En este sentido, no se ha encontrado ningún estudio similar realizado con un inclinómetro en el que se marcara un valor a partir del cual se considerara una mejoría en la rotación cervical.

4.1 Descripción de la muestra

La muestra utilizada para el estudio ha sido de un total de 31 individuos ($n=31$) de los cuales 21 eran mujeres (67,74%) y 10 hombres (32,26) (Gráfico.1), con una mediana de edad de 34,65, siendo el más joven de 23 años y el mas mayor de 45. Se han excluido 5 individuos, una mujer (20%) y 4 hombres (80%) (Gráfico.2) por tener una medición del ROM cervical bilateral mayor a 80° , quedando 26 individuos ($n=26$) a los cuales se les ha aplicado aleatoriamente las dos técnicas en estudio. La técnica de Mitchell se ha aplicado a un total de 13 sujetos, 10 mujeres (76,9%) y 3 hombres (23,1%) (Gráfico.3a) y la técnica de SAT a otros 13, de los cuales 7 son mujeres (53,8%) y 6 hombres (46,2%) (Gráfico.3b)

Dado que en los distintos grupos la distribución de sexos no es homogénea se realiza la prueba de chi-cuadrado para determinar si hay una

diferencia significativa en la distribución de sexos entre las dos técnicas en estudio. Se determina que la diferencia no es significativa ($P=0,205$) (Tabla.1). De la misma manera se realiza la prueba de Mann-Whitney para comprobar si hay diferencias en la distribución de las edades entre las dos técnicas, concluyendo que no hay diferencias significativas ($P= 0,960$) (Tabla.2)

4.2 Análisis de los datos

Para el análisis de los datos recogidos se han estudiado los cambios que ha habido respecto a las medidas tomadas en el grupo control y las tomadas después de la aplicación de cada técnica, tanto en la rotación derecha (D1D2vsD2D3) como en la izquierda(E1E2vsE2E3)(Tabla.3).

Después de realizar pruebas de normalidad para decidir si se aplican pruebas paramétricas o no paramétricas, se acepta la normalidad de los datos y aplicamos el t-test de comparación de medias de muestras independientes aceptando la igualdad de variancias (Tabla.4). Con dicha prueba determinamos que no hay una diferencia significativa en la mejoría obtenida en rotación derecha entre las dos técnicas ($p=0,146$). En cambio sí que esta diferencia es significativa en la rotación izquierda ($p<0,05$), donde en los individuos que se les ha aplicado la técnica de SAT la mejoría en la rotación izquierda ha sido mucho menor (gráfico.4)

5. DISCUSIÓN

El objetivo principal del estudio era ver el efecto que tenía la corrección del complejo cervical alto con las dos técnicas en estudio sobre la rotación activa de la cabeza. Con los datos recopilados y el análisis estadístico posterior se ha podido evidenciar que después de la aplicación de las dos técnicas hay una mejoría del ROM cervical en rotación, ya sea unilateral o bilateral. Aun así, los resultados obtenidos con la técnica de SAT no son estadísticamente significativos, con lo que la mejoría obtenida no puede ser considerada como tal. Comparando el grupo experimental de cada técnica con el grupo control vemos que el cambio producido al aplicar la técnica de Mitchell es significativo tanto en la rotación derecha como la izquierda (Tabla.3) ya que las medias del cambio producido entre el grupo control y el experimental son para el lado derecho e izquierdo respectivamente $9,77^{\circ}$ y $8,46^{\circ}$ dando un resultado superior a los 5° con significación estadística. En cambio en el grupo experimental al que se le ha aplicado SAT, aun teniendo una mejoría, vemos que la media del cambio producido después de aplicar la técnica es, respectivamente para el lado derecho e izquierdo, $6,69^{\circ}$ y $3,69^{\circ}$. Esto nos hace ver que la mejoría obtenida en la rotación derecha no tiene una significación estadística, aun siendo mayor de 5° y que la rotación izquierda casi no ha mejorado ya que no llega al valor de referencia. A la vista de estos resultados podemos decir que la técnica de Mitchell ha resultado ser más eficaz que la de SAT. Aun así al comparar las dos técnicas vemos que en la mejoría obtenida en rotación derecha no hay una diferencia significativa entre ellas ($p=0,146$). En cambio en la rotación izquierda la diferencia sí que ha sido significativa ($p<0,05$), siendo la técnica de Mitchell la que ha obtenido mejores resultados. Los datos obtenidos respecto a la técnica de MET refuerzan los resultados de la mayoría de estudios consultados^{1,2,5,6,7} en los que se evalúa el efecto de estas técnicas sobre el ROM cervical. En estos, la mejoría ha sido también significativa. Aun así

sobre los efectos de las técnicas de MET deberíamos tener en cuenta que aun mostrando su eficacia, las bases mecánicas y fisiológicas en las que se sustentan no tienen una base científica que le den soporte. En este sentido hay que destacar los trabajos de Gary Frayer^{37,38} que evidencian, mediante la revisión bibliográfica, la falta de estudios en este sentido y aporta sugerencias para nuevas investigaciones y la mejora de la práctica clínica. Propone cambios en la técnica para actualizarla y superar el modelo biomecánico propuesto por Fryette (1918) sobre el movimiento acoplado raquídeo en que se basan las TEM. También revisa el concepto de BM diferenciándola de una lesión aguda o crónica en base a los efectos y cambios fisiológicos que producen cada una de ellas. De esta manera propone que en una disfunción aguda se aplique la técnica a partir de la primera sensación de restricción (como propone Mitchell) y combinarla con técnicas articulatorias e indirectas que nos ayudaran a reducir los efectos inflamatorios, favoreciendo el drenaje de líquidos y la respuesta nociceptiva. En cambio para las lesiones crónicas propone superar esta primera BM hasta llegar al punto elástico final del músculo para llegar a actuar en la capsula y estructuras peri-capsulares para producir cambios plásticos y viscoelásticos. También propone el uso de técnicas de alta velocidad para ayudar a sus efectos. Todos estos conceptos de actualización de las técnicas de energía muscular se deberían tener en cuenta tanto en nuestra práctica clínica diaria como en futuras investigaciones.

En cuanto a la técnica de SAT, en que sólo se ha obtenido una mejoría hacia la rotación derecha, no se han encontrado estudios similares con los que poder comparar los resultados. Aun así, hay que tener en cuenta que estadísticamente la mejoría obtenida no ha sido significativa, pero siempre basándonos en los 5 grados utilizados en este estudio como valor a partir del cual la diferencia entre las medidas del grupo control y el experimental se ha considerado mejoría. Esto hace pensar que para futuros estudios sería interesante poder utilizar un método de medida más fiable que permitiera anular este margen de error, como el goniómetro cervical CROM^{20,21} u otros

sistemas digitalizados²². De esta manera probablemente la significación estadística de los resultados sería también distinta. También hay que tener en cuenta la alta especificidad de la técnica de SAT y que cualquier déficit en su ejecución puede influenciar en los resultados. En este sentido sería lógico pensar que un fallo en la ejecución de esta no provocaría cambio alguno, y en este caso ha habido mejoría hacia la rotación derecha. La falta de mejoría hacia la rotación izquierda podría ser debido a que hubiera más voluntarios con más grado de movilidad hacia este lado que el otro, y al aplicar la técnica, la capacidad de cambio hacia la izquierda haya sido menor. Esto podría haber provocado el resultado estadístico en que la rotación izquierda no haya tenido apenas cambio. Sería igualmente interesante que en futuros estudios sobre los efectos de esta técnica se pudiera tener en cuenta este aspecto.

6. CONCLUSIÓN

A la vista de los resultados obtenidos en el estudio podríamos concluir que la técnica de MET resulta ser más eficaz en la mejoría del ROM cervical activo en rotación que la técnica de SAT. Viendo que la técnica de SAT también ha influenciado en este, pero no ha provocado cambios estadísticamente significativos y que hacia el lado izquierdo no ha habido mejoría, se hace necesario nuevas investigaciones sobre los efectos de dicha técnica, con métodos de registro más precisos que nos permitan minimizar el posible margen de error.

7. GRÁFICOS

Gráfico.1 Distribución de la muestra según el sexo

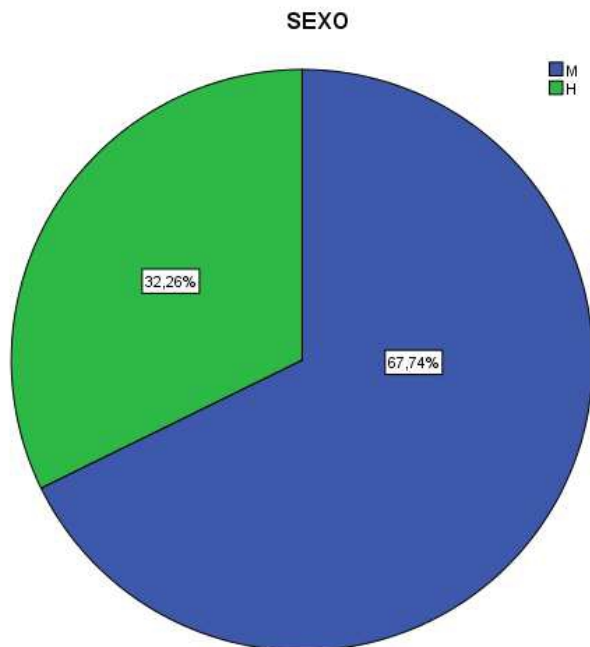


Gráfico.2 Distribución de los sexos de individuos excluidos

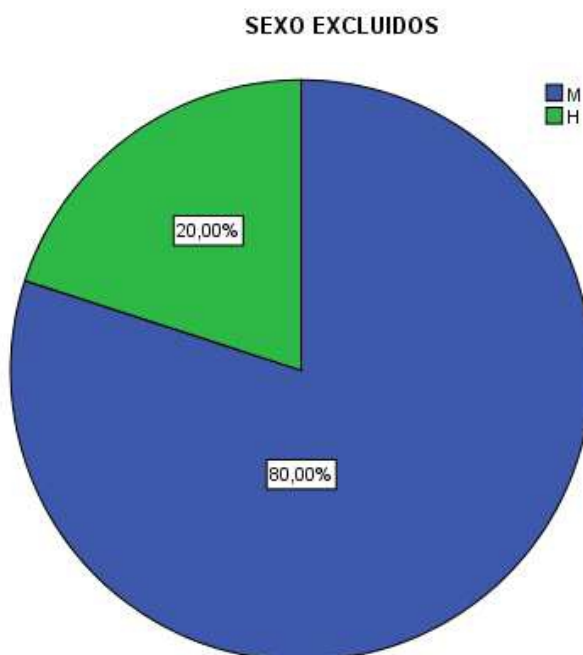
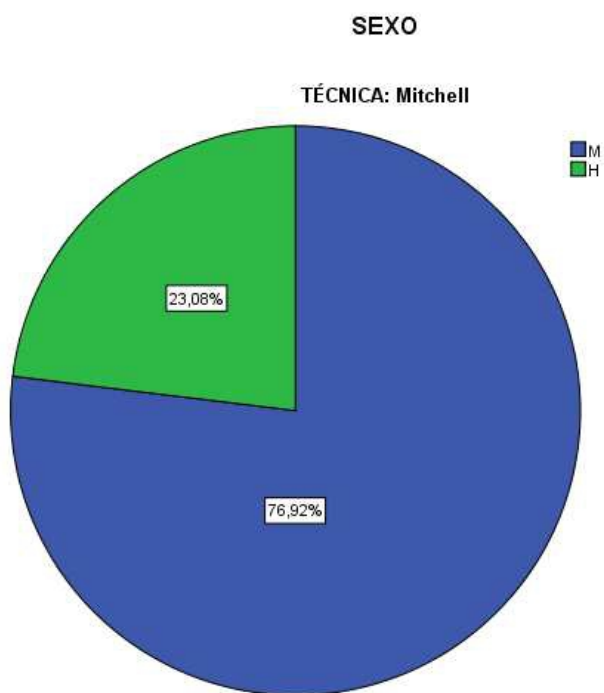


Grafico.3 Distribución de sexos según la técnica aplicada

3a. Mitchell



3b. SAT

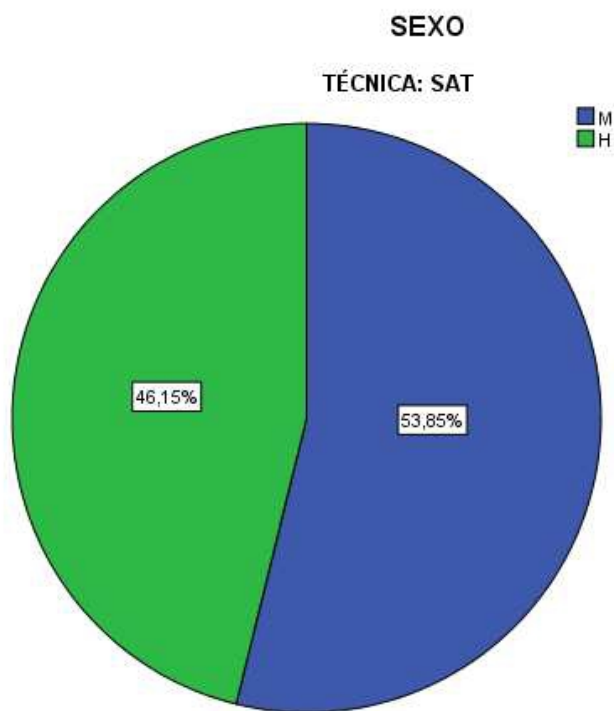
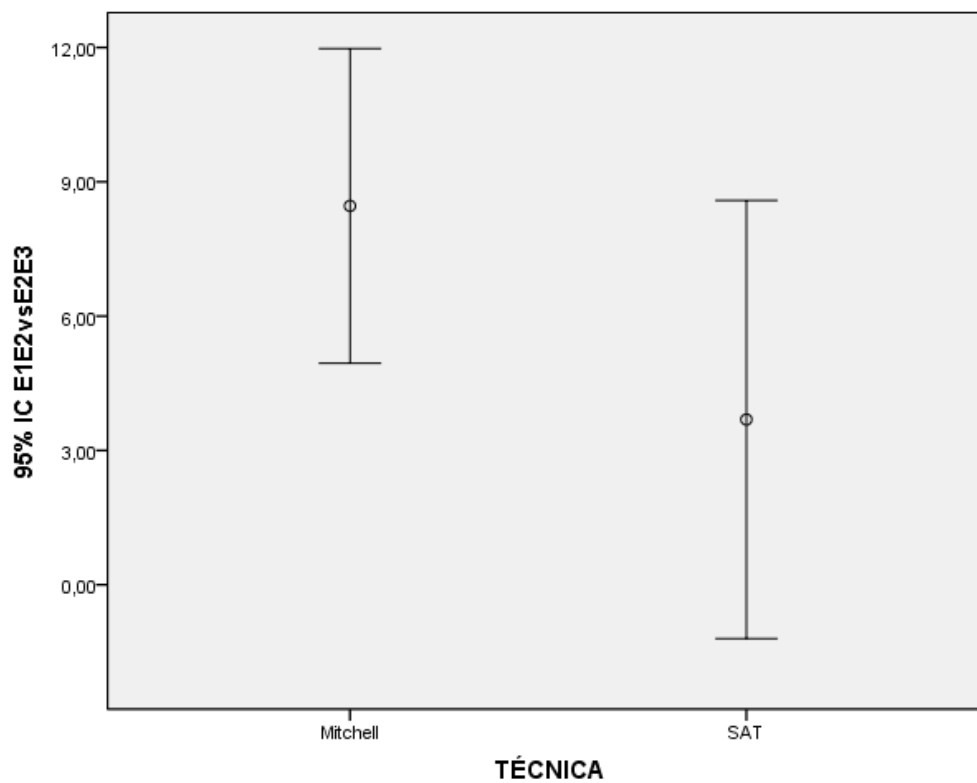
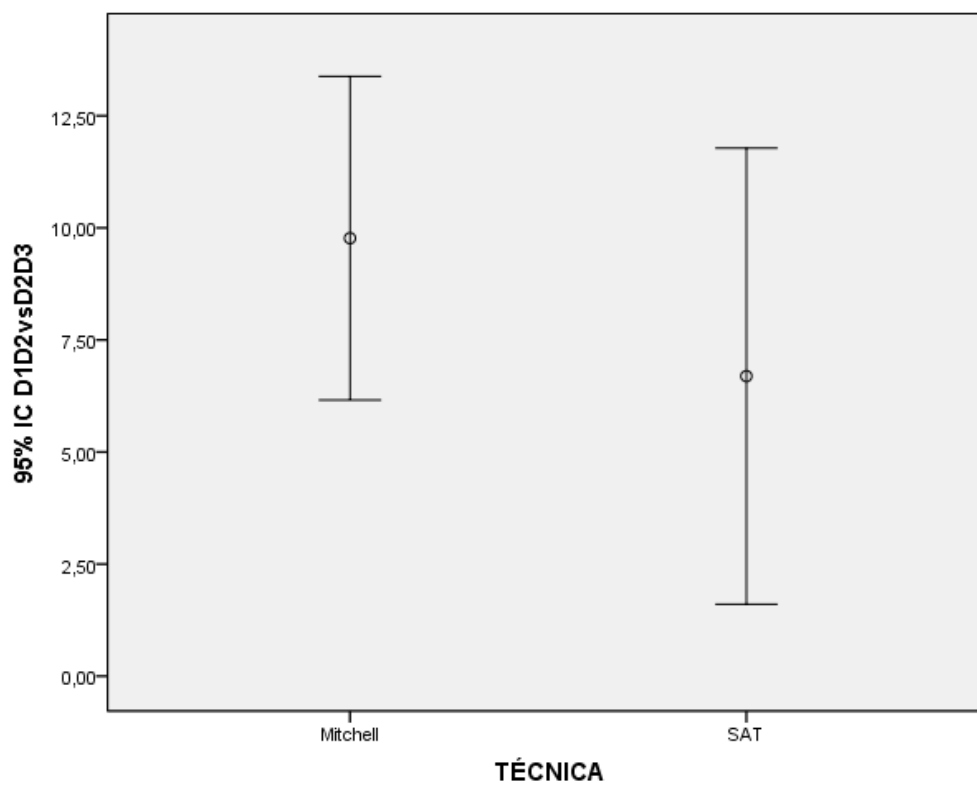


Grafico.4 Representación gráfica prueba T



8. TABLAS

Tabla.1 Prueba de Chi-cuadrado

Tabla de contingencia SEXO * TÉCNICA

Recuento

		TÉCNICA		Total
		Mitchell	SAT	
SEXO	M	10	7	17
	H	3	6	9
Total		13	13	26

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Sig. exacta (bilateral)	Sig. exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1,529 ^a	1	,216		
Corrección por continuidad ^b	,680	1	,410		
Razón de verosimilitudes	1,552	1	,213		
Estadístico exacto de Fisher				,411	,205
N de casos válidos	26				

Tabla.2 Prueba de Mann-Whitney (edad en función de la técnica)

Estadísticos descriptivos

TÉCNICA	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Mitchell EDAT	13	23	45	34,85	8,174
N válido (según lista)	13				
SAT EDAT	13	25	45	34,46	7,264
N válido (según lista)	13				

Estadísticos de contraste^b

	EDAD
U de Mann-Whitney	83,000
W de Wilcoxon	174,000
Z	-,077
Sig. asintót. (bilateral)	,938
Sig. exacta [2*(Sig. unilateral)]	,960 ^a

Tabla.3 Descripción de la diferencia entre el cambio producido entre el grupo control y el experimental (rotación derecha y rotación izquierda), factorizado en función de la técnica aplicada.

Descriptivos

TÉCNICA			Estadístico	Error típ.		
D1D2vsD2D3	Mitchell	Media	9,7692	1,65697		
		Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior 6,1590	Límite superior 13,3795		
		Media recortada al 5%	9,9658			
		Mediana	10,0000			
		Varianza	35,692			
		Desv. típ.	5,97430			
		Mínimo	,00			
		Máximo	16,00			
		Rango	16,00			
		Amplitud intercuartil	10,50			
		Asimetría	-,546	,616		
		Curtosis	-1,175	1,191		
		SAT		Media	6,6923	2,33530
				Intervalo de confianza para la media al 95%	Límite inferior 1,6041	Límite superior 11,7805
Media recortada al 5%	6,3803					
Mediana	5,0000					
Varianza	70,897					
Desv. típ.	8,42006					
Mínimo	-4,00					
Máximo	23,00					
Rango	27,00					
Amplitud intercuartil	12,00					
Asimetría	,792			,616		
Curtosis	-,068			1,191		

E1E2vsE2E3	Mitchell	Media	8,4615	1,61172	
		Intervalo de confianza para la media	Límite inferior	4,9499	
		al 95%	Límite superior	11,9732	
		Media recortada al 5%		8,5128	
		Mediana		10,0000	
		Varianza		33,769	
		Desv. típ.		5,81113	
		Mínimo		-1,00	
		Máximo		17,00	
		Rango		18,00	
		Amplitud intercuartil		10,00	
		Asimetría		-,382	,616
		Curtosis		-,939	1,191
		SAT	Media	3,6923	2,24575
	Intervalo de confianza para la media	Límite inferior	-1,2008		
	al 95%	Límite superior	8,5854		
	Media recortada al 5%		3,7137		
	Mediana		2,0000		
	Varianza		65,564		
	Desv. típ.		8,09717		
	Mínimo		-13,00		
	Máximo		20,00		
	Rango		33,00		
	Amplitud intercuartil		9,50		
	Asimetría		,147	,616	
	Curtosis		1,299	1,191	

Tabla.4 Prueba T

Estadísticos de grupo

TÈCNICA	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	
D1D2vsD2D3	Mitchell	13	9,7692	5,97430	1,65697
	SAT	13	6,6923	8,42006	2,33530
E1E2vsE2E3	Mitchell	13	8,4615	5,81113	1,61172
	SAT	13	3,6923	8,09717	2,24575

Prueba de muestras independientes

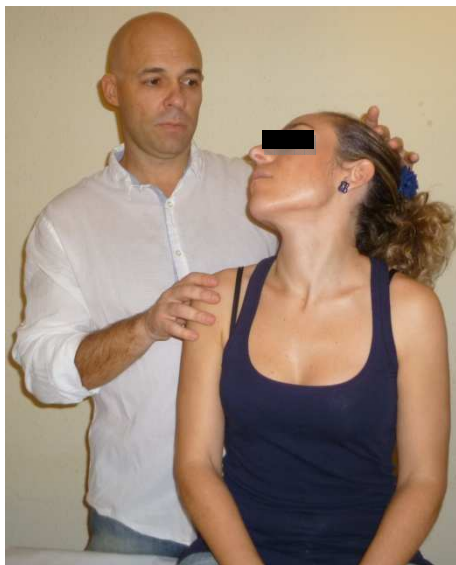
	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		Prueba T para la igualdad de medias						
								95% Intervalo de confianza para la diferencia	
	F	Sig.	t	gl	Sig. (unilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	Inferior	Superior
D1D2vsD2D3	,920	,347	1,075	24	,146	3,07692	2,86343	-2,83290	8,98674
E1E2vsE2E3	,362	,553	1,725	24	,048	4,76923	2,76424	-,93588	10,47434

9. FOTOGRAFIAS

Fotografía 1. Inclínómetro



Fotografía 2. Test de Klein



Fotografía 3. Test de Jackson (posición neutra)



Fotografía. 4 Test de Jackson (lateroflexión izquierda y derecha)



Fotografía. 5 Test de distracción cervical.



Fotografía 6. Posición inicial para la valoración del ROM activo en rotación



Fotografía 7. Medición de la rotación activa derecha



Fotografía 8. Posicionamiento para exploración según Mitchell



Fotografía 9. Exploración según Mitchell



Fotografía 10. Ejecución MET



Fotografía 11. Exploración en sedestación de la unidad dos según Tom Dummer



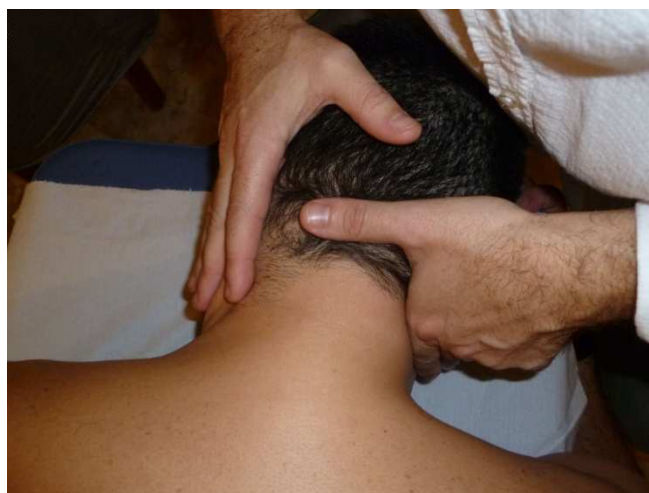
Fotografía 12. Exploración unidad 2 en decúbito supino según Tom Dummer (flexo – extensión)



Fotografía 13. Exploración unidad 2 en decúbito supino según Tom Dummer (traslaciones)



Fotografía 14. Posicionamiento ejecución SAT



10. BIBLIOGRAFÍA

1. Balderstone A. "An investigation of the effect of strain and counter strain on cervical range of motion as measured with the cervical range of motion device" Undergraduate Project. British College of Osteopathic Medicine. 2002 Enero.
2. Burns DK, Wells MR. "Gross range of motion in the cervical spine: the effects of osteopathic muscle energy technique in asymptomatic subjects" The journal of the American Osteopathic Association. 2006 Marzo; 106 (3): 137-142.
3. Whittingham W, Nilsson N. "Active range of motion in the cervical spine increases after spinal manipulation (toggle recoil)" Journal of manipulative and physiological therapeutics. 2001 Nov-Dec; 24 (9): 552-5.
4. Pedersen T. "The effect of cervical high velocity thrust technique on range of motion" Undergraduate Project. British College of Osteopathic Medicine. 2002 Enero.
5. Patel P. "Comparison of neuromuscular technique and a muscle energy technique on cervical range of motion" Undergraduate Project. British College of Osteopathic Medicine. 2002 Enero.
6. Parobek K. "Comparison of cervical muscle energy technique and high velocity thrust on cervical range of motion" Generic Publication. British College of Osteopathic Medicine. 2001 Noviembre.
7. Brookes E "A randomized controlled experiment comparing functional technique with muscle energy technique on cervical rotation in asymptomatic students at the British School of Osteopathy" Thesis/Dissertation. British School of Osteopathy. 2010.

8. Medina Ortega P. Tratado de osteopatía integral. Tomo II. Columna vertebral. Madrid: ANK, s.c. 2001.
9. Bogduk N. "Mechanisms and pain patterns of the upper cervical spine". En: Vernon H, editor. The cranio-cervical syndrome. Londres: Butterwoeth-Heinemann; 2001. p.110-6.
10. Bogduk N. "Cervicogenic headache: anatomic basis and pathophysiologic mechanisms". Curr Pain Headache Rep. 2001;5(4): 382-386.
11. Bogduk N. "Cervical causes of headache and dizziness. En: Boyling JP, Palastanga N, editores. Grieve's modern manual therapy. The vertebral column". Londres: Churchill Livingstone; 2000. p.317-331.
12. Maurice BV. "Cervicogenic headache: a review comparison with migraine, tension-type headache, and whiplash". Curr Pain Headache Rep. 2010 June; 14(3): 238-243.
13. Page P " Cervicogenic headaches: An evidence-led approach to clinical management" Int J Sports Phys Ther. 2011 September; 6(39): 254-266.
14. Chua NH et al. "Differences in sensory processing between chronic cervical zygapophysial joint pain patients with and without cervicogenic headache". Cephalgia. 2011 Jun; 31(8): 953-63. Epub 2011 May 13.
15. Fajardo Ruiz F. Cuadernos de Osteopatía. La columna cervical. Tomo 6. Madrid: Dilema 2007. p.49-72.
16. Ricard F, Tratamiento osteopático de las algias de origen cervical. Madrid: Médica Panamericana; 2008. 62-63, 210-219, 286-300.
17. Ryan GM, Cope S. Cervical Vertigo. Lancet 1955; 269(6905):1355-8.

18. Furman J, Cass. Balance disorders: a case-study approach. Philadelphia: F.A. Davis Co; 1996.
19. Torres Cueco R, La columna cervical: síndromes clínicos y su tratamiento manipulativo. Aproximación Clínica y tratamiento específico de los síndromes clínicos cervicales y cervicobraquiales. Tomo II. Madrid: Médica Panamericana; 2008. p.321-40.
20. Vitte E, Borel L, Lacour M, Freyss G. Voies vestibulaires centrales. París: Elsevier. Encycl Med Chir. Otorhinolaryngologie 1993; 20-038-A-10: 1-16.
21. Kapandji IA. Cuadernos de Fisiología Articular. Vol 3. 2ª edición. Barcelona: Masson; 1977. p.173-243.
22. Kuchera WA, Kuchera ML. Osteopathic Principles in Practice. Second Edition. Columbus: Original Works; 1991. p.188, 571-6.
23. Dummer TG. Specific adjusting technique. Hove: JoTom Publications; 1995.
24. Mitchell FL, Mitchell P.K. The Muscle Energy Manual. Vol 1. Michigan: Met press; 2002.
25. Word RC. Fundamentos de Medicina Osteopática. 2ª edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana S.A; 2006. p.952-60
26. Nicholas SA, Nicholas AE. Atlas of osteopathic techniques. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins; 2008. p.76-77, 181-3, 275-77.
27. Jordan K. "Assessment of published reliability studies for cervical spine range of motion measurement tools". J Manipul Physiol Ther 2000; 23: 180-195.

28. Fletcher J, Bandy W. "Interrater Reliability of CROM measurement of cervical spine active range of motion in persons with and without neck pain". J Orthop and Sports Phys Ther 2008; 38: 640-5.
29. Prushansky T, Dvir Z. "La prueba de la movilidad cervical: metodología e implicaciones clínicas". Osteopat cient 2008; 3(3): 108-14.
30. Nin Dalmau M, "dolor cervical i disfunció de l'articulació temporomandibular". Escola d'Osteopatia de Barcelona. 2012 Enero.
31. American Medical Association. Guías para la evaluación de las deficiencias permanentes. Madrid: Instituto Nacional de Servicios Sociales; 1995.
32. Petty JN, Moore PA. Exploración y evaluación neuromusculoesquelética: un manual para terapeutas. 2ª ed. Madrid: McGraw-Hill; 2003. p.129-135, 142, 151-63.
33. Chaitow L, Walker J. Aplicación clínica de las técnicas neuromusculares I: Parte superior del cuerpo. Barcelona: Paidotribo; 2007. p.171-4.
34. Chaitow L. Técnicas de energía muscular. Barcelona: Paidotribo; 2007. p.216-217.
35. Dummer TG. Textbook of Osteopathy. Vol 1. Hove: JoTom Publications; 1999. p.186-190.
36. Parsons J, Marcer N. Osteopatia. Modelos de diagnóstico, tratamiento y práctica. Madrid: Elseiver España SA; 2007. p.51-70, 189-192.
37. Fryer G. Muscle energy concepts: a need for change. Journal of Osteopathic medicine. 2000; 3(2): 54-59.
38. Fryer G. Muscle energy technique: An evidence. Informed approach. Int J osteopath med. 2011; 14(1): 3-9.

11. ANEXOS

ANEXO. 1

DOCUMENT INFORMATIU DE PARTICIPACIÓ A L'ESTUDI

L'objectiu d'aquest document és donar tota la informació necessària perquè el participant en l'estudi conegui les intervencions que es faran en aquest i doni el seu consentiment per participa-hi.

Objectiu

L'objectiu de l'estudi és determinar la millora de la mobilitat en rotació del cap a través de la correcció del segment cervical alt i comparar l'efecte de dues tècniques osteopàtiques diferents sobre aquesta.

Intervenció

Un cop acceptat/da en l'estudi segons els criteris d'inclusió i exclusió exposats més avall se li realitzarà una exploració del moviment actiu del cap en rotació mitjançant un inclinòmetre, seguidament s'explorà passivament el moviment del segment cervical alt i se l'inclourà aleatòriament en un dels tres grups que conformaran l'estudi. Depenent del grup en que se li inclogui se li aplicarà una de les tècniques osteopàtiques en estudi o si està en el grup control no se li aplicarà cap tècnica. Després de dos minuts de repòs se li tornarà a valorar el moviment actiu.

El temps estimat de la seva participació és d'uns 35 minuts:

1. Arribada i entrega documentació (consentiment informat): 10 min
2. Col.locació inclinòmetre i recollida de la mesura: 10 min
3. Tests de seguretat, exploració pasiva i realització de la tècnica: 10 min
4. Recollida de la segona mesura: 5 min

Criteris d'inclusió

- Tenir entre 20 i 45 anys
- No patir cap patologia degenerativa cervical
- Medició de la rotació activa del cap inferior a 80⁰
- No rebre cap tipus de tractament a la zona durant l'estudi.

Criteris d'exclusió

- Haver tingut algun tipus de cirurgia cervical, cranial o facial
- Dolor agut a l'àrea cervical o dorsal
- Mareig o vertigen

La seva participació en l'estudi es totalment voluntària i les intervencions que es realitzaran no suposen cap risc per la seva salut ni li suposaran cap cost econòmic. Les seves dades personals i les dades obtingudes seran tractades amb caràcter confidencial i si ho desitja podrà abandonar l'estudi en qualsevol moment.

TOTES AQUELLES PERSONES INTERESADES EN PARTICIPAR-HI CONTACTAR:

sergi.sena@gmail.com o al telèfon 607 37 55 79

Sergi Sena Torrelles

Osteopata C.O

Fisioterapeuta Col. 2624

ANEXO. 2

CONSENTIMENT INFORMAT

L'objectiu d'aquest document és donar tota la informació necessària perquè el participant en l'estudi conegui les intervencions que es faran en aquest i doni el seu consentiment per participa-hi.

Objectiu

L'objectiu de l'estudi és determinar la millora de la mobilitat en rotació del cap a través de la correcció del segment cervical alt i comparar l'efecte de dues tècniques diferents sobre aquesta.

Intervenció

Un cop acceptat/da en l'estudi segons els criteris d'inclusió i exclusió exposats més avall se li realitzarà una exploració del moviment actiu del cap en rotació mitjançant un inclinometre, seguidament s'explorarà passivament el moviment del segment cervical alt i se l'inclourà aleatòriament en un dels tres grups que conformaran l'estudi. Depenent del grup en que se li inclogui se li aplicarà una de les tècniques osteopàtiques en estudi o si està en el grup control no se li aplicarà cap tècnica. Després de dos minuts de repòs se li tornarà a valorar el moviment actiu.

El temps estimat de la seva participació és d'uns 35 minuts:

5. Arribada i entrega documentació (consentiment informat): 10 min
6. Col.locació inclinometre i recollida de la mesura: 10 min
7. Exploració pasiva i realització de la tècnica: 10 min
8. Recollida de la segona mesura: 5 min

Critèris d'inclusió

- Tenir entre 20 i 45 anys
- No patir cap patologia degenerativa cervical
- Medició de la rotació activa del cap inferior a 80⁰
- No rebre cap tipus de tractament a la zona durant l'estudi.

Critèris d'exclusió

- Haver tingut algun tipus de cirurgia cervical, cranial o facial
- Dolor agut a l'àrea cervical o dorsal
- Mareig o vertigen

La seva participació en l'estudi es totalment voluntària i les intervencions que es realitzaran no suposen cap risc per la seva salut ni li suposaran cap cost econòmic. Les seves dades personals i les dades obtingudes seran tractades amb caràcter confidencial i si ho desitja podrà abandonar l'estudi en qualsevol moment.

Jo.....declaro que he llegit i comprés els procediments especificats en aquest document, que compleixo els criteris d'inclusió i que no responc a cap dels criteris d'exclusió. Així mateix donc el meu consentiment per la participació en l'estudi i que se'm sotmeti a les intervencions especificades.