



UNIVERSIDAD DE SEVILLA  
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA  
FACULTAD EN ENFERMERÍA, FISIOTERAPIA Y PODOLOGÍA

---

**INFLUENCIA DE CAPTORES POSTURALES EN  
PACIENTES CON TRASTORNOS  
TEMPOROMANDIBULARES**

Tesis presentada por Dña. Cristina García García para optar al grado  
de Doctor por la Universidad de Sevilla, dirigida por el doctor:  
Prof. D. Cleofás Rodríguez Blanco

En Sevilla, a 25 de Noviembre de 2016

La Doctorando

Fdo. Dña. Cristina García García

El Director

Fdo. Dr. Cleofás Rodríguez Blanco

---

TESIS DOCTORAL



Dr. D. Cleofás Rodríguez Blanco, Profesor Titular de  
Universidad acreditado, adscrito al Departamento de  
Fisioterapia de la Universidad de Sevilla,

HACE CONSTAR,

Que la Tesis titulada *“Influencia de Captore Posturales en Pacientes con Trastornos Temporomandibulares”*, ha sido realizada por Dña. Cristina García García, bajo nuestro consejo y dirección, para optar al grado de Doctor por la Universidad de Sevilla, y cumple todos los requisitos necesarios para su presentación y defensa ante el Tribunal calificador, por lo que autorizamos a la doctoranda para que proceda a su tramitación.

En Sevilla , a 15 de Enero de 2017

Director

Fdo. Dr. Cleofás Rodríguez Blanco



Universidad de Sevilla

Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología

Departamento de Fisioterapia

# **INFLUENCIA DE CAPTORES POSTURALES EN PACIENTES CON TRASTORNOS TEMPOROMANDIBULARES**

## **TESIS DOCTORAL**

**Cristina García García**

**Programa de Doctorado:**

**Nuevas tendencias asistenciales y de Investigación en Ciencias de la Salud**

**Sevilla, Junio 2016.**

**Director: Dr. Cleofás Rodríguez Blanco**

---

## AGRADECIMIENTOS.

---

A mi Director de Tesis, el Dr. Cleofás Rodríguez Blanco, por su confianza, apoyo y guía en este intenso trabajo.

A D<sup>a</sup>. Marta García López- De Sancho, por prestarme su ayuda de forma desinteresada para la toma de muestras sobre la plataforma de presiones del estudio.

A Dra. María Quintana Aparicio, por su colaboración en las labores de estadística.

A D. Pablo Escribá Astaburuaga, por su implicación y apoyo en el análisis de los resultados estabilométricos.

Al Dr. Alberto Albacete Carreño, por impulsarme a conseguir este reto y colaborar en el formato y corrección del texto.

A los voluntarios que participaron de forma totalmente desinteresada.

A Clínicas Actualfisis, por poner a nuestra disposición instalaciones, personal y material.

Finalmente, agradecer su participación en el desarrollo logístico de este estudio a mi marido, D. Damián Franco por acompañarme en este largo camino y apoyarme cada día y a mis hijos Alejandra y Rodrigo por su comprensión tras tantas horas sin ellos.

## ÍNDICE.

---

**Capítulo 1. Influencia de captores posturales en pacientes con trastornos temporomandibulares. Revisión bibliográfica.**

	<b>Páginas</b>
Resumen	8
Abstract	10
Introducción	12
Material y métodos	17
Resultados	33
Discusión	40
Conclusiones	44
Referencias bibliográficas	46
Índice de figuras, tablas y gráficos	51

**Capítulo 2. Influencia de captores posturales en pacientes con trastornos temporomandibulares. Estudio observacional.**

Resumen	53
Abstract	55
Introducción	57
Material y métodos	66

## **Influencia de Captore Posturales en Pacientes con Trastornos Temporomandibulares.**

Resultados	80
Discusión	104
Conclusiones	124
Referencias bibliográficas	127
Índice de figuras, tablas y gráficos	140

## **Capítulo 3. Estudio de los parámetros estabilométricos tras la movilización maxilo-etmoidal en pacientes con trastornos temporomandibulares. Estudio piloto.**

---

Resumen	143
Abstract	145
Introducción	147
Material y métodos	149
Resultados	161
Discusión	168
Conclusiones	175
Referencias bibliográficas	177
Índice de figuras, tablas y gráficos	187

**Capítulo 4. Estudio de los parámetros estabilométricos tras la movilización maxilo-etmoidal en pacientes con trastornos temporomandibulares. Estudio original.**

---

Resumen	189
Abstract	191
Introducción	193
Material y métodos	196
Resultados	208
Discusión	216
Conclusiones	222
Referencias bibliográficas	224
Índice de figuras, tablas y gráficos	233
<b>ÍNDICE DE ABREVIATURAS</b>	<b>234</b>

---

<b>ANEXOS</b>	<b>237</b>
---------------	------------

---

<b>ANEXO I. INFORMACIÓN DEL ESTUDIO PARA EL PACIENTE.</b>	<b>238</b>
<b>ANEXO II. HOJA DE RECOGIDA DE DATOS.</b>	<b>239</b>
<b>ANEXO III. CONSENTIMIENTO INFORMADO.</b>	<b>240</b>
<b>ANEXO IV. CUESTIONARIO PARA DIAGNÓSTICO DE TRASTORNOS TEMPOROMANDIBULARES.</b>	<b>241</b>
<b>ANEXO V. CARACTERÍSTICAS DE LA PLATAFORMA ESTABILOMÉTRICA.</b>	<b>255</b>

<b>ANEXO VI. DATOS TÉCNICOS PLATAFORMA FREEMED.</b>	<b>256</b>
<b>ANEXO VII. CERTIFICADO CE DE LA PLATAFORMA ESTABILOMÉTRICA.</b>	<b>257</b>
<b>ANEXO VIII. TABLAS DE ANÁLISIS DISCRIMINANTE Y ANÁLISIS DE RIESGO DEL ESTUDIO OBSERVACIONAL DESCRIPTIVO.</b>	<b>258</b>



## **CAPÍTULO 1.**

---

# **INFLUENCIA DE CAPTORES POSTURALES EN PACIENTES CON TRASTORNOS TEMPOROMANDIBULARES**

## **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

## **RESUMEN**

**Introducción:** La eficacia del control postural ha sido estrechamente asociada a la capacidad de percibir correctamente el entorno a través de los sistemas sensoriales periféricos (propioceptivo, visual y vestibular). En caso de alteraciones del sistema estomatognático ¿existe correlación con el equilibrio postural?

**Objetivos:** 1. Proporcionar una revisión actualizada de las evidencias publicadas en la literatura sobre la influencia de oclusión en la postura. 2. Determinar evidencias de la relación de sujetos con patología en el sistema estomatognático y análisis postural. 3. Analizar aquellos estudios que relacionen los trastornos temporomandibulares (TTM) y la posturografía. 4. Establecer la correlación entre variables predictoras en la patología de ATM y la alteración postural.

**Material y métodos:** La revisión sistemática de la bibliografía se realizó mediante una búsqueda pertinente y precisa de la literatura, utilizando las bases de datos electrónicas y revistas científicas. La búsqueda se realizó combinando términos MESH (Medical Subject Headings) empleando los operadores booleanos y palabras clave: *“Temporomandibular Joint Disorders” AND “Postural Balance” NOT “elderly”, “Musculoskeletal Equilibrium” AND “Osteopathic Medicine”, “Instrumental evaluation” AND “Postural Sway”, “Posturography” AND “Sensory Inputs”, “Patient positioning posture” AND “Proprioception”*. La revisión de la bibliografía incluyó estudios limitados al periodo desde enero del año 2000 a octubre del año 2015, en lengua inglesa y española.

## **Influencia de Captadores Posturales en Pacientes con Trastornos Temporomandibulares.**

**Resultados:** Tras la búsqueda inicial se obtuvo un resultado total de 1704 citas (n=1704). Tras descartar los artículos duplicados y aplicar los criterios de inclusión/exclusión, permitió una selección inicial de 111 artículos (n=111). Al aplicar cribados adicionales entre los artículos de la búsqueda inicial y seleccionar por Título, Resumen y Palabras clave, se redujo el número a 82 artículos. Por último, se llevó a cabo la lectura completa y análisis de los artículos de la revisión. La muestra la formaron 15 artículos seleccionados según los criterios PRISMA para revisiones sistemáticas.

**Conclusiones:** 1. La realización de posturografía en pacientes sin TTM, dificulta el establecimiento de conclusiones. 2. La relación entre la postura, visión y la oclusión, quedó establecida a través del diagnóstico. 3. La realización de posturografía en pacientes con TTM establece que en contracción isométrica, disminuye la carga y aumenta la superficie de ambos pies y ocurre lo contrario en la inhibición oclusal por medio de los rollos de algodón. 4. Las variables longitud, superficie y velocidad son las más representativas en estudios con TTM.

**Palabras clave:** Articulación temporomandibular (ATM), equilibrio postural, medicina osteopática, propiocepción, oclusión dental, maloclusión, trastornos de la sensación.

**ABSTRACT**

**Introduction:** The effectiveness of postural control has been closely associated with the ability to correctly perceive the environment through peripheral sensory systems (proprioceptive, visual and vestibular). In case of the stomatognathic system, is there correlation with postural balance?

**Objectives:** 1. To provide an updated evidence of published review in the literature on the influence of occlusion on the posture. 2. To determine evidence of the relationship of subjects with pathology in the stomatognathic system and postural analysis. 3. To analyze studies that relate temporomandibular disorders (TMD) and posturography. 4. To establish the correlation between predictor variables in the pathology of ATM and postural alteration.

**Material and methods:** The systematic review of the literature was performed by relevant and accurate search of the literature, using electronic databases and scientific journals. The search was conducted by combining MeSH terms (Medical Subject Headings) using Boolean operators and keywords: "Temporomandibular Joint Disorders" and "Postural Balance" not "elderly", "Musculoskeletal Equilibrium" and "Osteopathic Medicine", "Instrumental evaluation" and "Postural Sway", "Posturography" and "Sensory Inputs", "Patient positioning posture" and "Propioception". The literature review included studies limited to the period from January 2000 to October 2015, in English and Spanish language.

## **Influencia de Captore Posturales en Pacientes con Trastornos Temporomandibulares.**

**Results:** After the initial search it was obtained a total of 1704 citations (n = 1704). After discarding the duplicate items and applying the criteria of inclusion / exclusion, it allowed an initial selection of 111 items (n = 111). By applying additional screening between the articles of the initial search and select by Title, Abstract and Keywords, the number was reduced to 82 articles. Finally, we conducted a thorough reading and analysis of review articles. The sample consisted of 15 articles selected according to the criteria PRISMA for systematic reviews.

**Conclusions:** 1. The performance of posturography in patients without TMD, make it difficult to establish conclusions. 2. The relationship between posture, vision and occlusion, was established through the diagnosis. 3. The performance of posturography in patients with TMD establish that isometric contraction, decreases the load and increases the surface of both feet and the opposite occurs in the occlusal inhibition by cotton rolls. 4. The variables length, area and speed are the most representative studies with TMD.

**Key words:** Temporomandibular Joint (TMJ), postural balance, osteopathic medicine, proprioception, dental occlusion, malocclusion, sensation disorders.

## **INTRODUCCIÓN**

La eficacia del control postural ha sido estrechamente asociada a la capacidad de percibir correctamente el entorno a través de los sistemas sensoriales periféricos. La información sensorial que mantiene el control postural es somatosensorial, visual y vestibular, según las necesidades del entorno<sup>1</sup>. La información debe ser organizada por el sistema nervioso central.

En nuestro estudio, hemos seleccionado pacientes con diagnóstico de trastorno temporomandibular (TTM). Según la Real Academia de la Lengua Española (2016) se define como trastorno 'Alteración leve de la salud'. La articulación temporomandibular (ATM) es una articulación que se encuentra entre el cóndilo de la mandíbula y la cavidad glenoidea del temporal<sup>2</sup>. Estos huesos están separados por un menisco que amortigua la relación entre estas dos estructuras<sup>3</sup>. La función principal de la ATM es permitir la movilidad del maxilar inferior, para realizar la fonación, masticación, deglución, bostezo, etc.

La Asociación Dental Americana utiliza el término TTM, en el que incluye además de la alteración de la ATM, los trastornos asociados al sistema estomatognático, que rompen el equilibrio del sistema y perturban las funciones en las que participa.

Okenson et al<sup>4</sup> establece la importancia de un diagnóstico diferencial en la etiología de la ATM, teniendo en cuenta que muchos de estos trastornos no están originados en la misma articulación. Las diferentes causas de estos TTM han sido clasificadas en tres grupos para facilitar su diagnóstico por la *American Association of Orofacial Pain (AAOP)*<sup>5</sup>: Alteraciones de los huesos craneales y de la mandíbula, trastornos de la propia articulación temporomandibular y afectación de la musculatura masticatoria.

## **Influencia de Captadores Posturales en Pacientes con Trastornos Temporomandibulares.**

Cada uno de estos grupos se divide en subapartados que comprenden la alteración del complejo disco-cóndilo, trastornos inflamatorios de la ATM, hipomovilidad mandibular crónica o alteraciones en el desarrollo del crecimiento óseo.

Según Badel et al<sup>6</sup> las alteraciones pueden proceder de interferencias oclusales por información de los propioceptores dento-alveolares, músculos de la masticación o deglución o bien, cambios internos de los cóndilos, no solo de maloclusión (mordida abierta, mordida cruzada, clase II ó III de Angle, etc.). Esto confirma los estudios de Rocabado<sup>7</sup>, pionero en este área, señalando hace más de 30 años, que la asociación entre las disfunciones cráneo-mandibulares, alteraciones dento-maxilo-faciales y disfunciones cráneo-cervicales, están relacionadas con una postura cefálica proyectada hacia delante en más del 70 % de los pacientes, los cuales, además presentan trastornos de la ATM.

Marangoni et al<sup>8</sup> propone evaluar todas las variables capaces de influir en la armonía del sistema estomatognático para un diagnóstico eficaz de la ATM y la maloclusión, ya que en su muestra tomada en niños y adolescentes, encontraron hallazgos que sugerían que los individuos con maloclusión son más propensos al TTM. Los autores Arntsen et al<sup>9</sup> encontraron asociaciones entre la morfología de la columna cervical, la morfología cráneo-facial y la postura de la cabeza en niños con clase II de maloclusión y mordida abierta. Los autores Rodríguez et al<sup>10</sup> buscaron relaciones entre alteraciones posturales y TTM, con el objetivo de mejorar la ATM a través de reeducación postural de la cabeza, cráneo y mandíbula.

Valentino et al<sup>11</sup> ha encontrado una correlación funcional interesante a través de electromiografía (EMG) entre la función de los músculos masticatorios, el plano oclusal y cambios en el arco plantar a través de la conexión de las aferencias propioceptivas de los músculos que rigen la configuración del arco plantar con el núcleo motor del trigémino, que es el que inerva los músculos de la masticación.

## **Influencia de Captadores Posturales en Pacientes con Trastornos Temporomandibulares.**

Esto explicaría que el sistema masticatorio está integrado neurológicamente en el control postural a través de los sistemas visual, vestibular y propioceptivo.

Por otro lado, Hickman et al <sup>12</sup>, basándose en EMG, sugiere que el resultado de cualquier terapéutica en la posición del cóndilo mandibular o músculos de la masticación, produce aferencias propioceptivas produciendo una mejora en la función de los músculos masticatorios. Si esa terapia es correcta y se repite o persiste durante un cierto periodo, la plasticidad neural apropiada podría desarrollar beneficios terapéuticos.

Tras estos estudios, nos planteamos conocer la evidencia de las entradas sensoriales y su influencia en caso de modificación a través de la evaluación objetiva del paciente, a través de posturografía.

Krafczyk et al<sup>13</sup> en un grupo de pacientes con alteraciones cerebelosas y vestibulares, determinó los patrones de oscilación postural típicos de alteraciones en el equilibrio. A todos ellos se les midió en 10 situaciones diferentes: ojos abiertos (OA), ojos cerrados (OC), extensión cervical +OA, extensión cervical + OC, todas estas pruebas con y sin foam y por último, pies en tándem con OA y OC. Los autores encontraron que con OC y apoyo sobre el foam, aumentaba la información vestibular, lo que aumenta el riesgo de caída, evidenciando alteraciones de equilibrio por un aumento de oscilación postural.

Otro estudio posterior sobre pacientes con vestibulopatía periférica, Fujimoto et al<sup>14</sup>, midió con posturografía utilizando foam en sus pacientes, enfatizando la dependencia del sistema visual y somatosensorial. Los resultados las variables de velocidad y longitud fueron mayores en grupos con vestibulopatía unilateral o bilateral con respecto al grupo control, lo que mostró, con en el caso anterior, la dependencia de visión y sistema somatosensorial en pacientes con disfunción vestibular.

Otro de los sistemas de información sensorial quedó evidenciado a través de los trabajos de Tjernström et al<sup>15</sup> a través de la posturografía en posición estática.



## **Influencia de Captadores Posturales en Pacientes con Trastornos Temporomandibulares.**

Calcularon el test de Romberg como indicador propioceptivo de la dependencia visual, en el que se comparó la oscilación postural del centro de presión (CdP) con ojos abiertos y ojos cerrados. Los autores no encontraron datos consistentes cuando el estudio fue repetido en personas jóvenes sanas. Esto pone en duda la relación del test de Romberg como una herramienta fiable para la evaluación del desempeño postural y la preferencia sensorial en el control postural, al menos en los controles sanos.

Teniendo en cuenta estos resultados Hirata et al<sup>16</sup> investigaron el control postural en la osteoartritis de rodilla en pacientes obesos con un índice de masa corporal (IMC) entre 30.1 y 48.7, con diferentes niveles de gravedad estructural y diferente nivel de dolor. Se registró con plataforma de presiones 4 posiciones distintas sensoriales: OA, OC, sobre apoyo firme y sobre foam. El resultado encontrado fue que la oscilación aumentó en pacientes con afectación grave de rodilla en comparación con los menos graves durante el estudio con OC y sobretodo en la oscilación latero-lateral, lo que aumentaba el riesgo de caída. Se establece por lo tanto que a mayor afectación de un segmento corporal y menores entradas sensoriales, mayor es la inestabilidad.

El Test de Romberg es una herramienta utilizada en posturografía para ayudar a los clínicos a interpretar las actuaciones del paciente y prevenir el riesgo de caída del paciente. Agrawal et al<sup>17</sup> basó sus resultados en el tiempo que tardaban los sujetos en caerse, en la 4ª condición del test (OC en superficie de foam). El máximo tiempo sin caerse fueron 30''. Si el individuo se caía por debajo de 20'', había triple probabilidad de caídas (60-69 años). Esto nos hace pensar que además de estudiar pacientes con disfunción, debemos establecer criterios de homogeneidad en la edad y en el IMC.

Otra aportación a la influencia visual como entrada sensorial en los individuos la realizaron Tomamitsu et al<sup>18</sup> en el que compararon el equilibrio postural en adultos

## **Influencia de Captadores Posturales en Pacientes con Trastornos Temporomandibulares.**

con visión normal y visión disminuida usando posturografía en condiciones estáticas y dinámicas.

Los autores encontraron que la información visual disminuida, influyó en la estabilidad postural dinámica de los sujetos que caminaban sobre foam, ya que disminuía la velocidad marcha y aumentaba la anchura del paso. Pero curiosamente, los individuos con visión normal, fueron menos estables en apoyo unipodal y ojos cerrados, lo que indica peor control postural al retirarles el estímulo visual. Los autores concluyen que en el grupo de baja visión, los sistemas vestibular y propioceptivo se han adaptado fisiológicamente, mejorando sus respuestas de control postural.

Los autores Gangloff et al<sup>19</sup>, relacionaron la estabilización de la mirada y la postura corporal, interrelacionando así las aferencias temporomandibulares del trigémino con las aferencias visuales, vestibulares, táctiles y somatosensoriales involucradas en el control motor. Otro estudio Gangloff et al<sup>20</sup> realizó una evaluación posturográfica antes y después de la inyección anestésica de la tercera rama del nervio trigémino, produciendo desaferenciación parcial del nervio mandibular. Las variables posturográficas empeoraron evidenciando la necesidad de las aferencias trigeminales para un correcto equilibrio postural. Esto confirmó la relación establecida años antes por Pinganaud et al<sup>21</sup> en su estudio con ratas, demostrando la interconexión de neuronas del núcleo mesencefálico del trigémino con su proyección en núcleos vestibulares y cerebelosos.

Por lo tanto, los TTM deben considerarse desde un enfoque multidisciplinar para la prevención, diagnóstico precoz y tratamiento con el objetivo de minimizar la aparición de anomalías posturales. La falta de identificación a tiempo, por la implicación de los diferentes sistemas, dificultará la intervención en fases posteriores repercutiendo sobre la calidad de vida del individuo.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Estrategia de Búsqueda

La revisión sistemática de la bibliografía se realizó mediante una búsqueda pertinente y precisa de la literatura, utilizando las bases de datos *electrónicas* MEDLINE (PUBMED), Science Direct, Elsevier, SciELO, Scopus, OTseeker, EBSCO, LILACS, PROQUEST, DIALNET y Teseo. Además se consultó diferentes revistas como *Journal American Osteopathic Association*, *Medicina Clínica*, *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, *Manual Therapy* y *European Journal Osteopathy & Related Clinical Research*.

La búsqueda incluyó publicaciones encontradas en diferentes idiomas mediante la combinación de términos MESH (Medical Subject Headings) empleando los operadores booleanos y palabras clave: “*Temporomandibular Joint Disorders*” AND “*Postural Balance*” NOT “*elderly*”, “*Musculoskeletal Equilibrium*” AND “*Osteopathic Medicine*”, “*Instrumental evaluation*” AND “*Postural Sway*”, “*Posturography*” AND “*Sensory Inputs*”, “*Patient positioning posture*” AND “*Proprioception*”.

### OBJETIVOS DE LA REVISIÓN

**Objetivo 1.** Proporcionar una revisión actualizada de las evidencias publicadas en la literatura sobre la influencia de la oclusión en la postura según diferentes técnicas y test utilizados en los estudios publicados, ya sean estudios controlados y aleatorizados, estudios observacionales, series de casos, etc. medido con plataforma de presiones en sujetos asintomáticos.

**Objetivo 2.** Determinar la existencia de estudios que ofrezcan evidencias de la relación de sujetos con patología en el sistema estomatognático y análisis postural.

## **Influencia de Captadores Posturales en Pacientes con Trastornos Temporomandibulares.**

**Objetivo 3.** Analizar aquellos estudios que relacionen los TTM y la posturografía, es decir, el uso de la plataforma de presiones.

**Objetivo 4.** Establecer la correlación entre variables predictoras en la patología de ATM y la alteración postural.

### **CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ESTUDIOS. INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

#### **Criterios de inclusión.**

La revisión de la bibliografía incluyó estudios limitados al periodo desde enero del año 2000 a octubre del año 2015, en lengua inglesa y española. Se incluyeron los artículos publicados en revistas científicas indexadas, que aportaban información sobre los ensayos clínicos aleatorizados (ECA) realizados con técnicas manuales sin importar el profesional que ejecutaba la técnica. Los experimentos debían tener un tamaño muestral mínimo de 15 sujetos con una situación médica estable y no haber sufrido traumatismos, cirugías ni crisis agudas en los últimos 6 meses. Las publicaciones buscadas fueron relativas a cualquier aspecto clínico, diagnóstico, terapéutico, fisiológico, epidemiológico y socioeconómico de las entradas sensoriales y el análisis de la postura en un marco de estudio en pacientes con y sin TTM.

#### **Criterios de exclusión.**

Se excluyeron los artículos que carecían de rigor metodológico o científico, artículos publicados de forma incompleta (*abstract*), los que no se encontraban en los idiomas señalados, los que no empleaban datos numéricos en sus resultados clínicos para sus estimaciones, las revisiones sistemáticas y estudios de casos y/o estudios piloto con una muestra inferior a 15 sujetos.

## **PROTOCOLO DE LA REVISIÓN**

Se aplicaron criterios de cribado a los artículos seleccionados según los criterios de inclusión, a través del Título, Resumen, Palabras Clave y según el Texto Completo.

Tras la búsqueda inicial se obtuvo un resultado total de 1704 citaciones (n=1704). Tras descartar los artículos duplicados y aplicar los criterios de inclusión/exclusión, permitió una selección inicial de 111 artículos (n=111).

Posteriormente, se realizaron varios cribados adicionales entre los artículos de la búsqueda inicial para determinar los estudios relacionados con los captore posturales, posturografía y articulación temporomandibular. Se realizó una selección por Título, Resumen y Palabras clave, lo que excluyó a 29 (n=29) artículos de los seleccionados en un principio.

Por último, se llevó a cabo la lectura completa y análisis de los artículos de la revisión. La muestra la formaron 15 artículos seleccionados según los criterios PRISMA para revisiones sistemáticas (Figura 1).

Entre todas las bases de datos y revistas que utilizamos para la realización de esta revisión en la primera fase, destacamos la base de datos "Science Direct" con 634 (N= 634) y "Scopus" con 580 (n = 580) artículos incluidos en nuestro estudio. También, destacamos a las revistas "Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics" con 195 (n = 195) y "Manual Therapy" con 84 (N = 84) resultados. El resto de los artículos se encontraron en las demás bases de datos y revistas referenciadas.

## **CAPÍTULO 2.**

---

# **INFLUENCIA DE CAPTORES POSTURALES EN PACIENTES CON TRASTORNOS TEMPOROMANDIBULARES**

## **ESTUDIO OBSERVACIONAL**

## **RESUMEN**

**Introducción:** Los ajustes posturales que se realizan para conseguir el equilibrio, son el resultado de la integración de las entradas sensoriales de los sistemas visual, vestibular y propioceptivo profundo (músculo-tendinoso y articular). La plataforma de estabilometría analiza y registra esos desplazamientos del «centro de presión» (CdP), midiendo las pequeñas oscilaciones corporales, mediante sensores de presión.

**Objetivos:** Demostrar objetivamente que la inhibición en los receptores del sistema estomatognático, eliminando los captore oclusales, tiene una relación directa con la postura y equilibrio del paciente.

**Material y métodos:** Se realizó un **estudio observacional descriptivo analítico, transversal, de casos y controles con evaluador cegado** en sujetos (n= 58) distribuidos en dos grupos: control (n = 29) e intervención (n = 29), sujetos con diagnóstico de trastorno temporomandibular (TTM). Se evaluó durante 30" en plataforma de presiones FreeMed las variables baropodométricas y estabilométricas para cada grupo en cada una de las cuatro mediciones: estado inicial (EI), inhibición captor ocular (OC), inhibición captor oclusal (NO) e inhibición captor ocular más captor oclusal (OCNO).

**Resultados:** El análisis estadístico incluyó un análisis descriptivo de las variables baropodométricas y estabilométricas, con un **intervalo de confianza del 95%** y un nivel de significación de **p<0,05**. Se realizó un análisis intragrupo e intergrupo para el grupo control como para el grupo TTM. Además, se realizaron correlaciones de Pearson para las variables edad, peso y altura.

### **Influencia de Captadores Posturales en Pacientes con Trastornos Temporomandibulares.**

Las variables presión media y presión máxima tanto derecha como izquierda fueron mayores en el grupo TTM que en el grupo control en EI, OC, NO y en OCNO. La oscilación antero-posterior (AP) fue mayor que la oscilación lateral (LAT) en ambos grupos en todas las tomas de muestras. La superficie de apoyo fue menor en sujetos con TTM tras la eliminación de captadores (OC ó NO) o combinándolos (OC+NO). La variación LAT y la variación AP disminuyeron en OC y en OC+NO, con respecto al EI en pacientes con TTM. La velocidad media y la longitud fue mayor en ambos grupos en OC y en OC + NO, respecto al EI, mientras que la superficie de apoyo fue menor, produciendo un cociente de longitud en función de la superficie (LFS) mayor. Se ha encontrado una tendencia a la disminución de presiones medias y máximas al eliminar oclusión en el grupo TTM. A mayor edad se produjo mayor superficie de apoyo y mayor variación LAT. A mayor peso y mayor altura, se produjeron mayores presiones máximas y medias, mayores velocidades y mayor variación LAT.

**Conclusiones:** Los individuos con TTM presentan mayores presiones para mejorar el control postural y mayor tono de base. El paciente utiliza la estrategia de tobillo, mediante la oscilación AP aumentada. El cociente LFS indica mayor gasto energético al eliminar los captadores posturales con respecto a EI. La inhibición de la oclusión confirma la mejoría al eliminar una entrada sensorial alterada con respecto al EI en pacientes con TTM. A mayor edad, se produce descenso del arco plantar, indicando peor control postural. A mayor edad, peso y altura se produce mayor variación LAT, indicando el uso de la estrategia de cadera.

**Palabras clave:** Articulación temporomandibular (ATM), equilibrio postural, propiocepción, registro de la relación maxilomandibular, núcleo caudal del Trigémino, instrumentación.



**ABSTRACT**

**Introduction:** Postural adjustments made to achieve balance, are the result of the integration of sensory inputs of visual, vestibular and profound proprioceptive systems (muscle-tendon and joint). Stabilometry platform analyzes and records such displacement of the "center of pressure" (COP) measuring small body oscillations by pressure sensors.

**Objectives:** To objectively demonstrate that inhibition in receiving the stomatognathic system, eliminating the occlusal captors, has a direct relationship with the patient's posture and balance.

**Material and methods:** An **observational descriptive analytical study, cross-sectional, case-control studies with blinded evaluator** in subjects (n = 58) divided into two groups was performed: control (n = 29) and intervention (n = 29), subjects diagnosed with temporomandibular joint disorders (TMD). It was evaluated for 30 " on platform of pressures Freedmed the baropodometric and stabilometric variables for each group in each of the four measurements: initial state (EI), ocular captor inhibition (OC), occlusal captor inhibition (NO) and inhibition captor eye more captor occlusal (OCNO).

**Results:** Statistical analysis included a descriptive analysis of the baropodometric and stabilometric variables, with a 95% confidence interval and a significance level of  $p < 0.05$ . An intragroup and intergroup analysis was performed for the control group as for the TMD group. In addition, Pearson correlations for the variables age, weight and height were performed. The variables average pressure and maximum pressure both right and left are higher in the TMD group than in the control EI, OC group, NO and

### **Influencia de Captors Posturales en Pacientes con Trastornos Temporomandibulares.**

OCNO. The AP oscillation is greater than the LAT oscillation in both groups at all sampling. The support surface is lower in subjects with TMD after removal of captors (OC or NO) or in combination (OC + NO). The LAT variation and the variation AP decreases OC and OC + NO, with respect to the IE in patients with TMD. The average speed and the length is greater in both groups at OC and OC + NO, regarding EI, while the support surface is less, producing increased ratio LFS. There is a tendency to lower average and maximum pressures to eliminate occlusion in the TMD group. The higher the age, the larger area and the greater variation LAT occurs. A greater weight and greater height, a higher maximum and average pressures, higher speeds and greater variation LAT occurs.

**Conclusions:** Individuals with TMD presented greater pressure to improve postural control and greater tone base. The patient uses the ankle strategy, augmented by AP oscillation. The LFS ratio indicates increased energy expenditure by removing the Postural captors with respect to EI. Inhibition of occlusion confirms the improvement to eliminate altered sensory input regarding EI in patients with TMD. The older subjects, arch drop occurs, indicating worse postural control. The higher the age, weight and height, the greater variation LAT occurs, indicating the use of the hip strategy.

**Key words:** Temporomandibular joint (TMJ), postural balance, proprioception, trigeminal caudal nucleus, jaw relation record, instrumentation.

## **INTRODUCCIÓN**

La postura humana es el resultado del posicionamiento y orientación en el espacio de los diferentes segmentos corporales, tronco y extremidades, entre sí, que componen el individuo en relación a su peso corporal y en relación a la gravedad, lo que determina su base de sustentación <sup>1, 2, 3</sup>. La postura correcta es aquella que se mantiene con el menor gasto energético utilizando una mínima tensión y una máxima eficacia, lo que supone una constante adaptación. La fuerza de gravedad actúa continuamente atrayéndonos hacia la superficie de la tierra. El hombre para mantener su posición bípeda, lucha contra esa fuerza para poder mantener el equilibrio estático y dinámico. Esta lucha, se realiza a través de reflejos que se integran a nivel subcortical, sin llegar a nivel de la conciencia, por lo que el individuo no es consciente de ello <sup>1, 2, 3</sup>. El sistema nervioso, debe ser informado de forma continua e inmediata de la posición corporal, tono muscular, dirección, amplitud del movimiento, etc. Toda esta información llega a nivel subcortical (cerebelo, tronco del encéfalo, núcleos de la base) o cortical, dando origen a respuestas involuntarias o voluntarias basándose en las experiencias previas y anticipando las acciones en el proceso de coordinación dinámica del movimiento <sup>1, 4</sup>.

Los ajustes posturales que se realizan para conseguir el equilibrio, son el resultado de la integración de las entradas sensoriales de los sistemas: visual (captando el movimiento del medio ambiente circundante), vestibular (utrículo, sáculo, canales semicirculares), exteroceptivo (sensibilidad de la piel de los pies) y propioceptivo profundo (músculo-tendinosa y articular, especialmente de las articulaciones, cadera, tobillo, rodilla y cervicales) para mantener el tono postural integrados en el SNC <sup>5</sup>. Este proceso de adaptación a un suceso es conocido como Sistema Postural Fino (SPF) <sup>6,7</sup>, que requiere un proceso continuado de retroalimentación sensoriomotora continuada.

## **Influencia de Captadores Posturales en Pacientes con Trastornos Temporomandibulares.**

Estos ajustes consisten en oscilaciones mínimas por cambios compensatorios de otras partes del cuerpo que captan la menor variación de la masa corporal con su entorno y tienden a colocar la vertical que pasa por el centro de gravedad (CDG) dentro de la superficie del polígono de sustentación <sup>1,8</sup>. El sistema de equilibrio del hombre es complejo, ya que presenta una base de sustentación pequeña (planta de los pies) y un centro de gravedad muy alto en relación a su base de sustentación.

Se ha demostrado según bibliografía, que la postura se puede modificar mediante la respiración, posición de cabeza y columna cervical, estados de ánimo (ansiedad), los latidos cardiacos, el retorno venoso, factores mecánicos, antropométricos, etc. <sup>9, 10, 16</sup>. Además, las disfunciones somáticas alteran los mecanorreceptores proporcionando una retroalimentación continua al sistema de control motor, que al alterarse se compensará por elementos activos o pasivos <sup>6-18</sup>.

El sistema estomatognático como unidad funcional, aporta un papel importante en el control postural. Esta unidad funcional está formada por elementos óseos (maxilar, mandíbula, hioides), dientes, los tejidos blandos (ligamentos, nerviosos, vascularización) y músculos (masticadores). Estas estructuras se coordinan para realizar diferentes funciones (deglución, fonación, masticación, succión).

La articulación temporomandibular (ATM) presenta conexiones musculares y ligamentarias con la región cervical, formando un complejo funcional llamado "sistema cráneo-cérvico-mandibular".

Esta relación ha sido documentada a través de trabajos de diferentes autores con ratas <sup>19-21</sup>. Se ha establecido las conexiones neuroanatómicas entre la región bucal y cervical a través de la aferencias procedentes de músculos de la masticación, ligamentos periodontales y articulación temporomandibular. Esta información aferente converge en el núcleo trigeminal, parte caudal, junto a las aferencias de la columna cervical, sobre todo de niveles altos (C1, C2, C3).

## **Influencia de Captadores Posturales en Pacientes con Trastornos Temporomandibulares.**

Esta convergencia trigeminal puede provocar estímulos nociceptivos provenientes de niveles cervicales, de los nervios craneales glossofaríngeo (IX) o vago (X) o desde duramadre que evoquen dolor de cabeza o dolor orofacial y viceversa.

Gangloff et al<sup>22</sup>, evaluó el control postural colocando la mandíbula en 4 diferentes posiciones, colocando férulas interoclusales. La estabilización de la mirada y el control postural fue disminuyendo progresivamente de mejor a peor desde la relación céntrica, intercuspidación y posición lateralizada oclusal de un lado u otro. Posteriormente el mismo autor, realizó un estudio mediante anestesia de la rama mandibular, en el que se confirmó que existía influencia postural<sup>23</sup>. Braco et al<sup>24</sup> encontró que en la posición mandibular miocéntrica, causaba una reducción de la oscilación corporal y una mejora de la distribución del peso en el área de superficie. Esto pone de manifiesto la posición mandibular en el mantenimiento del control postural, aunque este autor lo realizó en sujetos sin maloclusión.

El análisis de la ATM se desarrolla dentro del concepto holístico de unidad del cuerpo. Si conseguimos establecer qué repercusión representa la anulación del captador oclusal en pacientes con trastornos temporomandibulares (TTM) y su influencia en el ajuste postural, alcanzaremos mayor éxito en nuestros resultados.

En caso de disfunción de esta región se producen TTM produciendo alteraciones en dichas estructuras. TTM es un término que abarca una serie de signos y síntomas clínicos que involucran al sistema estomatognático como alteración de la movilidad mandibular, dolor al movimiento o palpación de la ATM y dolor de los músculos de la masticación y deglución, bruxismo, etc.<sup>25</sup>.

En este estudio de investigación nos hacemos la siguiente pregunta: ¿qué relación tiene realmente el sistema estomatognático en la estabilidad ortostática postural?

## **Influencia de Captadores Posturales en Pacientes con Trastornos Temporomandibulares.**

En especial, este trabajo busca conocer la respuesta postural del paciente en bipedestación en posición de equilibrio estático, antes y después de la inhibición del sistema estomatognático en pacientes con TTM. El objetivo del estudio es conocer la respuesta de la alteración de los captadores oclusales en el resto de los sistemas.

En la práctica clínica, estos sistemas de control postural se analizan mediante la posturografía, para cuantificar objetivamente el control postural. La plataforma estabilométrica cuenta con antecedentes científicos y con gran peso clínico lo que permite usar un método sencillo, no invasivo y de corta duración<sup>26</sup> de carácter objetivo y reproducible<sup>27</sup>.

En este estudio sólo se hace referencia a la baropodometría y estabilometría en posición bipodal estática. Se evalúan los apoyos plantares (baropodometría) y las oscilaciones del CDG (estabilometría), sometiendo a los individuos a distintas situaciones de conflicto sensorial. Las plataformas de presión, permiten conocer la distribución, en las poblaciones «normales», de diversos parámetros que describen el comportamiento de la postura ortostática y el apoyo plantar. Así conoceremos si los parámetros de un individuo están dentro de los límites de la normalidad.

La **baropodometría** es el método de exploración de las presiones plantares en bipedestación, mediante el uso de dispositivos electrónicos. La exploración baropodométrica permite conocer la distribución de presiones en la huella plantar y cuantificar la transmisión de cargas en el pie. En bipedestación estática, la carga se limita al peso corporal y se reparte entre los dos pies. Es una medida relativamente constante y marca la relación fuerza/superficie de apoyo (presión)<sup>28</sup>.

El baricentro corpóreo, también denominado centro de presión o presión media (CdP), proyectado en el interior del polígono de sustentación (área de contacto entre nuestros pies y la superficie del suelo), se identifica con la proyección del CDG del cuerpo dentro de su polígono de sustentación.

### **Influencia de Captadores Posturales en Pacientes con Trastornos Temporomandibulares.**

El CdP debe encontrarse a la altura de la articulación mediotarsiana, o interlínea de Chopard y se expresa en  $\text{gr/cm}^2$ . No debe confundirse con el CDG en posición vertical, ortostática, que se sitúa delante de las vértebras lumbar 5 y la sacra 1 (L5 – S1), de manera que todo movimiento, condicionará los desplazamientos y las proyecciones del CDG según los movimientos del aparato locomotor. Las curvaturas de la columna vertebral (CV), representan curvaturas mecánicas de compensación, de segmentos múltiples, articulados armónicamente, coronados por arriba, por la cabeza, por debajo por la pelvis, y sostenida sobre dos pilares funcionales, las extremidades inferiores. Ambos centros, CdP y CDG, oscilan a frecuencias distintas pero tienden a confluir en el baricentro, por lo que los datos obtenidos son los referentes al Centro de Presiones. El CdP presenta oscilaciones rápidas (no controladas) alrededor de oscilaciones más lentas del CDG. Hoy día se acepta la coincidencia entre ambos puntos, teniendo en cuenta que las señales de registro del CDG representan movimiento real y las señales de registro del CdP recogen unidades de Fuerza<sup>29</sup>.

A través del “diagrama de isopresiones” se muestran las cargas del pie por colores en la gráfica (Figura 1):

- Fuerte I (rojo), solo en el retropié bilateral y centralmente.
- Medio fuerte II (verde) transversal y bilateralmente.
- Medio III (azul), en el borde lateral del medio pie o alrededor las zonas de color verde o rojo.
- Débil IV (gris) solo en los dedos.

## **POBLACIÓN DE ESTUDIO.**

Constituida por sujetos adultos, que han acudido a la consulta del investigador.  
Se ha realizado un muestreo no probabilístico por conveniencia de la investigación.

## **CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA.**

- Rango de edad: 18 a 55 años.
- Género: Masculino y femenino.
- Cantidad de la muestra: 58 personas.
- Lugar de selección: Clínica Actualfisis (Valdemoro, Madrid).
- Forma de selección del grupo intervención: Diagnóstico de los participantes en el estudio a través del "*Cuestionario para diagnóstico de trastornos temporomandibulares*" (RDC / TMD)<sup>37</sup>.
- Inicio de periodo de captación: Octubre del 2015.
- Los individuos estaban dentro de los criterios de inclusión y no presentaron criterios de exclusión.

## **CRITERIOS DE INCLUSIÓN.**

- Otorgar consentimiento informado (Anexo III).
- Desgaste de la superficie dental, por bruxismo o alteración del equilibrio oclusal (maloclusión tipo I, II y III)<sup>38</sup>
- Dolor articular en apertura, cierre, desviación mandibular o protrusión.
- Sonido articular en movimientos mandibulares.
- Dolor a la palpación de músculos de la masticación.



**CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.**

- Prótesis dentales mal ajustadas parciales o totales, corona o puente <sup>39</sup> .
- Sufrir una patología degenerativa <sup>40</sup> , inflamatoria <sup>41</sup> , biomecánica <sup>42</sup> , infecciosa (osteomielitis) <sup>43</sup> metabólica (gota <sup>44</sup> , osteítis fibrosa quística <sup>45</sup> osteomalacia) <sup>46</sup> , crepitación articular o sensación de arena intraarticular (superficies articulares desgastadas) <sup>47</sup>
- Diabetes <sup>48</sup> .
- Alteración, enfermedad o disfunción en estado agudo del sistema estomatognático.
- Poseer material ortésico en el momento del estudio <sup>49</sup> .
- Presentar disminución de los contactos oclusales <sup>49</sup> por falta de piezas dentales.
- Alteración o pérdida de sensibilidad en los mecanismos neuromusculares de control de la función masticatoria <sup>51</sup> .
- Disfunciones a nivel de los primeros segmentos cervicales <sup>21</sup> .
- Antecedentes traumáticos, que presenten un cuadro tipo Whiplash (síndrome del latigazo cervical) <sup>52</sup> o golpe mandibular <sup>53</sup> .
- Antecedentes traumáticos a nivel de la esfera craneal <sup>53</sup> .
- Infección, crisis alérgicas o estado febril en el momento de realizar las pruebas.
- Fijaciones en el raquis mediante material quirúrgico-ortopédico.
- Hiperplasia coronoide mandibular <sup>54</sup> .
- Miositis osificante traumática <sup>55</sup> .
- Vértigos, cefaleas o acuíferos <sup>56</sup> .
- Enfermedad oncológica (carcinoma metastásico, mieloma múltiple <sup>57</sup> o en tratamiento radioterápico o quimioterápico <sup>58</sup> .

## **ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

El análisis estadístico se realizó con el paquete estadístico SPSS versión 19.0 (Statistical Package for Social Sciences) para entorno PC. En primer lugar se realizó un análisis descriptivo con tablas de frecuencias de las variables baropodométricas y estabilométricas, incluyendo medidas de tendencia central, medidas de dispersión, así como pruebas de normalidad (Kormogorov-Smirnov) según grupos de estudio (control y TTM). Por otro lado, se compararon las medias de dichas variables entre grupos mediante el test t de Student para muestras independientes.

### **NIVEL DE SIGNIFICACIÓN**

El análisis estadístico se realizará con un **intervalo de confianza del 95%** y se establecerá como nivel de significación estadística el **valor  $p < 0,05$** , valor que se considera adecuado de forma universal para investigaciones biomédicas.

Por otro lado, se realizó un análisis intragrupo donde se compararon las medidas baropodométricas y estabilométricas obtenidas con la plataforma en estado inicial (ojos abiertos) con obtenidas en la inhibición de uno o dos captores. Asimismo se comparó las medidas de anulación de captores (uno o dos) entre sí.

Para dichas comparaciones, se utilizó pruebas t para muestras relacionadas y se realizaron tanto para el grupo control como para el grupo TTM.

Asimismo, con el objetivo de observar posibles influencias de determinadas variables antropométricas en los resultados obtenidos, se realizaron correlaciones de Pearson entre las puntuaciones baropodométricas y estabilométricas, y las variables edad, peso y altura.

## **Influencia de Captores Posturales en Pacientes con Trastornos Temporomandibulares.**

Se empleó la técnica del análisis discriminante para estudiar cuál de las cuatro mediciones obtenidas (estado inicial, inhibición del captor ocular, inhibición captor oclusal, inhibición captor ocular más captor oclusal) permiten diferenciar con mayor precisión el diagnóstico de TTM.

Por último, se realizó un análisis de riesgo (odds ratio) entre grupos diagnósticos (TTM y control) y aquellas variables obtenidas con la plataforma estabilométricas que se encontraban por debajo de la normalidad.

## **RESULTADOS**

### **ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA Y PRUEBA DE NORMALIDAD**

Los estadísticos descriptivos expresados en porcentajes en relación a la media de las variables más destacadas baropodométricas y estabilométricas del grupo TTM y del grupo control se exponen en la tabla 1.

A continuación, los estadísticos descriptivos de las variables baropodométricas y estabilométricas para cada grupo en las cuatro mediciones realizadas con la plataforma (estado inicial, inhibición captor ocular, inhibición captor oclusal e inhibición captor ocular más captor oclusal) se exponen en las tablas 2, 3, 4 y 5. La prueba de Kormogorov-Smirnov, utilizada para verificar si los datos se ajustan o no a una distribución normal, muestra que la mayoría de las variables se ajustan a una distribución normal tanto en el grupo de sujetos con TTM como en el grupo control.

## **CAPÍTULO 3.**

---

# **ESTUDIO DE LOS PARÁMETROS ESTABILOMÉTRICOS TRAS LA MOVILIZACIÓN MAXILO-ETMOIDAL EN PACIENTES CON TRASTORNOS TEMPOROMANDIBULARES**

## **ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO (ECA) ESTUDIO PILOTO**

## **RESUMEN**

**Introducción:** El sistema estomatognático forma parte del sistema tónico postural. Diversos autores han buscado la posible relación entre el centro de presión y la oclusión. Basándonos en los estudios histológicos de Retzlaff sobre el contenido y movilidad de las suturas craneales, nos preguntamos si tendría algún tipo de repercusión el CdP sobre la plataforma de presiones al movilizar una sutura craneal.

**Objetivos:** Demostrar objetivamente que la movilización de la sutura maxilo-etmoidal, aplicada con exactitud y precisión, obtiene relación directa con los captadores podales y su relación con el CdP, a través de la valoración objetiva postural sobre la plataforma de presiones.

**Material y métodos:** Se realizó un **ensayo clínico aleatorio a doble ciego** en 20 sujetos con diagnóstico de TTM, que fueron distribuidos en dos grupos: control (n = 10) e intervención (n = 10). Se evaluó durante 30" en plataforma de presiones FreeMed las variables baropodométricas y estabilométricas para cada grupo pre y post- intervención.

**Resultados:** El análisis estadístico incluyó un análisis descriptivo de las variables baropodométricas y estabilométricas, con un **intervalo de confianza del 95%** y un nivel de significación de **p<0,05**. Se realizó un análisis intragrupo e intergrupo para ambos grupos. Tras la aplicación de la técnica maxilo-etmoidal, todos los pacientes del grupo intervención, presentaron una velocidad AP disminuida y una velocidad LAT aumentada, en resultados post-intervención comparados con los resultados de los pacientes del grupo control. La longitud, superficie y velocidad media fue menor en los resultados post-intervención, tras la aplicación de la técnica maxilo-etmoidal. Al aplicar el tratamiento al grupo intervención, aumenta el punto de presión derecho.

### **Influencia de Captore Posturales en Pacientes con Trastornos Temporomandibulares.**

Existe una tendencia a la disminución de presiones medias y máximas en los resultados post-intervención con respecto a los sujetos del grupo control.

**Conclusiones:** La tendencia a la reducción del cociente LFS indica menor gasto energético en los resultados post-intervención. La velocidad AP disminuida, la velocidad LAT aumentada, al igual que el descenso de la velocidad media en resultados post-intervención, indica la normalización del paciente. El aumento del punto de presión derecho, muestra la normalización en la dominancia de lateralidad del paciente de mayoría diestra. La disminución de presiones medias y máximas en los resultados post-intervención evidencia la mejoría tras la aplicación de la técnica maxilo-etmoidal.

**Palabras clave:** Articulación temporomandibular (ATM), equilibrio postural, suturas craneales, mandíbula, maxilar, registro de la relación maxilo-mandibular.

**ABSTRACT**

**Introduction:** The stomatognathic system is part of the postural tonic system. Several authors have searched the possible relationship between the center of pressure and occlusion. Based on Retzlaff histological studies on the content and mobility of the cranial sutures, we wonder if that would have some kind of impact in COP on the force platform to mobilize a cranial suture.

**Objectives:** To objectively demonstrate that the mobilization of the maxillo-ethmoidal suture applied accurately and precisely, it is directly related to the feet captors and their relationship with COP, through objective postural assessment by the force platform.

**Material and methods:** A randomized double-blind clinical trial (n= 20) in patients with diagnosis of TMD, distributed in two groups, was performed: control (n = 10) and intervention (N = 10). ). The baropodometric and stabilometric variables in each group pre and post intervention, were evaluated for 30 " by the force platform Freemed.

**Results:** Statistical analysis included a descriptive analysis of the baropodometric and stabilometric variables, with a 95% confidence interval and a significance level of  $p < 0.05$ . An intragroup and intergroup analysis was performed for both groups. After the application of the maxillo-ethmoid technique, all patients in the intervention group showed a decreased velocity AP and increased velocity LAT in post-intervention results compared with results of the control group. Length, surface and average speed were lower in the post-intervention results, after application of the maxillo-ethmoid technique. In applying the treatment to the intervention group the right pressure point increases. There is a significant tendency to lower average and maximum pressures in the post-intervention results with regard to the control group.

## **Influencia de Captore Posturales en Pacientes con Trastornos Temporomandibulares.**

**Conclusions:** The tendency towards reduction the LFS ratio indicates lower energy expenditure in the post-intervention results. The reduced AP speed, increased LAT speed, as well as the reduced average speed in post-intervention results indicates that the patient is improving the postural control. Increasing the right point pressure, shows the return to normality in laterality dominance of right-handed patients. Lowering average and maximum pressures in the post-intervention results shows improvement after the application of the maxillo-ethmoid technique.

**Key words:** Temporomandibular joint (TMJ), postural balance, cranial sutures, mandible, maxillary, jaw relation record.



## **INTRODUCCIÓN.**

En los últimos años se han investigado los elementos influyentes en la postura corporal, desde la respiración<sup>1</sup>, posición de la cabeza<sup>2</sup>, estados de ánimo<sup>3</sup> pasando por disfunciones en diferentes partes del organismo.

El sistema estomatognático<sup>4, 5</sup> forma parte del sistema tónico postural. Una alteración originada en la ATM<sup>6</sup>, ocasiona disfunciones en otras regiones del cuerpo, por el funcionamiento de las cadenas musculares<sup>7</sup> y el sistema nervioso<sup>8</sup> como elementos de unión de todas las partes del cuerpo, alterando la postura del individuo.

La estabilidad ortostática postural del cráneo sobre la columna cervical, está interrelacionada con la musculatura craneal, masticatoria y cervical, lengua, contactos dentales, ATM, etc. Además, se ha demostrado el papel de las aferencias trigeminales<sup>9</sup> con la oclusión dental<sup>10</sup> sobre los otros captadores posturales como propiocepción, sistema vestibular u ocular<sup>11</sup>. El sistema nervioso procesa la respuesta sensitiva aferente de los captadores y genera una respuesta que modifica la alineación del cuerpo, sometido a la gravedad, con una máxima eficiencia sobre el sistema de sustentación, produciendo una postura compensatoria<sup>12</sup>.

Las actividades cotidianas del individuo influyen sobre el sistema estomatognático como por ejemplo el estrés, produciendo bruxismo<sup>13,14,15</sup>, posicionamiento anterior de la cabeza con hiperextensión cervical y retroposición de la mandíbula<sup>16</sup>, actitudes oclusales viciosas (mordida abierta)<sup>17</sup> o impactos (Whiplash)<sup>18</sup>. Por otro lado, se ha constatado que la hipertonia muscular masticatoria, puede causar elevación del hombro del mismo lado de la ATM afectada<sup>19</sup>, debido a las sinergias entre los músculos de la masticación y las cervicales. Por otro lado, se ha demostrado que aquellos sujetos con el hombro o cadera más baja, presentaron mayor sensibilidad a la palpación de los músculos temporal y masetero<sup>20</sup>.

## **Influencia de Captadores Posturales en Pacientes con Trastornos Temporomandibulares.**

Además, otros autores han demostrado la existencia de una asociación significativa entre el tratamiento TTM y la reducción del dolor y mejora de movilidad de la columna cervical<sup>21</sup>. Un ejemplo en buscar la posible relación entre el centro de presión y la oclusión es el estudio de Ferrario et al<sup>22</sup>, se recogieron mediciones sobre la plataforma de fuerzas durante 30'' con diferentes posiciones oclusales (descanso, oclusión céntrica, apretar al máximo, etc.), pero no se encontró relación con cambios del CdP. Basándonos en estos estudios nos hicimos la siguiente pregunta: ¿qué ocurrirá si movilizamos la sutura maxilo-etmoidal? Por un lado, estaríamos influyendo en los contactos oclusales superiores de la arcada maxilar, pero por otro lado, conoceríamos si realmente tenemos capacidad de articular una sutura con una movilidad tan limitada y si su movilización tendría algún tipo de repercusión del CdP en la plataforma de presiones.

Los estudios histológicos de las suturas, lugar de crecimiento entre dos huesos contiguos, desarrollados por Retzlaff et al<sup>23</sup> detallan el contenido de las suturas (con presencia de células, fibras nerviosas y capilares arteriales), que permiten un ligero movimiento. La sutura etmoido-maxilar es una sutura armónica que se une por dos regiones: por el borde inferior de las masas laterales del etmoides con el borde mediano de la superficie orbital del maxilar superior y por el borde anterior de las masas laterales del etmoides con la rama ascendente del maxilar superior<sup>24</sup>.

Las investigaciones de Herniou<sup>25</sup> sobre la elasticidad dinámica y coeficientes de deformabilidad del cráneo, confirmaron que tras la aplicación de una presión de 500 g sobre el cráneo, a nivel de una sutura armónica, se producía una deformación de 41,65 micrones. Además Baker<sup>26</sup> mostró la existencia de un movimiento intermaxilar rítmico (9 ciclos por minuto) de 1,5 mm. Tras estas investigaciones previas, en nuestro estudio realizamos la técnica craneal y buscamos su repercusión postural evidenciada en la plataforma de presiones.

## **MATERIAL Y MÉTODOS.**

### **DISEÑO.**

Se ha realizado un **ensayo clínico aleatorizado a doble ciego** en pacientes a los que se les ha diagnosticado trastornos temporomandibulares. La mitad participaron como **grupo control** y la mitad como **grupo intervención**.

### **HIPÓTESIS.**

Evaluar la repercusión de la manipulación del sistema estomatognático en el equilibrio postural en pacientes con trastornos temporomandibulares.

#### **HIPÓTESIS CONCEPTUAL.**

La movilización del sistema estomatognático presenta una relación con la estabilidad postural y el equilibrio, evidenciado a través de los valores baropodométricos y estabilométricos.

#### **HIPÓTESIS NULA.**

Toda equivalencia observada entre la manipulación del sistema estomatognático de pacientes con trastornos temporomandibulares y el cambio de los valores obtenidos en la plataforma estabilométrica, es debida simplemente al azar.

#### **HIPÓTESIS ALTERNATIVAS.**

1. La movilización analítica mejora la postura global del paciente.
2. La movilización analítica mejora la sintomatología del paciente.

## **Influencia de Captadores Posturales en Pacientes con Trastornos Temporomandibulares.**

### **OBJETIVOS.**

La realización de este estudio a través de plataforma estabilométrica busca la obtención de resultados que tienen dos objetivos principales y dos objetivos secundarios:

#### **OBJETIVOS PRINCIPALES.**

Demostrar objetivamente que la movilización en los receptores del sistema estomatognático, a través de la técnica maxilo-etmoidal, cuando es aplicada con exactitud y precisión, obteniendo relación directa con los captadores podales:

1.- Estudiar si existe relación de las variables baropodométricas del grupo intervención en pacientes con TTM.

2.- Estudiar si existe relación de las variables estabilométricas del grupo intervención en pacientes con TTM.

#### **OBJETIVOS SECUNDARIOS.**

1.- Comprobar si existe similitud en las variables del grupo control y del grupo intervención tras la aplicación de la técnica máxilo-etmoidal.

2.- Objetivar la influencia del gasto energético del paciente ante las diferentes condiciones evaluadas.

### **POBLACIÓN DE ESTUDIO.**

Constituida por sujetos adultos, que han acudido a la consulta del investigador. Se ha realizado un muestreo a través de una tabla de números aleatorios.

## **CAPÍTULO 4.**

---

# **ESTUDIO DE LOS PARÁMETROS ESTABILOMÉTRICOS TRAS LA MOVILIZACIÓN MAXILO-ETMOIDAL EN PACIENTES CON TRASTORNOS TEMPOROMANDIBULARES**

## **ENSAYO CLÍNICO ALEATORIZADO (ECA) ESTUDIO ORIGINAL**

## **RESUMEN**

**Introducción:** Diferentes autores han demostrado la influencia en la estabilidad postural de los individuos a través de la movilización del sistema musculoesquelético. Estos cambios se han registrado en la plataforma de presiones evidenciando los efectos asociados mediante la modificación del Centro de Presión (CdP). Nos preguntamos si éste tendría algún tipo de repercusión al movilizar una sutura craneal en relación con el sistema estomatognático.

**Objetivos:** Demostrar objetivamente que la movilización de la sutura maxilo-etmoidal, aplicada con exactitud y precisión, obtiene relación directa con los captosres podales y su relación con el Cdp, a través de la valoración objetiva postural sobre la plataforma de presiones.

**Material y métodos:** Se realizó un **ensayo clínico aleatorio a doble ciego** en 40 sujetos con diagnóstico de TTM, que fueron distribuidos en dos grupos: control (N = 20) e intervención (N = 20). Se evaluó durante 30" en plataforma de presiones FreeMed las variables baropodométricas y estabilométricas para cada grupo pre y post- intervención.

**Resultados:** El análisis estadístico incluyó un análisis descriptivo de las variables baropodométricas y estabilométricas, con un **intervalo de confianza del 95%** y un nivel de significación de **p<0,05**. Se realizó un análisis intragrupo e intergrupo para ambos grupos. Tras la aplicación de la técnica maxilo-etmoidal, todos los pacientes del grupo intervención, presentaron una velocidad AP disminuida y una velocidad LAT aumentada, en resultados post-intervención comparados con los resultados del grupo

### **Influencia de Captore Posturales en Pacientes con Trastornos Temporomandibulares.**

control. La longitud, superficie y velocidad media fue menor en los resultados post-intervención, tras la aplicación de la técnica maxilo-etmoidal. Al aplicar el tratamiento al grupo intervención, aumenta la presión de ambos pies, siendo el pie derecho el que aumenta más en la diferencia pre-post.

**Conclusiones:** La tendencia a la reducción del cociente LFS indica menor gasto energético en los resultados post-intervención. La velocidad AP disminuida, la velocidad LAT aumentada, al igual que el descenso de la velocidad media en resultados post-intervención, indican la normalización del paciente. El aumento del punto de presión derecho es ligeramente mayor que el aumento del izquierdo, lo que muestra la normalización en la dominancia de lateralidad del paciente de mayoría diestra.

**Palabras clave:** Articulación temporomandibular (ATM), equilibrio postural, suturas craneales, mandíbula, maxilar, registro de la posición maxilomandibular.

## ABREVIATURAS

---

TTM	Trastorno Temporomandibular
ATM	Articulación Temporomandibular
TMD	Temporomandibular Joint Disorders
TMJ	Temporomandibular Joint
AAOP	American Asociation of Orofacial Pain
EMG	Electromiograma
OA	Ojos abiertos
OC	Ojos cerrados
CdP	Centro de presión
IMC	Índice de Masa Corporal
ECA	Ensayo clínico aleatorizado
MI	Miembro inferior
CDG	Centro de gravedad
RDC	Research diagnostic criteria
VAS	Análisis del dolor
Dx	Visual analogic scale
AP	Anteroposterior
LAT	Lateral



## Influencia de Captores Posturales en Pacientes con Trastornos Temporomandibulares.

MEDIO/LAT	Medio-lateral
ICC	Coefficiente de correlación intraclase
SNC	Sistema Nervioso Central
EI	Estado inicial
NO	No oclusión
OCNO	Ojos cerrados más no oclusión
LFS	Cociente longitud/superficie
SPF	Sistema Postural Fino
CV	Columna vertebral
VFY	Variación en función de la posición media de Y
FFT	Transformación de Fourier
DT	Desviación típica
M	Punto de máxima presión
Cdp-d	Centro de presión media pie derecho
Cdp-i	Centro de presión media pie izquierdo
P	Peso total sobre cada pie
P-d	Peso total pie derecho
P-i	Peso total pie izquierdo
L	Longitud
S	Superficie de apoyo

## **Influencia de Captadores Posturales en Pacientes con Trastornos Temporomandibulares.**

Vel-M	Velocidad media de oscilación
Vel-L	Velocidad lateral de oscilación
Vel-AP	Velocidad antero-posterior de oscilación
Var-L	Variación en el eje X
Var-AP	Variación en el eje Y
QRBG	Coficiente de Romberg
SYF/SYO	cociente de la superficie Ojos Cerrados por la de Ojos Abiertos
KS	Prueba de Kormogorov-Smirnov
IC	Índice de confianza
Sig	Significación
L/S	Cociente Longitud/Superficie
CCI	Coficiente de correlación intraclase
EN	Escala numérica
AMM	Asociación Médica Mundial
GC	Grupo de control
GI	Grupo de intervención