

UNIVERSIDAD

DE

SEVILLA

+D
P/118

FACULTAD DE MEDICINA

REGISTROS DE RELACIÓN
INTERMAXILAR
MEDIANTE TENS.
ESTUDIO EXPERIMENTAL

ANTONIO JOSE PEREA MACARRO

SEVILLA 1995

~~Handwritten signature~~
Handwritten signature
Handwritten signature

Handwritten signature



D. EMILIO JIMÉNEZ-CASTELLANOS BALLESTEROS,
Profesor Titular del Área de Conocimiento de Estomatología de
la Universidad de Sevilla, como Director

D. DIEGO CAÑADAS RODRIGUEZ, Profesor Titular del
Área de Conocimiento de Estomatología de la Universidad de
Sevilla, como Codirector

CERTIFICAN:

Que D. Antonio José Perea Macarro, ha realizado
bajo nuestra dirección el trabajo titulado "Registros de la
relación intermaxilar mediante TENS: Estudio experimental",
como Tesis doctoral para ser expuesta y defendida según la
normativa vigente.

Y para que así conste a los efectos oportunos
firmamos el presente en

Sevilla a 10 de diciembre de 1995

Fdo. E. Jiménez-Castellanos B.

Fdo. D. Cañadas R.

UNIVERSIDAD DE SEVILLA
SECRETARÍA GENERAL

Queda registrada esta Tesis Doctoral
al folio 184 número 154 del libro
correspondiente. 22 DIC. 1995
Sevilla,

El Jefe del Negociado de Tesis,

P.A. H. B.

A María.

AGRADECIMIENTOS.

En primer lugar, al Prof. Dr. D. Emilio Jiménez-Castellanos, por su importante entrega y dedicación a la dirección de esta tesis doctoral.

Al Prof. Dr. D. Diego Cañadas Rodríguez, por su colaboración como codirector y su colaboración en la fase inicial y en la interpretación de los casos.

A Dña Itziar Dominguez Andújar, por su trabajo estadístico y ayudarnos a comprender un poco mejor la bioestadística.

A los Dres. D. Manuel Dominguez Andújar y D. Agustín Caro Cano por su inestimable ayuda y apoyo moral en la realización del presente trabajo.

Por último agradecer a todos los alumnos y personal de la Facultad de Odontología de la Universidad de Sevilla, y especialmente a D. Pablo Dominguez Cardoso y el Dr. Juan Martín Hernández por su ayuda en la fase experimental

INDICE

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
I.-EL APARATO ESTOMATOGNATICO:	
COMPONENTES.....	3
II.-BASES NEUROFISIOLOGICAS DEL APARATO	
ESTOMATOGNÁTICO	6
<i>A)Bases neurofisiologicas de la contraccion</i>	
<i>muscular.....</i>	<i>9.</i>
<i>B)Recogida de información sensitiva y respuesta efectora</i>	
<i>primaria.....</i>	<i>14</i>
<i>C)Control del movimiento mandibular.....</i>	<i>25</i>
<i>D)Integración emotivo-sensorio-motora.....</i>	<i>40</i>
III.-RELACIÓN CÉNTRICA:.....	43
IV.-NEUROESTIMULACIÓN	
TRANSCUTÁNEA. (TENS).....	60
<i>I) Introducción.....</i>	<i>60</i>
<i>II)Indicaciones de los tens.....</i>	<i>68</i>

<i>III) Mecanismo de acción.....</i>	72
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	78
MATERIAL Y METODO.....	85
RESULTADOS.....	90
DISCUSIÓN	105
<i>sobre la muestra.....</i>	105
<i>sobre el metodo</i>	107
<i>sobre los resultados.....</i>	112
CONCLUSIONES	115
BIBLIOGRAFIA	117

INTRODUCCION

INTRODUCCION

El aparato Estomatognático constituye el objeto de estudio de nuestra Especialidad Médica: La **ESTOMATOLOGIA**.

Localizado en la encrucijada cervicofacial, dicho aparato se compone de una serie de estructuras anatómicas cuya fisiología se ha venido observando que se coordinaba en torno a las funciones respiratoria, deglutoria; masticatoria, fonatoria, postural y mímica (**THOMPSON**, 1954).

Aunque limitable morfológicamente, tiene una alta complejidad funcional.

Las estructuras oseodentarias de los dos tercios inferiores del macizo facial y las estructuras blandas que sustentan, tienen como función primaria o primordial el permitir el paso de aire y de los alimentos. Estas dos funciones primarias y esencialmente reflejas, se han visto rodeadas en el transcurso del desarrollo filogenético, de una fisiología compleja con funciones altamente especializadas, como la fonación o la mímica, cuya característica primordial y más interesante desde el punto de vista estomatológico es el de requerir un sistema de control neurológico exquisitamente preciso y delicado con un alto grado de adaptación.

INTRODUCCION

Su conocimiento específico reviste una gran relevancia para la comprensión de los fenómenos fisiopatológicos propios del mismo y sus repercusiones a otros niveles del organismo. La interrelación de otras especialidades médicas y quirúrgicas es obvia siendo por tanto necesario un enfoque y criterios interdisciplinarios a la hora de estudiar el aparato estomatognático en su sentido más amplio.

I. EL APARATO ESTOMATOGNATICO: COMPONENTES.

En la actualidad se admite que consta de unos componentes propios o intrínsecos y otros accesorios o extrínsecos, que facilitan las funciones que hemos comentado con anterioridad, sobre todo en la masticación, al estabilizar la cabeza sobre la columna vertebral, durante el desarrollo de las mismas.

BESHNILLIAN(1971) describe como componentes fisiológicos del aparato Estomatognático los siguientes:

Oclusión dentaria

Periodonto

ATM

Sistema neuromuscular.

Ya anteriormente, **POSSELT** (1973) había clasificado lo que él denominó “partes del sistema masticatorio” y que detallamos a continuación:

Músculos de la cabeza y cuello

M.recto anterior mayor de la cabeza

M.cleido mastoideo

M.cleido occipital

M.esplenio de la cabeza

M.esternocleidomastoideo

M.trapecio

Músculos masticadores

Articulación temporomandibular

Dientes tejidos de sostén y ligamento periodontal

Aunque el objeto de nuestro trabajo no es el estudio pormenorizado de la anatomía del aparato estomatognático, sí queremos resaltar determinados aspectos morfofuncionales relacionados con la neurofisiología y neuroanatomía del sistema que son de aplicación en nuestro trabajo ya que constituyen el nexo de unión de los órganos y tejidos que los integran; haciendo su biología y fisiopatología interdependientes (BESHNILLIAN 1971).

El mejor conocimiento de estos aspectos nos ha llevado al objeto del presente trabajo que es el de conseguir una relación maxilomandibular, repetible y que nos sirva como punto de partida para la transferencia de

INTRODUCCION

modelos al articulador y que no sea influenciado por el profesional o el grado de colaboración del paciente.

**NEUROFISIOLOGIA
DEL APARATO
ESTOMATOGNATICO**

II BASES NEUROFISIOLÓGICAS DEL APARATO

ESTOMATOGNÁTICO

Como comentamos anteriormente, el aparato estomatognático es esencialmente motor y por tanto determina una serie de posiciones, patrones de movimiento y relaciones máxilomandibulares, que precisan de un exquisito control neurológico.

Sus principales funciones son motoras y la patología motora del mismo agrupa en su entorno, no únicamente síndromes de disfunción muscular primaria o secundaria, sino un importante núcleo de afecciones dentarias, periodontales y tegumentarias, como expresión de la proyección que sobre el resto de estructuras integrantes del aparato estomatognático, tienen los patrones de movimientos patológicos.

Las funciones y disfunciones del aparato estomatognático se nuclean en torno a la oclusión.

Para **BESNHILLIAN** (1971), la oclusión define el conjunto de relaciones estáticas y dinámicas entre las superficies dentarias y entre todas las partes del aparato estomatognático.

Por conveniencia, consideraremos *oclusión* al conjunto de acontecimientos fisiológicos incluyendo los mecanismos adaptativos que se suceden al relacionarse ambos arcos dentarios.

NEUROFISIOLOGIA DEL APARATO ESTOMATOGNATICO

Los mecanismos neurobiológicos que regulan la oclusión dentaria son de extraordinaria complejidad, abarcando desde la contracción-relajación muscular hasta las vías afectivas y las zonas de asociación corticales.

El control neurobiológico tiene la misión de registrar e integrar la información cinestésica y sensitiva proveniente de los receptores musculares (huso muscular y órgano tendinoso de Golgi), receptores articulares, periodontales y mucosos y a partir de esta información; integrarla y elaborar una respuesta efectora de gran complejidad, destinada a proteger el sistema, manteniendo un estado de equilibrio dinámico.(fig 1)

En aras de una mejor comprensión dividiremos el estudio de la neurobiología del aparato estomatognático en varios apartados partiendo del músculo y terminando en la integración sensorio-afectiva.

NEUROFISIOLOGIA DEL APARATO ESTOMATOGNATICO

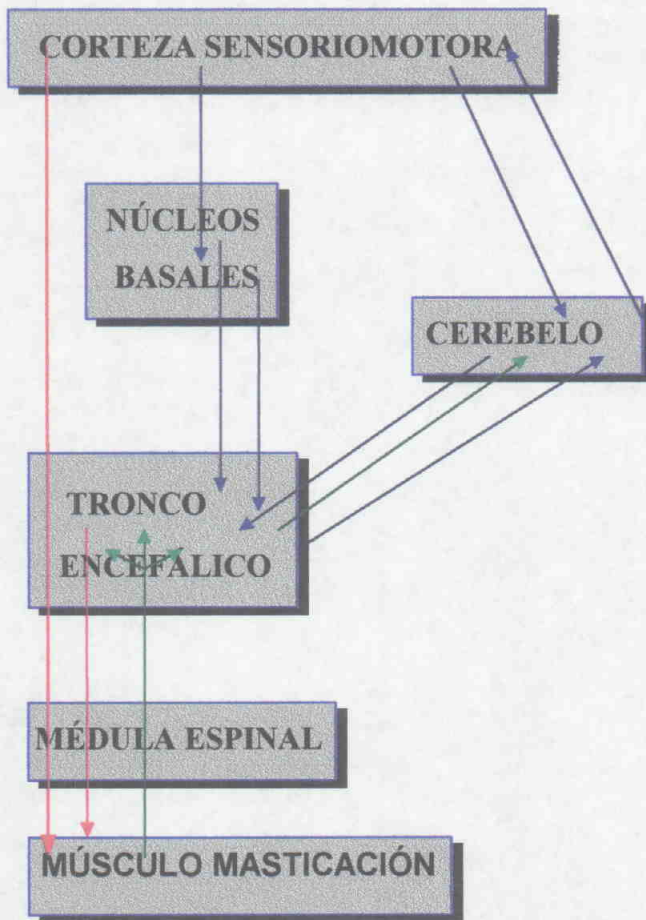


Fig.1

Esquema del control neurobiológico.

Las vías motoras descendentes (en rojo) que se originan en el tronco encefálico y la corteza se dirigen a la médula espinal. Las vías aferentes (en verde) se proyectan a la médula y de aquí al tronco encefálico y al cerebelo. Los circuitos integrativos sensoriomotores (en azul) interconectan las principales subdivisiones del SNC

A) BASES NEUROFISIOLOGICAS DE LA CONTRACCION MUSCULAR.

La anatomía funcional del complejo neuromuscular mandibulocraneal, aunque con pequeñas diferencias, sigue el esquema general imperante en la economía.

El sistema nervioso central (SNC) debe conocer en todo momento el estado de contracción o no de un músculo, el grado y velocidad de contracción y si ésta persiste. Para ello, precisa de un receptor, unas vías de entrada o aferentes, unos centros integradores, moduladores que elaborarán una respuesta eefectora y unas vías de salida o eferentes que mandarían ordenes al órgano eefector, que en nuestro caso es el músculo.

El huso muscular, descrito por **BAUM** (1900)(citado en **GENESER**, 1990), es un propioceptor que envía información al sistema nervioso central sobre la velocidad de extensión y la longitud musculares (**EYZAGUIRRE** y **FIDONE**,1977).

Se compone de fibras musculares estriadas modificadas, denominadas fibras intrafusales, rodeadas de una cápsula de tejido conectivo, que es penetrada por varias fibras nerviosas. (fig.2) Estas fibras intrafusales son de dos tipos:

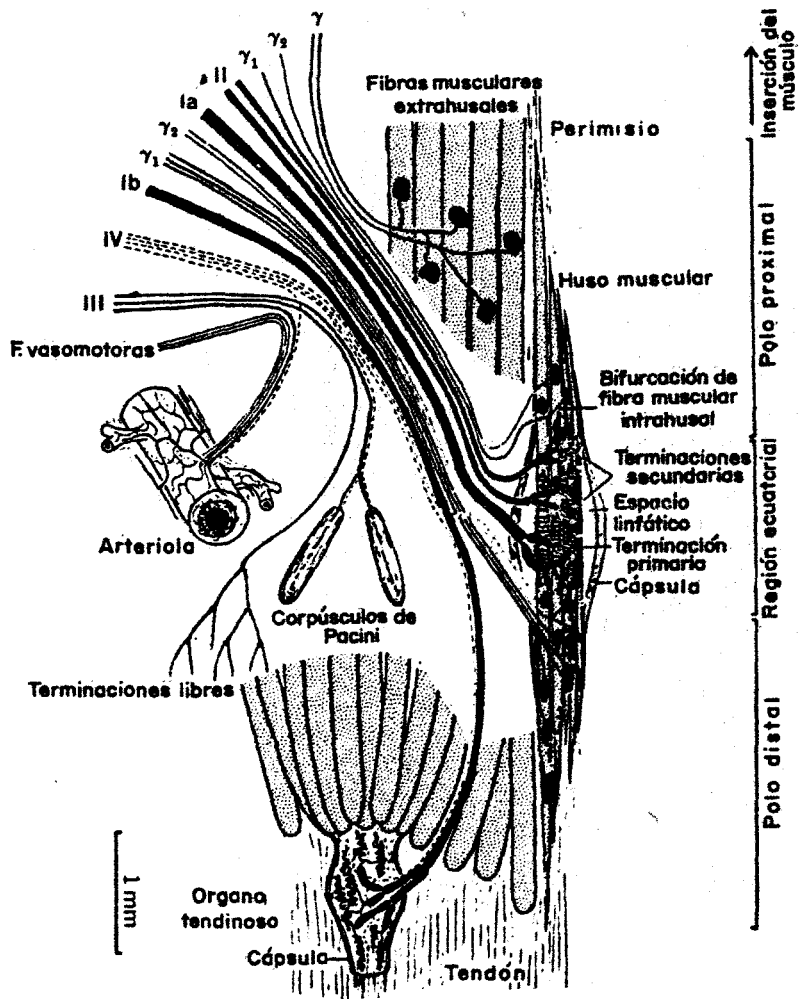


fig.2

Esquema de la inervación del músculo: receptores.

(De Barker, 1948)

NEUROFISIOLOGIA DEL APARATO ESTOMATOGNATICO

fibras nucleares saculares, más largas y gruesas conteniendo grandes grupos de núcleos localizados centralmente.

fibras nucleares en cadena, más cortas y delgadas que poseen menor cantidad de núcleos, organizados en serie, en las regiones centrales de las fibras.

La inervación aferente se efectúa por dos tipos de fibras nerviosas:

1. Una gruesa, que rodea en espiral la zona ecuatorial de las fibras nucleares saculares. Son fibras del tipo Ia y forman la *terminación anuloespiral o receptor primario*. Sólo éste receptor primario da una respuesta dinámica o sensible a la velocidad.
2. Otra más pequeña, del tipo II, que termina sobre las fibras nucleares en cadena, formando la *terminación en ramillete de flores o receptor secundario*. La respuesta estática o sensible a la longitud es mediada por ambas fibras aferentes.

Las neuronas aferentes, cuyo origen están en los husos musculares de los músculos de la masticación, tienen sus cuerpos celulares en el núcleo mesencefálico del trigémino.

NEUROFISIOLOGIA DEL APARATO ESTOMATOGNATICO

Las fibras musculares intrafusales disponen a su vez de inervación eferente motora propia, de gran importancia en la fisiopatología en Estomatología.

Esta inervación motora se realiza por medio de fibras γ de dos tipos:

- * Fibras γ – dinámicas, que terminan mediante placa motora terminal, sobre fibras intrafusales de bolsa nuclear.
- * Fibras γ - estáticas, que terminan difusamente sobre las fibras intrafusales de cadena nuclear.

Ambas fibras, provienen de interneuronas segmentarias gamma, las cuales se hallan bajo la influencia de estructuras superiores (sustancia reticular ascendente, SRA) descargando sus impulsos según una frecuencia que puede ser alterada, entre otras, por aferencias emocionales.

Regulan el tono muscular manteniendo a la motoneurona alfa en estado de alerta. (GRANIT,1964)

Se cree que el sistema gamma-aferente actúa como mecanismo de sensibilización de los husos musculares (OKESON,1995).

El órgano tendinosos de Golgi, es un propioceptor que se localiza cerca de la unión musculotendinosa. Se halla rodeado por una envoltura

NEUROFISIOLOGIA DEL APARATO ESTOMATOGNATICO

de tejido conectivo o cápsula muy delicada, dividida en varios compartimentos. Sus aferentes son fibras del tipo Ib.

Es un receptor que transmite al sistema nervioso central la tensión muscular; siendo sensible a la velocidad de desarrollo tensional y a la tensión constante desarrollada por la extensión o contracción constantes del músculo. A diferencia de los husos musculares, los órganos tendinosos se hallan dispuestos en paralelo con las fibras musculares extrafusales.

NEUROFISIOLOGIA DEL APARATO ESTOMATOGNATICO

B) RECOGIDA DE INFORMACION SENSITIVA Y RESPUESTA EFECTORA PRIMARIA.

REFLEJOS.NIVEL MEDULAR.

La información aferente de los distintos neuroreceptores presentes en el aparato estomatognático, relacionados en la tabla 1, es transmitida al sistema nervioso central por las estructuras específicas del nervio trigémino, en base a la cual se elaboran las respuestas efectoras destinadas a mantener un equilibrio dinámico del sistema y como veremos, a protegerlo de estímulos potencialmente nocivos.

La inervación sensorial del aparato estomatognático es transportada en su mayor parte por el nervio trigémino. Las fibras aferentes parten de cuerpos celulares presentes en el ganglio semilunar, equivalente a los ganglios de la raíz dorsal de los nervios espinales.

Las fibras aferentes penetran en el tronco encefálico a media altura en la región anterolateral de la protuberancia y termina en una columna neuronal que se extiende desde el tubérculo cuadrigémino superior hasta el nivel de los dos primeros mielómeros: el núcleo sensitivo del trigémino.(Fig.3)

Las fibras aferentes una vez penetran en el tronco encefálico se dividen en ascendentes y descendentes.

NEUROFISIOLOGIA DEL APARATO ESTOMATOGNATICO

Tipo de fibra	Origen	Organo receptor	Estímulo	Tipo de relevo
<i>Ia</i> (A a)	<i>Músculo</i>	<i>Terminación anuloespiral</i>	<i>Estiramiento umbral bajo</i>	<i>Arco de dos neuronas monosináptico</i>
<i>Ib A(a)</i>	<i>Músculo</i>	<i>Organo tendinoso de Golgi</i>	<i>Estiramiento umbral ligeramente más alto.</i>	<i>Arco de tres neuronas bisináptico</i>
<i>II</i> <i>A(a y g)</i>	<i>músculos extensores y flexores</i> <i>piel</i>	<i>terminaciones ramificadas del huso</i> <i>receptores al tacto y presión</i>	<i>Estiramiento umbral bajo</i> <i>Deformación mecánica de la piel</i>	<i>Arco reflejo polineuronal</i>
<i>III</i> <i>A(d)</i>	<i>piel</i>	<i>dolor "rápido" frío/ calor</i>	<i>¿destrutivo? temperatura</i>	<i>Arco reflejo polineuronal</i>
<i>IV</i> <i>C</i>	<i>músculos</i> <i>piel</i>	<i>Dolor "lento"</i>	<i>Destructivo</i>	<i>Arco reflejo polineuronal</i>

Tabla 1

NEUROFISIOLOGIA DEL APARATO ESTOMATOGNATICO.

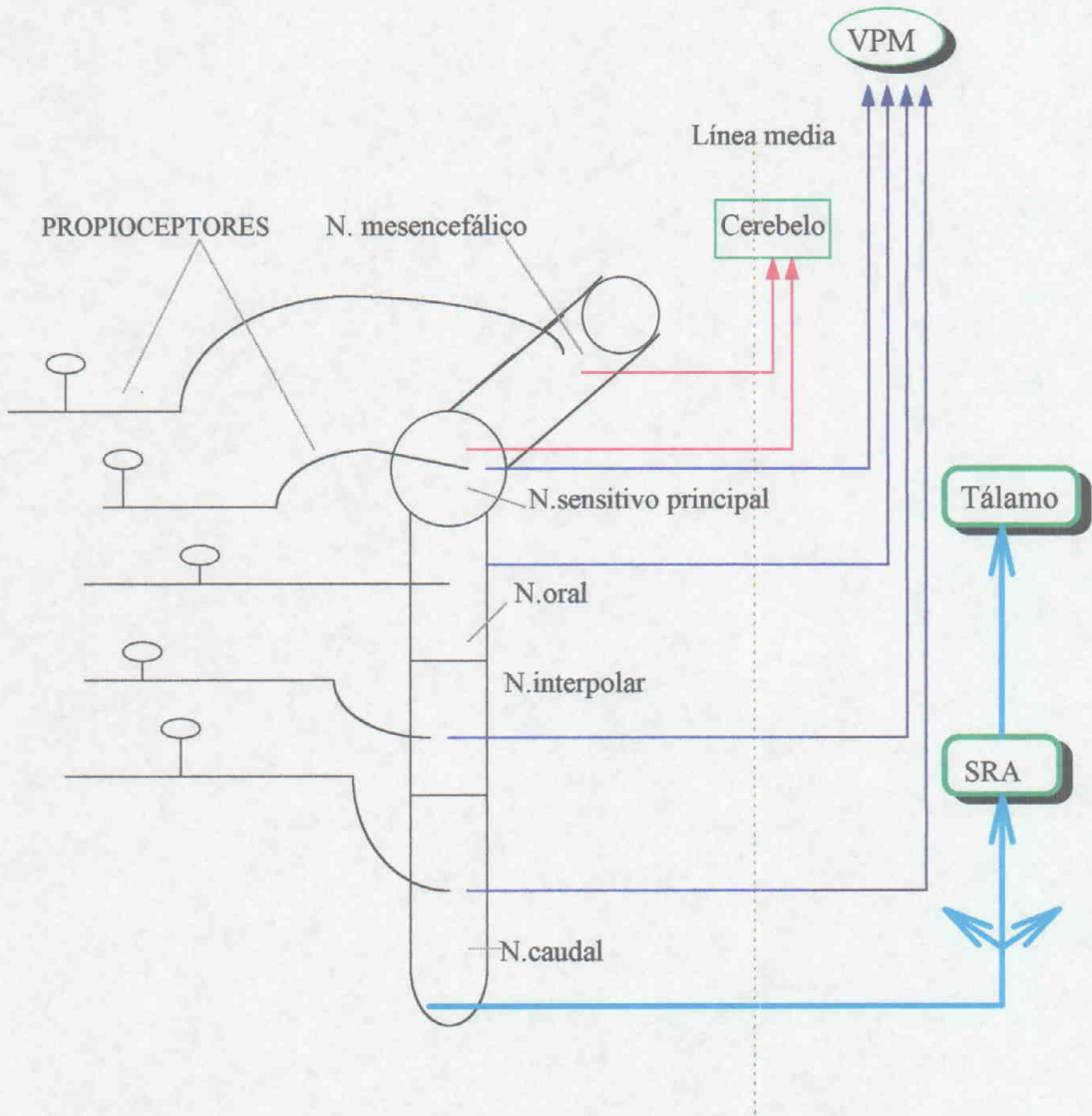


Fig .3

Núcleo del trigémino: Las aferencias exteroceptivas del nervio trigémino tienen acceso a los núcleos sensitivo principal, oral, interpolar y caudal. Los dos primeros y quizás los dos últimos; se proyectan al núcleo ventral posteromedial del tálamo (VPM), por vía del haz trigeminotalámico. El núcleo caudal se proyecta a la formación reticular (SRA) y por último a los núcleos tálamicos. Los propioceptores inervados por el trigémino terminan en el núcleo mesencefálico del V par, desde donde se dirigen al cerebelo.

NEUROFISIOLOGIA DEL APARATO ESTOMATOGNATICO

Las fibras ascendentes se dirigen a la porción más superior del núcleo sensitivo del trigémino o núcleo mesencefálico. Mientras que las descendentes se dirigen al núcleo protuberancial o núcleo sensitivo principal y al núcleo espinal o núcleo caudal.

La sensibilidad propioceptiva, procedente de músculos, tendones, periostio (paladar duro), ligamentos y membrana periodontal, es aportada por neuronas ubicadas en el núcleo mesencefálico.

Los axones provienen directamente de estas neuronas intracentrales monopolares, de manera que se admite que las mismas, equivalen a las neuronas de los ganglios sensitivos periféricos que, en el curso embriológico han emigrado hacia una situación intracentral. (SESSLE, 1987; JANKELSON, 1990).

En el núcleo sensitivo principal y en la porción más cefálica del núcleo espinal o núcleo oral se recoge la sensibilidad discriminativa de tacto y presión leve, mientras que el tacto grosero, el dolor y la temperatura terminan en el núcleo interpolar y el núcleo caudal. (EYZAGUIRRE y FIDONE, 1977).

Conviene recordar que el núcleo motor del trigémino, se localiza en el nivel más superior de la columna branquial motora del tegmento pónico,

NEUROFISIOLOGIA DEL APARATO ESTOMATOGNATICO

(GENIS GALVEZ 1977) que se encarga de inervar los músculos del primer arco branquial, principalmente la musculatura del aparato del equilibrio y movilización mandibular.

El núcleo caudal, actúa como principal localización de retransmisión de la información nociceptiva bucofacial. (SESSLE, 1987)

Una vez recibida toda la información, a nivel troncoencefálico se establece ya una primera red sináptica, cuyo diseño sigue modos mono o plurisinápticos similares a los descritos para niveles medulares, con variaciones mínimas.(GUYTON, 1988; RAMJFORD y ASH,1972)

Se establecen de éste modo las bases anatómicas de reflejos segmentarios y suprasegmentarios, así como mecanismos motores para la protección del aparato estomatognático.

Así, por ejemplo, un objeto duro hallado inesperadamente en el bolo alimenticio, es detectado por los receptores periodontales y desencadena un reflejo de apertura mandibular o *reflejo flexor (nociceptivo)*.(fig.4)

Las aferentes provenientes del ganglio de Gasser terminan en neuronas de segundo orden en el núcleo sensitivo principal y en el núcleo espinal del trigémino. Estas neuronas de segundo orden hacen sinapsis excitatorias, directamente a través de las interneuronas, con las motoneuronas que

NEUROFISIOLOGIA DEL APARATO ESTOMATOGNATICO

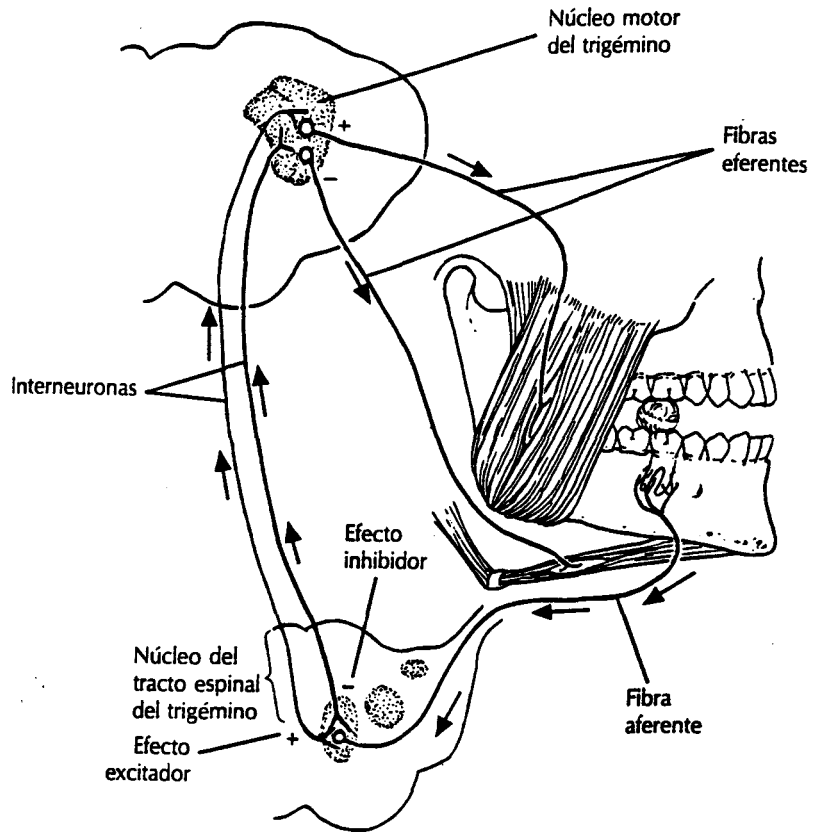


Fig.4

Reflejo de apertura mandibular: Se activa al morder inesperadamente un objeto duro. Se inicia en el diente, ligamento periodontal y en la mucosa que sufren la presión. Las fibras aferentes llevan el impulso a las interneuronas del n. espinal del trigémino. Las neuronas aferentes estimulan a interneuronas excitadoras e inhibitorias. Las interneuronas forman sinapsis con las neuronas eferentes del n. motor del trigémino. Las interneuronas inhibitorias forman sinapsis con fibras eferentes que van a los músculos elevadores. Las interneuronas excitadoras forman sinapsis con las neuronas eferentes que inervan a los músculos depresores. (modificada de Sessle)

NEUROFISIOLOGIA DEL APARATO ESTOMATOGNATICO

inervan los músculos de la apertura bucal: pterigoideo externo y digástrico anterior. Las aferentes con cuerpos neuronales en el núcleo mesencefálico, hacen sinapsis con motoneuronas excitatorias e inhibitorias en el núcleo motor del trigémino. Las interneuronas excitatorias contribuyen a la activación de las motoneuronas de los músculos que realizan la apertura mandibular, mientras que las interneuronas inhibitorias ejercen una potente inhibición sobre los músculos de cierre (masetero, temporal y pterigoideo interno).

Por lo tanto el núcleo mesencefálico interviene en un asa polisináptica que origina excitación de los músculos de la apertura bucal e inhibición de los músculos de cierre.

El reflejo de cierre bucal o *reflejo miotático* (de distensión), se desencadena conforme el maxilar desciende durante la apertura, estirándose los músculos de cierre y por consiguiente sus husos musculares. Las fibras aferentes primarias, cuyos cuerpos celulares se localizan en el núcleo mesencefálico, conducen los impulsos provenientes de los husos musculares.(fig.5)

Las proyecciones centrales de estas aferentes hacen sinapsis directa sobre motoneuronas alfa, que inervan los músculos del cierre bucal.

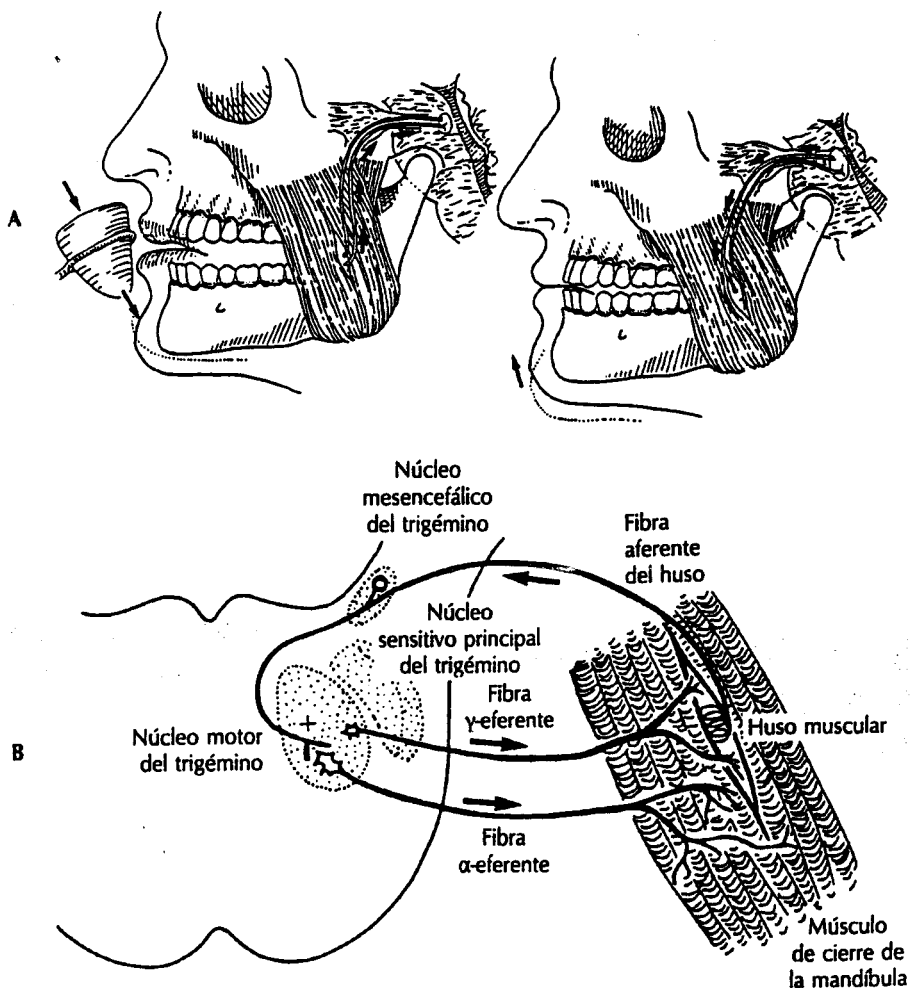


Fig.5

Reflejo miotático. La distensión brusca del huso muscular aumenta la estimulación aferente que sale del mismo. Los impulsos aferentes llegan al n. mesencefálico del trigémino. Las fibras aferentes forman sinapsis en el n. motor del trigémino con las neuronas motoras α eferentes que van a parar de nuevo y directamente a las fibras extrafusales del músculo elevador distendido. La información refleja que se envía a las fibras extrafusales producirá la contracción. La estimulación de fibras γ eferentes puede causar sensibilización del huso respecto a una distensión brusca. (Modificado de Sessle)

NEUROFISIOLOGIA DEL APARATO ESTOMATOGNATICO

Este reflejo monosináptico provoca la contracción de los músculos masetero, pterigoideo interno y temporal.

Este reflejo tiene lugar sin una respuesta específica de la corteza; siendo el primer determinante del tono muscular de los músculos elevadores. (OKESON,1995).

De este modo el reflejo miotático protege al sistema masticatorio de una distensión muscular brusca; mientras que el reflejo flexor protege a los dientes y a las estructuras de soporte de la lesión causada por unas fuerzas funcionales repentinas de intensidad inusitada. Los órganos tendinosos de Golgi protegen al músculo de la contracción excesiva al producir estímulos inhibitorios directos al músculo que controlan.

En base a ambos reflejos: flexor y miotático, así como a a las influencias provenientes de los ligamentos de la cápsula, se establece el concepto de inhibición e inervación recíproca, que provee de patrones de contracción-relajación bien sincronizados durante el movimiento mandibular. (DAVIDSON y MOHL, 1987)

Al mecanismo de control neurológico que coordina la distensión y la relajación de un grupo muscular durante la contracción del grupo muscular antagonista se le denomina *inervación recíproca*.

NEUROFISIOLOGIA DEL APARATO ESTOMATOGNATICO

De esta manera, se protege la articulación contra la luxación anterior en caso de apertura extrema, de manera que desde tal posición, con los cóndilos temporal y mandibular enfrentados, la activación de la musculatura de cierre provocaría, indefectivamente, la proyección mandibular hacia delante, provocando la luxación, de no ser porque previamente tiene lugar la relajación del músculo pterigoideo externo, liberando el cóndilo mandibular y permitiendo su retroceso.

El fracaso de éste mecanismo se observa en algunos casos de disfunción craneomandibular.

El reflejo flexor, es la vía neuroanatómica para la conducta neuromuscular consciente o inconsciente provocada por la detección de interferencias cuspidas, de manera que las mismas son detectadas por los receptores periodontales como estímulo nociceptivo lo que ocasiona la desviación refleja de la mandíbula hacia una posición de conveniencia para evitarla (**BESHNILLIAN**, 1971). Si no puede ser eliminada, se generan patrones funcionales neuromusculares alternativos que evitan el contacto interfiriente de manera refleja.

A estos patrones funcionales les denomina **JANKELSON** (1981), *engramas*. (**OKESON**,1995; **DAWSON**,1991)

NEUROFISIOLOGIA DEL APARATO ESTOMATOGNATICO

Por esta razón, (POSSELT,1973) suele resultar difícil localizar una interferencia cuspídea a menos que se proceda a una miorelajación previa por medio de procedimientos especiales. Se llega, de éste modo, a una situación de equilibrio en el límite fisiológico cuya descompensación altera los patrones normales del movimiento mandibular y de relaciones maxilomandibulares, objeto de nuestro estudio.

C) CONTROL DEL MOVIMIENTO MANDIBULAR.

NIVEL SUBCORTICAL

Conforme ascendemos en la trayectoria de las aferencias hacia la corteza, encontramos nuevas estructuras anatómicas, funcionalmente muy complejas y que resultan de nuestro interés por los estímulos emocionales que inciden sobre el funcionamiento del aparato estomatognático.

Como podemos observar en la fig.1 existen a partir del núcleo del trigémino:

1. Vías trigeminales ascendentes
2. Corteza motora
3. Respuesta efectora y vías descendentes.
4. Influencias emocionales y aparato estomatognático.

1.C)Vías trigeminales ascendentes.-

A partir del núcleo sensitivo principal y el núcleo caudal, parte el haz trigémino talámico que discurre formando parte de la cinta de Reil interna o lemnisco interno, cruzándose difusamente a lo largo de todo el tronco encefálico en una proporción del 85 al 90 % (**GENIS GALVEZ 1977**). Llega al núcleo ventral posterior del tálamo, concretamente con el núcleo arqueado, y sinapta con la tercera neurona. Desde aquí, previa

NEUROFISIOLOGIA DEL APARATO ESTOMATOGNATICO

elaboración de la información por el tálamo, se proyecta sobre la corteza en el área somatosensorial primaria.

2.C) Corteza motora.-

Los estímulos sensitivos recibidos a nivel del tálamo pueden: bien desencadenar respuestas efectoras reflejas, al estar intercalado dicho núcleo central en las vías aferentes cerebelosas y en la compleja red de conexiones motoras automáticas. O bien pueden ser integradas y asociadas para proyectarse sobre la corteza, donde se procesa en base a complejos circuitos polisinápticos que proveen la adecuada respuesta motora por medio de las vías piramidal y extrapiramidal. Del máximo interés son las conexiones que establece la corteza motora con el sistema límbico, que constituye una de las vías de ingreso de los impulsos emocionales en el aparato estomatognático. Nos ocuparemos del estudio de dichas conexiones más adelante.

3.C) Respuesta efectora. Vías descendentes.

La respuesta motora se canaliza por las vías piramidal y extrapiramidal. La vía piramidal se origina en la corteza prerolándica (áreas 8, 6 y 4 de Brodman) y en la corteza postrolándica (áreas 3, 1, 2, 5 y 7) (HENNEMAN, 1977; HOUK, 1977) y desciende a través de la cápsula interna y el tronco encefálico. A este nivel, se establecen conexiones con los núcleos motores y sensoriales del mesencéfalo, la protuberancia y el

NEUROFISIOLOGIA DEL APARATO ESTOMATOGNATICO

bulbo, mediante colaterales que atraviesan la formación reticular. A nivel de las pirámides bulbares, se decusan un 80% de sus fibras y pasan a la médula contralateral, donde conforman el haz corticoespinal lateral, y el resto de las fibras forma el haz corticoespinal anterior o ventral.(fig.6)

El sistema piramidal ejerce influencias sobre las neuronas fusimotoras y esquetomotoras espinales y sobre las interneuronas que controlan las aferencias sensoriales medulares. Estos controles se ejercen tanto sobre las aferencias propioceptivas como exteroceptivas, principalmente por medio del mecanismo de inhibición presináptica de las fibras aferentes primarias. Su lesión condiciona una inactividad motoeferente con parálisis flácida.

La via extrapiramidal se forma de fibras provenientes de distintos niveles del sistema nervioso central.

Así, las fibras corticales nacen en toda la extensión de la corteza sensitivomotora, incluyendo el área motora suplementaria, las áreas motoras secundarias y otras muchas regiones de la corteza cerebral. A partir de aquí un considerable número de fibras corticales se proyectan sobre los núcleos basales (núcleo caudado, putamen y globus pallidum, núcleo lenticular de Luys, sustancia nigra y núcleo rojo) y éstos

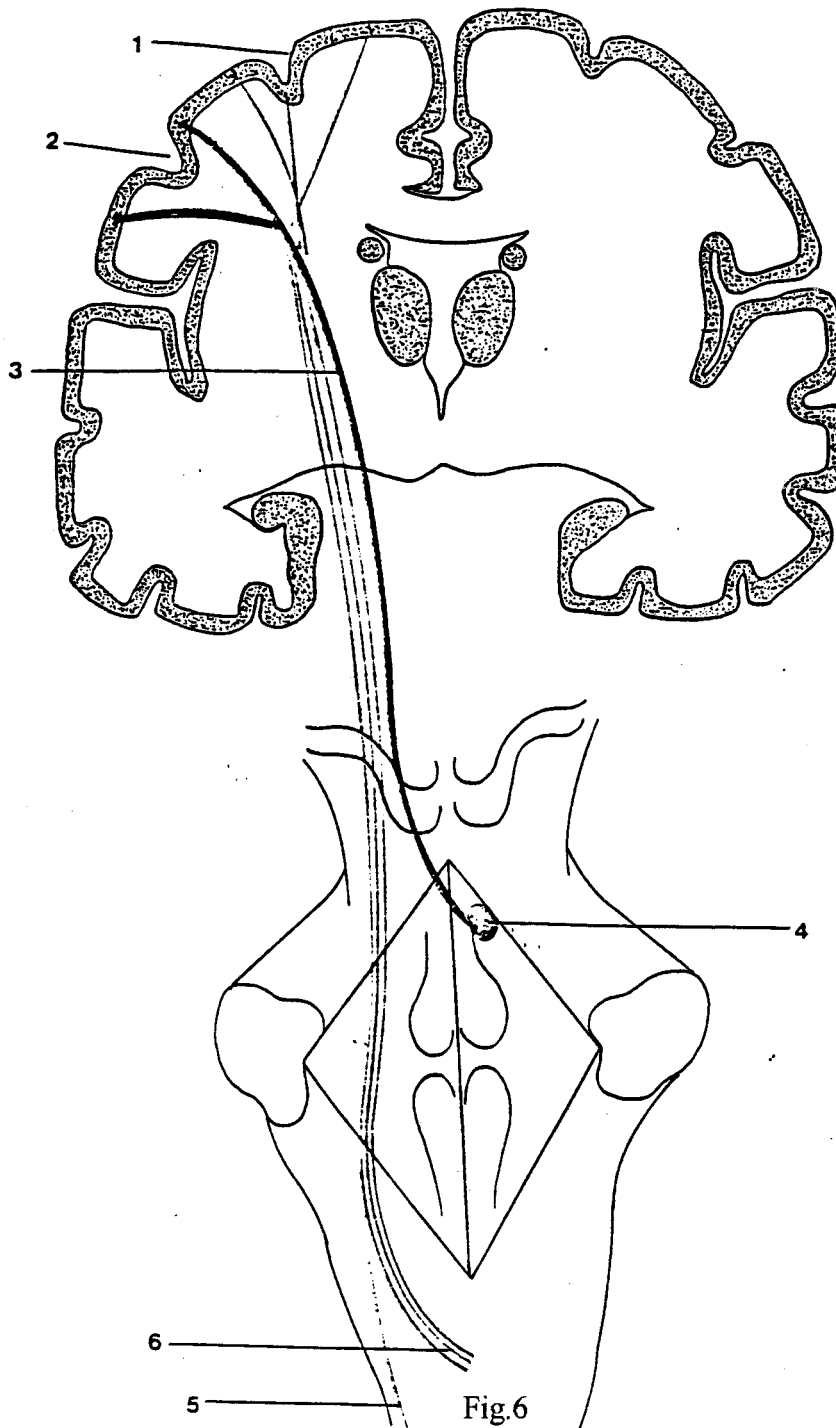


Fig.6

Vía piramidal: 1. Origen cortical del fascículo cortico-espinal. 2. Origen cortical del fascículo geniculado. 3.-Fascículo geniculado. 4. Núcleo motor del trigémino. 5.-Fascículo corticoespinal directo. 6.-Fascículo cortico-espinal cruzado.

NEUROFISIOLOGIA DEL APARATO ESTOMATOGNATICO

interconexionan con los núcleos talámicos ventrolateral, ventral anterior y centromediano; formación reticular y bulbo.(fig.7) Según **GENIS GALVEZ** (1977), desde la parte alta del mesencéfalo, en la zona fronteriza con el diencefalo (núcleo de Cajal y de Darkschewitsh) emergen fibras homo y hetero laterales hacia dichos núcleos motores.

Otros autores, afirman que las conexiones del núcleo motor del trigémino y el resto de núcleos motores troncoencefálicos, se deben a fibras del haz rubroespinal (**GOMEZ BOSQUE** 1974).

El sistema extrapiramidal en continua conexión con el cerebelo, se ocupa de la regulación, mediante movimientos secundarios compensadores y asociados, del movimiento voluntario.(fig.8)

La lesión de la via extrapiramidal condiciona incapacidad de producir actos complejos con sentido definido, incoordinación motora, aparición de movimientos posturales espontáneos inadecuados, dismetría, temblores, etc.

Mientras que las lesiones corticales extrapiramidales o de los núcleos subcorticales condiciona hipotonía.

NEUROFISIOLOGIA DEL APARATO ESTOMATOGNATICO

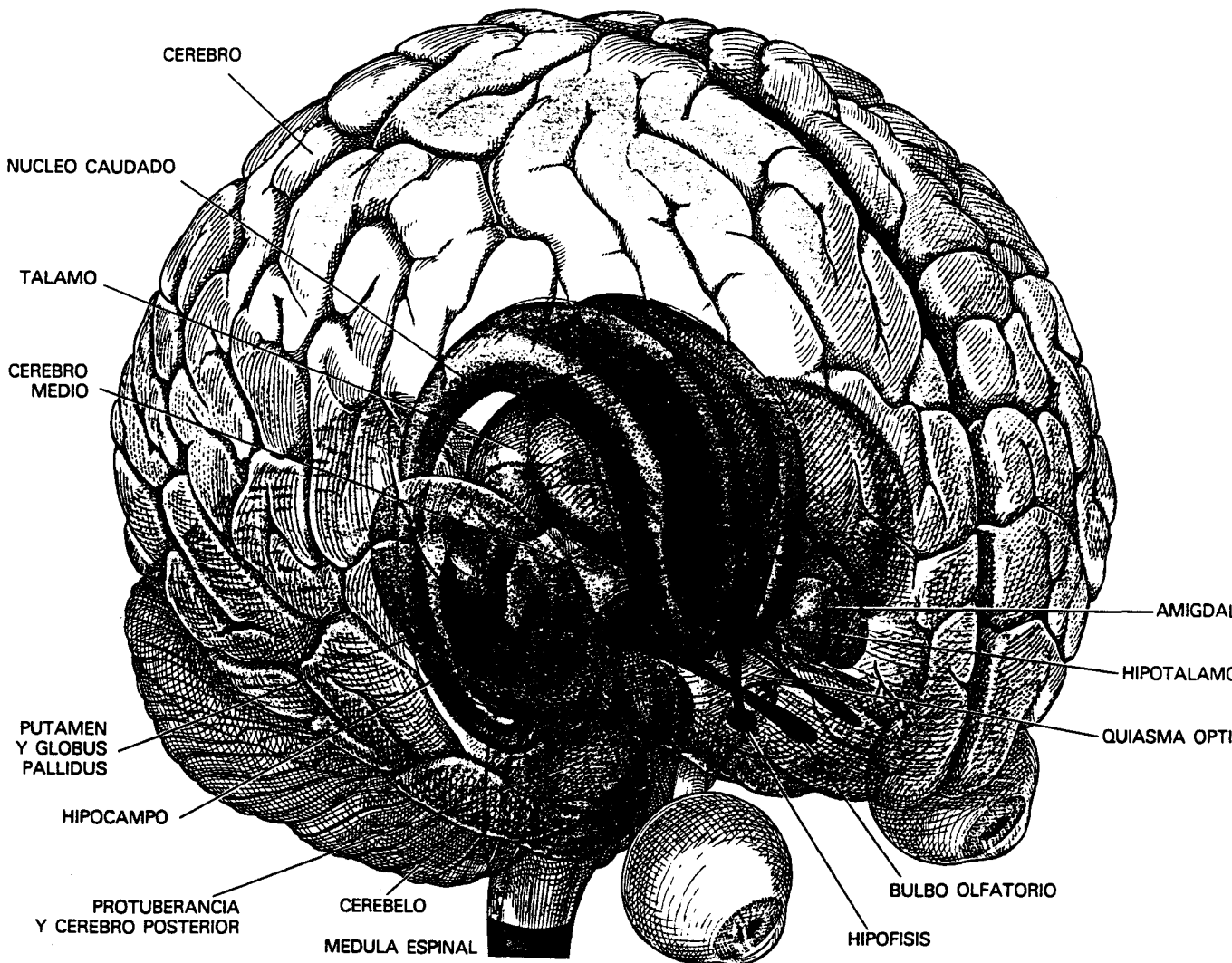


Fig.7

Núcleos basales (Nauta y Feirtag)

NEUROFISIOLOGIA DEL APARATO ESTOMATOGNATICO

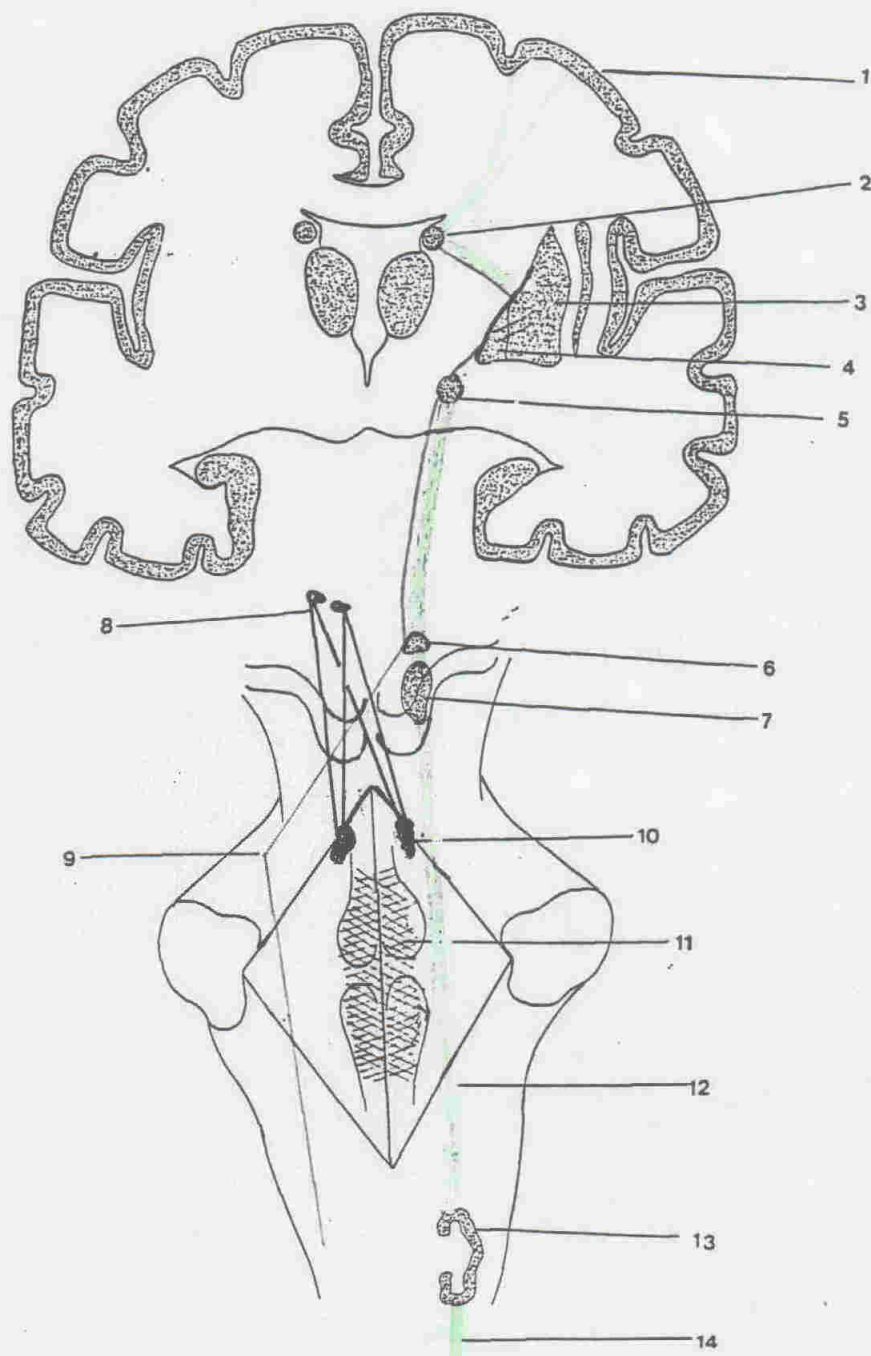


Fig.8

Vía extrapiramidal. 1.-Corteza extrapiramidal. 2.-N.caudado. 3.-Putamen. 4.-Globus pallidum. 5.-N.lenticular de Luys. 6.-N.rojo. 7.-Substantia nigra. 8.-N.de Cajal y Darkschewitsch. 9.-Haz rubroespinal. 10.-N.motor del trigémino. 11.-Sustancia reticular. 12.-Haz central de la calota. 13.-oliva bulbar. 14.-Fascículo olivo-espinal.

NEUROFISIOLOGIA DEL APARATO ESTOMATOGNATICO

Todos los autores coinciden en afirmar que la masticación es, probablemente, uno de los movimientos más complejos de toda la economía, que abarca movimientos voluntarios, automáticos y reflejos.

La delimitación de las áreas corticales relacionadas con los movimientos estomatognáticos voluntarios, se ha establecido en base a experimentación animal (**MILLER 1920, CHASE y McGINTY, 1970; KUBOTA y NIKI, 1971 y GOLBERG, CHANDLER y TAL. 1982;**) y a partir de observaciones en pacientes intervenidos neuroquirúrgicamente (**PENFIELD y BOLDREY, 1973**). La estimulación de éstas áreas ocasiona movimientos cíclicos mandibulares. Estos movimientos, también pueden desencadenarse mediante la estimulación de la porción ventral y media del hipotálamo, el núcleo amigdalino y el área septal, aún después de destruir el área cortical motora. Este hecho sugiere que la corteza está en relación con el control especializado de los movimientos mientras que las otras áreas subcorticales están en relación con las conductas emocionales de defensa y ataque. También se obtienen movimientos cíclicos mandibulares estimulando la formación reticular cerca de los centros gustativos.

Los estudios realizados por **LUND y OLSSON (1983); DELLOW y LUND (1971)** y de **CHANDLER y GOLDBERG (1984)** sugieren que existe un grupo de neuronas que controlan actividades musculares

NEUROFISIOLOGIA DEL APARATO ESTOMATOGNATICO

ritmicas, tales como respiración, masticación, deglución, etc.; que denominan *generador de patrones central* (GPC). Este generador de patrones se localiza en algún lugar del tronco encefálico y médula. Los impulsos corticodescendentes hacia el núcleo motor del trigémino, así como la transmisión de la información sensorial desde la periferia, serían modulados por este patrón central generador. Es, por tanto, el responsable de que se produzca en el momento adecuado la actividad de los músculos antagonistas, de forma que puedan efectuarse las funciones específicas.

4.C) Influencias emocionales y aparato estomatognático.

El marco intelectual, que define la personalidad y la conducta humana, está integrado por la esfera reflexiva y la esfera afectiva; ambas con sus correspondientes sustratos neuroanatómicos, a su vez íntimamente relacionados. Son la base de múltiples procesos psicopatológicos y psicosomáticos entre los cuales destacamos los que se hallan relacionados con el aparato estomatognático.

Los estados emocionales (afectos, sentimientos y estados de ánimo) de interesante significación en la disfunción estomatognática tienen una profunda repercusión en el estado muscular, visceral y glandular, particularmente a nivel de la musculatura mímica y masticatoria.

NEUROFISIOLOGIA DEL APARATO ESTOMATOGNATICO

El gesto o la mímica adecuada acompañan a los fenómenos emotivos con una objetivación o somatización muy expresiva.

Establecer las bases que permiten la correlación impulso emocional-afectación funcional y disfuncional del aparato estomatognático, requiere efectuar un análisis, aunque sea sinóptico, de los centros superiores cerebrales desde donde la acción emotiva parte y de las vías utilizadas para conseguir sus efectos motores y vegetativos, en particular en lo que concierne al aparato estomatognático. El estudio de estas vías nerviosas provee al Estomatólogo de información de gran valor para la comprensión de la sintomatología presente en el síndrome de dolor disfunción, ampliando así el horizonte de la actuación clínica, en muchos casos ligada a un modo de ver restrictivo-mecanicista de nuestra área de conocimiento.

El sistema límbico está íntimamente ligado no sólo a la expresión emocional sino también a la génesis de las emociones.(fig.9)

Se engloban en él:estructuras corticales.

- el lóbulo límbico: un anillo cortical que rodea al tronco del encéfalo más cefálico y a las comisuras interhemisféricas;
- el hipocampo,

NEUROFISIOLOGIA DEL APARATO ESTOMATOGNATICO

- la circunvolución hipocámpica,
- el gyrus cinguli
- la región orbitotemporal.

Y estructuras subcorticales:

- La amígdala
- Los núcleos septales.

Existen multitud de interconexiones entre estas estructuras y áreas isocorticales, el tálamo, hipotálamo, mesencefalo, núcleo estriado y sustancia reticular ascendente.

Destacaremos la interconexión con la sustancia reticular ascendente, la cual como hemos referido anteriormente, controla la actividad de la motoneurona gamma. Por tanto, una hiperactividad de sus neuronas o lo que es lo mismo un incremento del estado de alerta se puede traducir en una hipertonicidad muscular, por dos medios: directo, e indirecto.

Dado que como ya hemos referido, el tono muscular y los reflejos están modulados directamente por la sustancia reticular ascendente, la hipertonicidad muscular puede establecer un asa de retroalimentación positiva que incremente la tensión muscular (JANKELSON,1990).

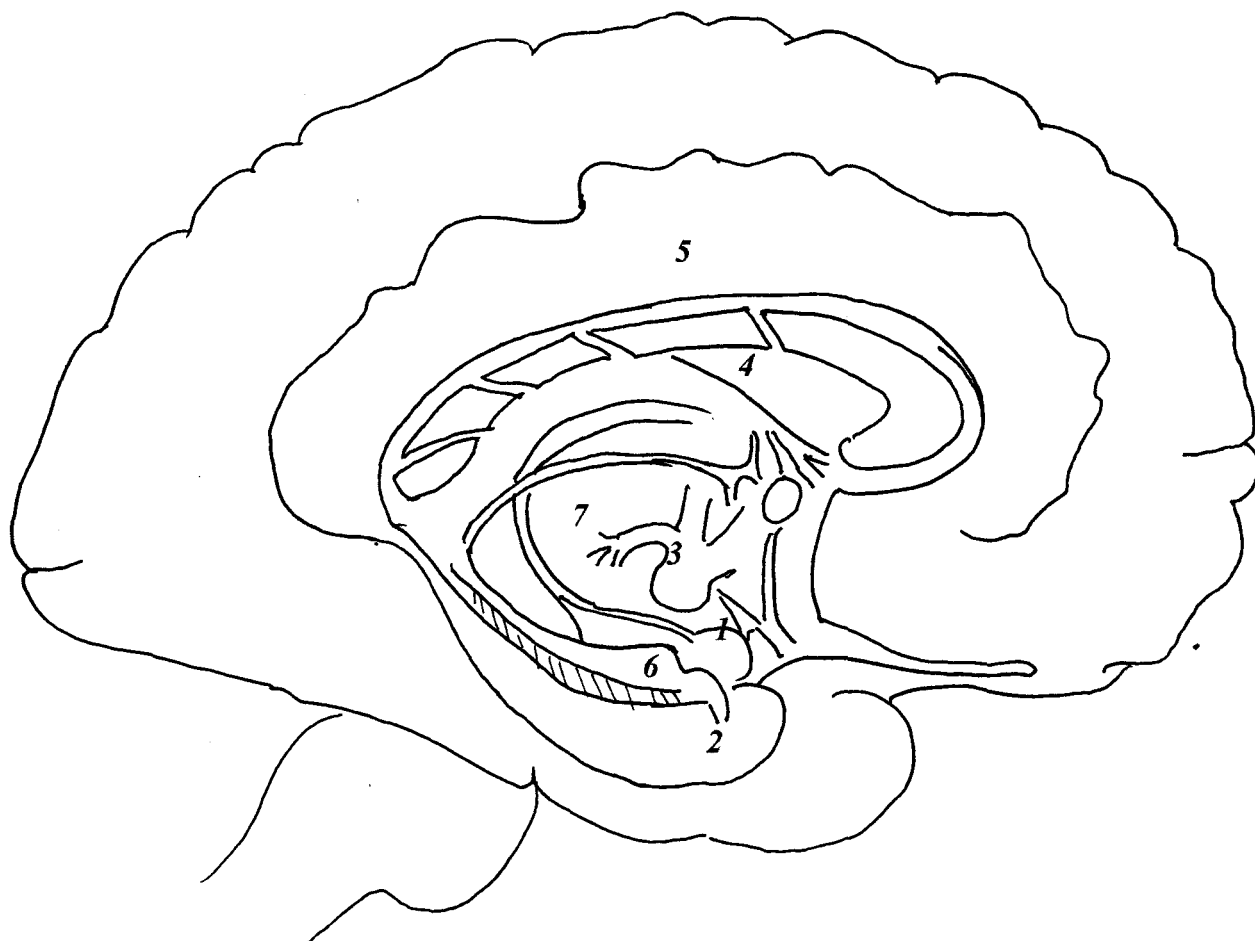


Fig.9
Sistema límbico.

1.-Amígdala. 2.-Uncus. 3.-Cuerpo mamilar. 4.-Septum pellucidum. 5.-Girus cinguli.

6.-Hipocampo.7.-Tálamo.

NEUROFISIOLOGIA DEL APARATO ESTOMATOGNATICO

Por otra parte, la existencia de un excesivo estado de ansiedad, temor, enfado o frustración, pueden desencadenar un aumento de la tensión emocional que conlleva un incremento de la estimulación del sistema gammaeferente. Esta estimulación provoca una mayor contracción de las fibras intrafusales y por ende una distensión parcial de los husos musculares. Todo esto se traduce en una mayor sensibilidad en el umbral del reflejo miotático y en la sensibilidad de los músculos a los estímulos externos y por consiguiente una hipertonicidad muscular.

Por otro lado, el sistema reticular ascendente, con influencias provenientes del sistema límbico, del hipotálamo y del centro generador de patrones; puede desencadenar una actividad muscular adicional no relacionada con la realización de una tarea específica. Esta actividad muscular irrelevante puede adoptar la forma de hábitos nerviosos tales como el rechinar o el apretamiento dentarios. Esta actividad es probable que esté relacionada con el aumento de la actividad del sistema gammaeferente.

Todos estos factores emocionales ayudan a perpetuar el problema del espasmo muscular y del dolor característicos del síndrome de dolor disfunción de la articulación temporomandibular.

Conviene recordar el trabajo de **MAGDALENO** (1990), en relación a las conexiones trigémino-hipotalámicas y a su papel en la alteración de

NEUROFISIOLOGIA DEL APARATO ESTOMATOGNATICO

los patrones motores. Este autor ha demostrado la existencia de conexiones entre todos los núcleos y subnúcleos sensitivos del trigémino, con el hipotálamo mediante técnicas de transporte axónico con peroxidasa y rodamina. En base a estos hallazgos, propone un circuito trigémino-hipotalámico-trigeminal que podría estar implicado en los mecanismos fisiopatológicos de los reflejos masticatorios y alcanzaría relevancia en las alteraciones parafuncionales. (fig.10)

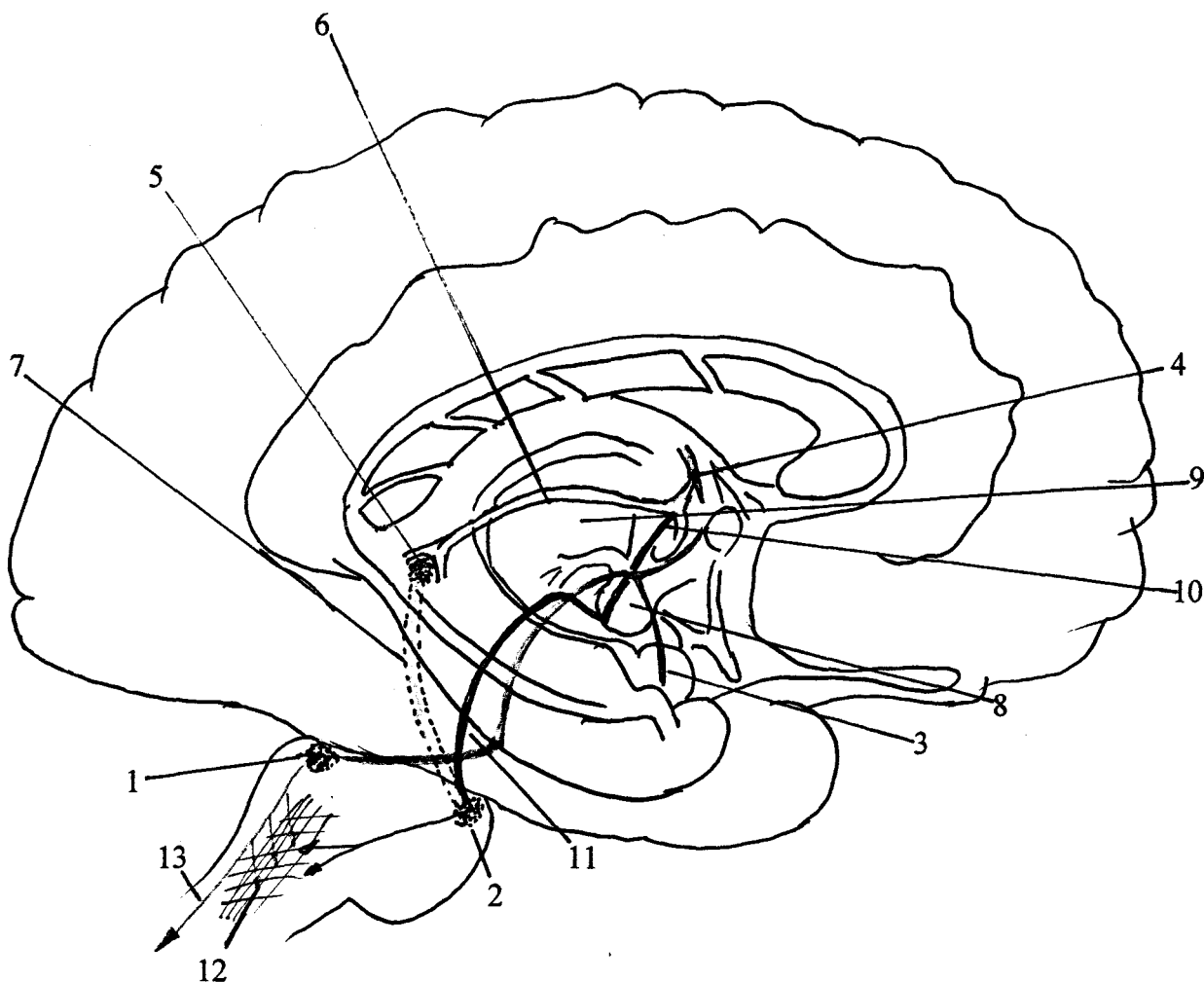


Fig.10

Circuito trigemino-hipotalámico-trigeminal. El n. de Gudden (1) y el Interpeduncular (2), se admiten como estaciones de los estímulos emocionales. Están conectados con las áreas emocionales mediante tres vías. La primera, a través del fascículo medial del telencéfalo (3), que conecta las áreas anteriormente descritas y sectores hipotalámicos, en ambos sentidos, con el n.de Gudden. La segunda conecta también en doble sentido la región septal (4) y el n. Habenular (5): es la estria del tálamo (6). Desde aquí, el haz retroreflejo de Meynert (7) conecta con el n. Interpeduncular. La última vía se establece entre el túbulo mamilar (8) y el tálamo (9) mediante el haz mamilotálamico (10), y desde el túbulo mamilar hasta el n. Interpeduncular, mediante el fascículo de Vicq d'Azir (11).

La primera vía se representa en rojo, la segunda en verde y la tercera en azul.

Desde el n.interpeduncular se establecen conexiones múltiples con la sustancia reticular (12), n.simpático y parasimpático vagales y se extiende hasta sectores medulares. Las descargas emocionales provocan además efectos neurosecretorios hipofisarios.

D) INTEGRACION EMOTIVO-SENSORIO-MOTORA.

Como hemos visto, el funcionamiento neuromuscular del aparato estomatognático es extremadamente complejo. Partiendo de que la densidad de husos musculares es mayor entre la musculatura mandibular que en cualquier otra musculatura del organismo (**KUBOTA y MASEGI 1977**); de que la propiocepción oclusal es una de las funciones más precisas de la economía (**JANKELSON 1990**) y la cantidad de vías aferentes y centros moduladores de aferencias y eferencias del sistema nervioso central; es fácil comprender que el exquisito equilibrio con el que se desarrolla la dinámica mandibular puede ser modificado por cualquier alteración de los muchos factores que intervienen, siendo el papel de los factores psicológicos o emocionales fundamental para el desencadenamiento o la perpetuación de la disfunción; como concluyó la President's Conference on the Examination, Diagnosis and Management of temporomandibular Disorders of the American Dental Association.

GRESIAK (1991), en sus estudios sobre modelos psicológicos de formación de síntomas (modelo psicodinámico, conductual cognoscitivo-conductual y cognoscitivo) en pacientes con síndrome de dolor-disfunción, llega a una serie de conclusiones, muchas de las cuales coinciden con hipótesis de trabajo de otros autores anteriores (**Posselt, Ramjford y Ash, Beshnillian**).

NEUROFISIOLOGIA DEL APARATO ESTOMATOGNATICO

Las conclusiones son las siguientes:

- Los factores psicológicos son importantes en disfunción temporomandibular.
- Las situaciones implicadas con más frecuencia son:
 - Depresión encubierta
 - conversión histérica
 - psicosis
 - neurosis obsesiva
 - ansiedad
 - tensión emocional o stress
 - conducta de dolor aprendida.
- Es posible que los factores psicológicos tengan una función desencadenante de la sintomatología, agravando un proceso preexistente subclínico.
- Un factor de notable importancia es la tensión emocional o stress.
- Existe una correlación demostrada por **RUGH** (1987), entre la tensión emocional y el aumento de actividad y tensión de los músculos masetero y temporal, así como entre la tensión

NEUROFISIOLOGIA DEL APARATO ESTOMATOGNATICO

emocional diurna y el incremento del bruxismo nocturno durante el sueño REM. Concluye este autor que el bruxismo es un trastorno del sueño relacionado con la tensión emocional.

- Diversos estudios psicométricos concluyen que los individuos con dolor miofascial crónico son portadores de mayor psicopatología que aquellos con signos articulares y dolor de la articulación temporomandibular.

**RELACION
CENTRICA**

III.-RELACION CENTRICA:

A) EVOLUCION HISTORICA .

Ya **GYSI** en 1910, propugnaba que la detección, diagnóstico y tratamiento adecuados de los patrones de movimientos mandibulares deben realizarse mediante la transferencia de los modelos al articulador con registros individuales.

Para el susodicho montaje debe partirse de una posición mandibular determinada, reproducible, poco influenciada por el estado anímico del paciente y del estado de colaboración del mismo, así como ser invariable a lo largo del día e independiente de la habilidad y entrenamiento del profesional explorador. Habitualmente en el devenir de la **Historia** se ha utilizado como posición de partida la relación céntrica.

Realizaremos un breve recordatorio histórico de la necesidad de comprensión de la dinámica mandibular y su control neurológico.

El estudio de la interrelación de las arcadas dentarias y los mecanismos fisiológicos y fisiopatológicos que rigen y determinan esta relación ha constituido, clásicamente, la base de la **OCLUSION**.

El avance de la **OCLUSION** se ha realizado merced a unas observaciones y estudios anatómicos que se han seguido de unas observaciones anatomofuncionales y que posteriormente, mediante un

RELACION CENTRICA

proceso de razonamiento científico se ha plasmado en teorías o “modos de ver” el funcionamiento global del aparato estomatognático.

Generalmente en el devenir de la historia de la oclusión a la aparición de una teoría le sigue la fabricación de un instrumento articulador basado en ella y hasta cierto punto realizado “*ad hoc*”.

Así, **BONWILL** , en 1887, estudia la morfología de la mandíbula y obtiene una serie de datos de la distancia intercondílea y de la distancia de los cóndilos hasta el punto interincisivo. La promedia y dice que estas distancias son de unos diez centímetros entre todas ellas, y que en conjunto forma un triángulo equilátero.

Basándose en ello y en el articulador descrito por **EVANS** en 1840, elabora su teoría de oclusión conocida como del *triángulo de Bonwill*, la cual explicaba los movimientos de apertura y cierre mandibular y como se producían los movimientos de lateralidad de los incisivos inferiores en relación a los otros ángulos del triángulo. De esta teoría nace un articulador con una distancia intercondílea de diez centímetros, un ángulo de apertura de ciento veinte grados; con movimientos de protrusión y lateralidad, utilizado para construir prótesis totales con unas bases científicas desconocidas hasta entonces.

RELACION CENTRICA

La teoría de Bonwill se vió enriquecida con las observaciones de **BALKWILL** (1865) plasmadas en una conferencia dictada en la Sociedad Británica de Odontología. Estas observaciones, tales como que la mandíbula gira sobre un eje que pasa por ambos cóndilos durante los movimientos de apertura y cierre y que la mandíbula se traslada en bloque durante el movimiento lateral o que los cóndilos se trasladan hacia delante y abajo durante la protrusión mandibular, dan cuerpo teórico a muchos articuladores que aún hoy son utilizados.

Coetáneamente, **BENNET** (1908) describe el traslado del cóndilo de trabajo hacia afuera y hace otra observación: el cóndilo de balanceo se mueve hacia delante, abajo y adentro, con lo cual se describía la distinta trayectoria que realiza el cóndilo de balanceo cuando hace la protrusión pura o el movimiento anterior permaneciendo en la cavidad glenoidea el cóndilo de trabajo.

A partir de estos dos autores, las bases de la cinemática mandibular quedan sentadas, enriqueciéndose y complementándose con las descripciones de otros autores.

CHRISTENSEN, en 1901, pone de manifiesto que el descenso condilar determina una desoclusión posterior, tanto en el movimiento protrusivo como en los movimientos laterales. Esta observación dará lugar

RELACION CENTRICA

posteriormente a un método de registro indirecto de la inclinación condílea por medio de ceras intrabucales.

SNOW (1900), basándose en **Balkwill**, construye un arco facial que constituye la base de todos los arcos faciales actuales y que permite relacionar el maxilar superior con el eje intercondilar.

CAMPION en 1905, logra registrar con un aparato, estos movimientos y describe un hecho fundamental: el movimiento de apertura a nivel posterior, se realiza en dos fases: una primera, debida a una rotación condilar y otra segunda con eje radial distinto a la traslación de dicho cóndilo. Concluye su trabajo afirmando que los modelos deben montarse en un articulador de tal forma que el eje de rotación del articulador debe coincidir con el eje de apertura y cierre de la mandíbula.

Observaciones posteriores van dando mayor consistencia a toda la teoría oclusal en desarrollo. Así, en 1909 **PARFITT**, añade el movimiento de rotación vertical del cóndilo de trabajo durante el desplazamiento lateral.

Los trabajos de **HANAU** (1923) fundamentados en las observaciones de **GYSI** (1910), le permitieron concluir la existencia de los determinantes de la oclusión que describe del siguiente modo:

- Recorrido condilar

RELACION CENTRICA

- Recorrido de la guía incisal
- Altura de las cúspides
- Inclinación de las vertientes cuspídeas

Con estos determinantes propuso su conocida fórmula para obtener por medios matemáticos el ángulo de Bennet.

Propuso un articulador no arcon, semiajustable, de distancia intercondilar fija y trayectoria condilar individualizada.

Por ese mismo año, en la costa este de Estados Unidos, **Mc COLLUM** funda la Sociedad Gnatológica del Sur de California, a la cual se incorporan **STUART** y **STALLARD**. (Citado por **SALSENCH**, 1992) Tienen como principal mérito el haber sido los primeros en basar la terapéutica en la evaluación, diagnóstico y plan de tratamiento. Desarrollan un aparato que es capaz de reproducir todos los movimientos mandibulares.

En 1930 la National Society Denture Prothetist, afirmaba que la relación céntrica se obtiene cuando las cabezas de ambos cóndilos están en sus posiciones más retrusivas y a partir de ella pueden ejecutar movimientos laterales libres (**SAIZAR**, 1958).

RELACION CENTRICA

POSSELT (1952) en su diagrama, diferencia entre lo que se conocía como oclusión céntrica (actualmente oclusión habitual) y la relación céntrica, referida como la posición mandibular más retruida en contacto dentario y que permitiría una rotación pura alrededor del eje de bisagra.

SAIZAR (1958) refiere la relación céntrica como aquella posición en la cual los cóndilos se hallan en sus posiciones más retrusivas, no forzadas, a una dimensión vertical dada. Este autor aporta un nuevo requisito, cual es el partir de una determinada dimensión vertical, ya que según él a distintas dimensiones verticales corresponderían diferentes posiciones de relación céntrica.

En la década de los sesenta, **STUART y STALLARD** (1960), basándose en un trabajo de **D'AMICO** (1958), consideran la relación céntrica como aquella posición condilar más posterior, superior y medial, que coincide con la máxima intercuspidad y las caras palatinas de los seis dientes anteriores maxilares junto con las bordes incisales de los seis dientes anteriores mandibulares guían los movimientos de excursión mandibular, no siendo aceptable la presencia de contactos dentales posteriores durante los movimientos de lateralidad y protrusión, estableciendo así la teoría de la oclusión mutuamente protegida.

RELACION CENTRICA

AVANT, en el mismo año define la relación céntrica como una relación ósea de la mandíbula con el maxilar que ocurre en la posición más posterior y más superior de la fosa glenoidea.

Mc HARRIS y **DAWSON**, representantes de la escuela de Long Centric, definen la relación céntrica a la posición más superior que pueden asumir los cóndilos en la cavidad glenoidea (1979).

En los Seminarios Odontológicos Latinoamericanos celebrados en 1980, se llegó a una definición un tanto farragosa de la relación céntrica. Sería aquella posición fisiológica tridimensional de centricidad condilar bilateral y repetible, más superior, posterior y media en su cavidad articular, estando el eje intercodilar horizontal en su posición terminal posterior y a partir de la cual se pueden iniciar movimientos excéntricos.

WILLIAMSON (1984) habla de la relación céntrica como una posición en la cual los cóndilos están simultáneamente asentados sobre el menisco y éste contra la porción más posterior de la eminencia articular.

DAWSON (1991), refiere la relación céntrica como la relación de la mandíbula con respecto al maxilar superior cuando el complejo cóndilo-disco, correctamente alineado, se encuentra en la posición más superior contra el túberculo articular independientemente de la posición de los dientes o de la dimensión vertical.

RELACION CENTRICA

OKESON (1995) Define la relación céntrica como la posición superoanterior máxima de los cóndilos en las fosas articulares, con los discos adecuadamente interpuestos y propone denominarla como *posición musculoesquelética estable*.

B) REGISTROS

Sí, como hemos referido anteriormente, existen multitud de conceptos de la relación céntrica, existen no menos técnicas y métodos para obtener un registro de relación céntrica. Enumeraremos algunas de ellas.

En nuestra humilde opinión, todas las técnicas descritas para la obtención de la relación céntrica adolecen de varios inconvenientes como son:

- El precisar de un cierto entrenamiento del profesional
- Un cierto entrenamiento del paciente
- La colaboración activa del paciente.

Pasaremos a describir primero aquellas técnicas más empleadas por la mayoría de los profesionales, más detenidamente, para posteriormente nombrar otras múltiples técnicas menos utilizadas.

TECNICA DE LA MANIPULACION UNIMANUAL.

Es sin lugar a dudas la técnica más empleada. Consiste en la manipulación de la mandíbula del paciente por parte del operador, de manera no forzada, para llevarla a la posición más posterior y superior. Para ello es necesario que el paciente se halle sentado cómodamente y en estado de relajación física y emocional.

Situados delante del paciente colocamos nuestro pulgar sobre el mentón y el dedo índice contra el borde inferior de la mandíbula y realizamos movimientos de apertura cierre suavemente, guiando la mandíbula al mismo tiempo hacia atrás y arriba, sin forzarla. Cuando consideremos que hemos llegado a la posición más posterior se procede a la toma de registro.

TECNICA BIMANUAL

Descrita por **DAWSON**, debe efectuarse con ambas manos para tener una mayor control de la manipulación.

El paciente debe encontrarse en posición de decúbito supino con el mentón hacia arriba y la cabeza extendida. Estabilizar firmemente la cabeza. Se colocan los cuatro dedos de cada mano sobre el borde inferior de la mandíbula. Los meñiques deben de estar en el ángulo de la mandíbula o incluso ligeramente por detrás. Se aproximan los pulgares entre sí con el fin de formar una C con cada mano. La posición de las

RELACION CENTRICA

cabeza. Se colocan los cuatro dedos de cada mano sobre el borde inferior de la mandíbula. Los meñiques deben de estar en el ángulo de la mandíbula o incluso ligeramente por detrás. Se aproximan los pulgares entre sí con el fin de formar una C con cada mano. La posición de las manos debe ser cómoda tanto para el paciente como para el explorador. Ahora con un movimiento muy delicado, se manipula la mandíbula en un movimiento de apertura y cierre lento. A medida que rota, la mandíbula se desliza hacia su relación céntrica, siempre y cuando no se aplique presión alguna. Un arco de 1 ó 2 mm. es suficiente para evitar cualquier influencia muscular, igualmente debe evitarse todo contacto dentario. Después de que parezca que la mandíbula puede moverse libremente y de que los cóndilos se encuentran asentados en sus respectivas fosas, hay que verificar que se ha logrado la relación céntrica, mediante la aplicación de una presión muy firme de los dedos dirigida hacia arriba, mientras que los dientes se mantienen separados por una presión dirigida hacia abajo de los pulgares.

Se debe preguntar al paciente si existe algún tipo de dolor o sensibilidad a nivel de la articulación, si así ocurriese, quiere decir que el cóndilo no se halla en la posición de relación céntrica.

Manteniendo la mandíbula firmemente para que los cóndilos no se desplacen de la posición alcanzada, se va abriendo y cerrando la

RELACION CENTRICA

Algunos autores han propuesto la realización de determinadas maniobras previas a la toma del registro de la relación céntrica , con el fin de ayudar a la determinación de la posición condilar de relación céntrica.

TECNICA DE LOS ROLLOS DE ALGODON

Consiste en hacer morder al paciente dos rollos de algodón colocados entre ambas arcadas a nivel de molares y bicúspides. El paciente debe ejercer presión durante veinte o treinta minutos. Esto permite romper el reflejo propioceptivo de cierre habitual. Al retirar los algodones se ha perdido el engrama de cierre mandibular habitual y es posible llevar la mandíbula a una posición más retruida mediante la manipulación.

Esta técnica tiene como inconveniente la dificultad de controlar la presión que ejerce el paciente sobre los rollos de algodón.

TECNICA DEL JIG DE LUCÍA:

LUCIA (1961) , sugiere el uso de una guía anterior para orientar la mandíbula a su posición más posterosuperior, que se fundamenta en lo siguiente:

1. Con la construcción de un tope anterior se establecen tres puntos de apoyo de la mandíbula (los dos cóndilos y la guía anterior), lo que confiere una mayor estabilidad durante la determinación del registro.

RELACION CENTRICA

que confiere una mayor estabilidad durante la determinación del registro.

2. El mantenimiento del tope anterior durante unos minutos favorece la desprogramación propioceptiva de los músculos, y por tanto, el registro de la posición de relación céntrica.
3. La guía hacia atrás y arriba de la mandíbula sin mediar condicionamiento de los dientes posteriores, que en el caso de que sean móviles, minimizará la distorsión del registro.

Se adapta una porción de acrílico de fraguado rápido (duralay) de unos dos milímetros de espesor, a las caras vestibulares y palatinas de los incisivos centrales superiores; se dirige con suavidad la mandíbula del paciente hacia atrás y se le indica que cierre lenta y suavemente sobre el acrílico. Una vez polimerizado se procede a la eliminación del exceso palatino hasta borrar la huellas de los incisivos inferiores.

Se ajusta la guía con la ayuda de papel de articular hasta conseguir un arco gótico de unos tres milímetros de diámetro, respetando el espacio libre posterior. Para el registro se adapta una cera a la arcada superior obviando la zona ocupada por el jig, y se le pide al paciente que cierre lentamente a la posición previamente adaptada a la guía anterior.

DESPROGRAMADOR DE DIENTES ANTERIORES.

Introducido por Neff (1975), se basa en el jig de Lucía. Consiste en un dispositivo de acrílico que se confecciona directamente en boca del paciente a nivel de los incisivos centrales superiores y con la forma de un plano inclinado. El principio en que se basa es la modificación del patrón oclusal debido a los estímulos que provienen de los dientes.

TECNICA DE LOS ESPACIADORES

Presentados inicialmente por LONG (1973) y basados en el jig de Lucía. Es similar a la técnica de los rollos de algodón en tanto que persigue en un primer tiempo la desprogramación seguida de una retrusión mandibular. Para ello en lugar de utilizar rollos de algodón utiliza láminas de acetato de 20 mm de ancho y 1 mm de grueso que se colocan entre los incisivos centrales superiores, al objeto de eliminar los contactos dentarios anteriores consiguiendo así la desprogramación del movimiento de apertura cierre.

Se coloca al paciente en una posición lo más horizontal posible y se le van colocando secuencialmente láminas de acetato consiguiendo de ésta manera, según su autor, un desplazamiento posterior de la mandíbula.

ECHEVERRI y **SENCHERMAN** (1984) avalan ésta técnica como la más segura para la obtención de la relación céntrica, especialmente cuando el operador carece de experiencia.

RELACION CENTRICA

más segura para la obtención de la relación céntrica, especialmente cuando el operador carece de experiencia.

REPOSICIONADORES MANDIBULARES

Llamadas también *placas neuro-miorelajantes*, tienen la misma función básica que los desprogramadores pero con un diseño más elaborado. Este tipo de aparatología data, según **WEINBERGER** (1926) de 1771, cuando **HUNTER** propuso la utilización de un plano inclinado de plata colocado en los incisivos inferiores para corregir una mordida anterior. Actualmente se confecciona con acrílico recubriendo las superficies oclusales de molares y bicúspides, así como las caras palatinas de los dientes anteriores superiores.

Tendrían una doble utilidad como plano inclinado que llevaría la mandíbula hacia atrás y como elemento terapéutico al inducir relajación muscular eliminando los posibles espasmos musculares que pudieran existir.

Los registros que solemos utilizar podemos dividirlos en registros posicionales o estáticos y registros dinámicos o gráficos.

REGISTROS ESTATICOS

Estos registros acuñan una posición mandiblar determinada, estática, sin tener en cuenta el camino seguido por la dinámica mandibular.

El material para registros debe tener una serie de características como son:

- poca o nula modificación dimensional.
- que dé una reproducción exacta de las caras oclusales.
- que tenga una plasticidad adecuada
- que sea posible verificar su exactitud, tanto en boca como sobre los modelos.

El material utilizado habitualmente es cera de registros tipo Moyco o Alluwax con o sin adición de pasta zinquenólica, por su simplicidad y su precisión, cuando se utiliza adecuadamente.

REGISTROS DINAMICOS

Consisten en la determinación de trayectorias mandibulares a nivel condilar o dentario para la transferencia y ajuste del articulador.

Pueden dividirse en registros intraorales o extraorales en función de la situación del sistema inscriptor.

a) Intraorales.-

La obtención de estos registros se realiza mediante el *método del soporte central único*. Descrito por primera vez por **PHILLIPS** (1927), consiste en unas pletinas metálicas fijadas a las arcadas del paciente, en las que la superior consta de un puntero y la inferior registra la trayectoria del puntero en el plano horizontal. Se pueden registrar los movimientos de lateralidad y protrusivos, mientras se guía la mandíbula del paciente, delicadamente. El trazado obtenido corresponde al *arco gótico* de **Gysi** (1910), o *punta de flecha*. La punta del arco representará la situación de relación céntrica y los lados representan los límites del movimiento lateral derecho e izquierdo. Conocida ésta situación de la relación céntrica, la fijamos mediante yeso de fraguado rápido, silicona o en algunos casos con un dispositivo de acrílico prefabricado que se atornilla a la placa inferior y que permite fijar el puntero en el vértice de la punta de flecha.

b) Extraorales

El registro original corresponde a **GYSI**, y el instrumento por él descrito constaba de los mismos elementos que hemos descrito al hablar del método del soporte único con la diferencia importante, de que el sistema inscriptor se localiza extraoralmente. Tenía como principal

RELACION CENTRICA

inconveniente el de no conseguir un registro nítido por la mala distribución de las fuerzas ejercidas y la interposición de los rodetes.

**NEUROESTIMULACION
TRANSCUTANEA**

IV.- NEUROESTIMULACION TRANSCUTANEA.

(T.E.N.S.)

A) INTRODUCCION

La neuroestimulación constituye un capítulo importante en el estudio y terapéutica del sistema nervioso central (SNC) y periférico (SNP).

Consiste en la aplicación de una corriente eléctrica en diferentes estructuras nerviosas a través de unos electrodos emplazados directamente en el SNC o sobre la superficie cutánea.

Los TENS realizan una estimulación nerviosa mediante dos o más electrodos colocados en la piel a través de los cuales se transmiten impulsos eléctricos de baja intensidad (0 a 50 mA) y corta duración (0,1 a 0,5 mseg). La amplitud es regulable y según la frecuencia de los impulsos podemos agruparlos en:

TENS de alta frecuencia entre 15 y 200 Hz.

TENS de baja frecuencia entre 2 y 15 Hz.

TENS de ultrabaja frecuencia entre 0,5 y 2 Hz.

Aunque el auge de la neuroestimulación tiene lugar a partir de la publicación en 1965 del artículo de **MELZACK** y **WALL** "*Mecanismos*

NEUROESTIMULACION TRANSCUTANEA

del dolor:Una nueva teoría”; la utilización de la electricidad como elemento terapéutico, se remonta a la Antigüedad Clásica.

Ya en ésta época, **SCRIBONIUS LARGUS** (año 47 a.de C.), describe el efecto beneficioso de las descargas eléctricas del pez torpedo decapitado, sobre los dolores articulares y las cefaleas.

En el s.XVIII, se introdujo la electricidad artificial como medida terapéutica, a partir de la publicación de **GALVANI** (1791) “*De Viribus Electricitatis in Motu Muscularis*” (sobre la acción de la electricidad sobre el movimiento muscular).

A principios del s.XIX, el descubrimiento del fenómeno de la inducción eléctrica por **FARADAY**, introdujo el primer tipo de corrientes variables, conocidas como corrientes farádicas. **DUCHENNE** y **BREW**, comienzan a aplicar este tipo de corrientes para el tratamiento del dolor facial atípico y la neuralgia del trigémino.

Más tarde, a mediados del s.XIX, **HERMEL** comenzó a tratar con corrientes galvánicas (continuas) los dolores ciáticos y las neuralgias lumbosacras.

NEUROESTIMULACION TRANSCUTANEA

Ya a primeros del s.XX, **BAYLISS** (1901) comprueba que la estimulación eléctrica de las raíces nerviosas tiene un efecto vasodilatador a nivel periférico.(**STILLING** 1975)

FOERSTER (1933) realiza trabajos en la misma línea demostrando experimentalmente que la estimulación eléctrica de las raíces posteriores produce vasodilatación en los dermatomos correspondientes.

En 1936, **STAWRAKY**, encontró que la aplicación de estímulos eléctricos sobre el tálamo e hipotálamo posterior provocaba un incremento del flujo cerebral en el hemisferio homolateral.

GEIGER Y SIGG en 1955, comunican hallazgos idénticos en experiencias similares a las del mencionado autor.

INGBVAR y SODERBERG (1958) consiguen un incremento del flujo cortical con la estimulación de la formación reticular del tronco cerebral.

MOLNAR y SZAUTO (1964) hallan un aumento de los índices de perfusión cortical con la estimulación de los centros vasomotores bulbares.

En 1965 **MELZACK y WALL**, sientan las bases para la aplicación de los TENS a la terapia del dolor.

NEUROESTIMULACION TRANSCUTANEA

LANGFITT y KASSELL (1968) hallan en los primates un aumento de los índices de perfusión de las áreas reticulares difusas inespecíficas de la protuberancia y el bulbo.

MEYER, NOMURA y SAKAMOTO (1969) informan de un incremento del flujo cerebral y del consumo de oxígeno durante la estimulación de la formación reticular.

JANKELSSON y SWAIN, presentan en 1972 el Myo-monitor y sientan las bases fisiológicas de la relajación muscular.

SHEALY (1972-74) comunica el alivio del dolor, mediante la aplicación externa de estímulos eléctricos.

En 1974 **FRIEDMAN, NASHOLD y SOMIEN**, observaron que en pacientes sometidos a estimulación medular para el tratamiento del dolor crónico, se producía un efecto vasodilatador en la zona afectada.

COOK, OYGAR, BAGGENSTOS, PACHETO y KLENIGA, (1976), utilizan la neuroestimulación para inducir analgesia y cambios hemodinámicos en pacientes con arteriopatías periféricas de carácter obliterante, obteniendo en gran número de casos un importante alivio del dolor isquémico, cambios favorables en la temperatura cutánea, y disminución del edema de partes blandas.

NEUROESTIMULACION TRANSCUTANEA

DOOLEY y KASPRAK (1976) realizan una revisión en pacientes con esclerosis múltiple comprobando que en un 81% de los mismos aparecen fenómenos de dilatación arterial periférica con un programa de estimulación medular crónica.

MANRIQUE, ALBORCH y DELGADO, (1977) observan que la estimulación del area subtalámica produce un incremento del flujo sanguíneo en el hemisferio homolateral y de la frecuencia cardíaca.

ILLIS, SEDGWICK y TALLIS.(1980) confirman el aumento de flujo cardíaco al observar la remisión de una crisis de angor pectoris, en un paciente con esclerosis múltiple tratado con estimulación medular. Interpretando que la remisión se debía a un efecto hiperemiante creado por la estimulación.

MEGLIO y CIONI (1982) determinan objetivamente el incremento de flujo periférico mediante estimulación medular en un caso de arteriopatía periférica, reflejando cambios reográficos, pletismográficos y termográficos.

TALLIS, ILLIS, SEDGWICK, HARDWIDGE y GARDFIELD (1983) encuentran en casos insuficiencia arterial periférica una mejoría clínica del dolor.

NEUROESTIMULACION TRANSCUTANEA

Un año más tarde estos mismos autores. determinaron el flujo sanguíneo cutáneo, mediante la depuración de Xenon, en extremidades inferiores de pacientes sometidos a neuroestimulación por enfermedades neurológicas crónicas. En siete de los ocho casos se produjo un aumento del flujo total durante la estimulación. Otros estudios hechos con posterioridad confirman este efecto beneficioso de la electroestimulación.(**FIUME 1983, JACOBS 1987**)

HOSOBUCHI (1985) es el primero en observar el efecto de la estimulación medular cervical sobre el flujo cerebral. Demostró que la estimulación medular cervical incrementaba el flujo en el hemisferio cerebral homolateral, que era bloqueado parcialmente por la indometacina, lo que induce a pensar en un mecanismo prostaglandina dependiente y en un probable papel mediador del péptido intestinal vasoactivo.

WILLIAMSON (1986) utiliza los TENS para determinar la posición de reposo mandibular, que este autor refiere distinta de la posición de reposo determinada clínicamente, hecho ya demostrado anteriormente por **WESSBERG, WASHBURN, EPKER y DANA** en 1982 utilizando electromiográficos y TENS en comparación a métodos clínicos (fonéticos y masticación) en los distintos tipos morfológicos faciales.

NEUROESTIMULACION TRANSCUTANEA

AUGUSTINSSON (1987) propone la utilización sistemática de la estimulación eléctrica transcutánea en aquellos pacientes con angor pectoris inestables, rebeldes al tratamiento farmacológico.

Posteriormente (1989) aboga por el uso de estimulación espinal eléctrica como tratamiento alternativo a los by-pass aortocoronarios o a las angioplastias en pacientes en los que esté contraindicado el tratamiento quirúrgico.

MURPHY y **GILES** (1987) consiguen mejorar la sintomatología dolorosa de la angina de pecho, mediante estimulación de los cordones posteriores de la médula, en pacientes en los que el tratamiento medicamentoso no había resultado efectivo.

KANNO, KAMEL, YOKOYAMA, SHODA, TANJI Y NOMURA (1987) han realizado un estudio experimental en pacientes en estado vegetativo persistente, demostrando que la estimulación eléctrica incrementa el flujo cerebral, el metabolismo de las catecolaminas y mejora el E.E.G así como los síntomas clínicos en pacientes en estado vegetativo persistente.

ARROYO y **COHEN** (1993) aplican los TENS en el estudio de la fibromialgia y concluyen que la hiperalgesia existente en la fibromialgia

NEUROESTIMULACIÓN TRANSCUTANEA

podría deberse a una perturbación de los mecanismos nociceptivos centrales.

CLEMENTE y **BARRON** (1993) realizan un estudio experimental en ratas, en el que observan un incremento significativo en la perfusión microvascular de los músculos esqueléticos tras la estimulación con TENS.

HAN, CHEN, YUAN y **YAN**, realizan en 1994 un estudio sobre la aplicación de TENS de alta frecuencia en puntos de acupuntura para el tratamiento de la espasticidad muscular espinal. Este efecto es parcialmente reversible por altas dosis de naloxóna. Es por ello que postulan que el efecto antiespasmódico es mediado al menos en parte por opiáceos endógenos dependientes de receptores opiáceos centrales.

CAÑADAS, CORDERO y **JIMENEZ-CASTELLANOS**, (1994) utilizan los TENS con fines diagnósticos y terapéuticos en problemas temporomandibulares del tipo doloroso y musculares como el trismus.

B) INDICACIONES DE LOS TENS

Como hemos visto en el capítulo anterior, la estimulación eléctrica transcutánea viene utilizándose desde muy antiguo y para diversas aplicaciones terapéuticas. En la actualidad, podríamos sentar las siguientes indicaciones:

**** Tratamiento del dolor crónico:***

Consecutivo a procesos insidiosos: **PHERO, PATRTHIVI RAJ y Mc DONALD**, (1987) en dolor miofascial; **DOUGHETERY**, (1979), (**LONG** 1973-74) dolor crónico de causa neurógena; (**ERIKSSON y SJOLUND**, (1976); **IHALAINEN y PERKKI** (1978), dolor crónico facial; **NATHAN y WALL** (1974) neuralgia posherpética; **MANNHEIMER y CARLSSON** (1979); **ABELSON, LANGLEY, SHEPPEARD, Vlieg y WIGLEY** en el dolor de la artritis reumatoide; **Mc DONNELL** (1980); **SHEALY** (1974); **LANGLEY, SHEPPEARD, JOHNSON y WIGLEY** (1984); en el dolor crónico de diversa etiología.

**** Tratamiento del dolor agudo:***

Asociado a tratamiento ortodóntico, **ROTH y THRASH** (1986), inducido por el frío, **JHONSON, ASHTON, BOUSFIELD y THOMPSON** (1989); de origen coronario **MANHEIMER**,

NEUROESTIMULACIÓN TRANSCUTANEA

CARLSSON, VEDIN y WILHELMSSON (1985); de origen orofacial
HANSSON y EKBLOM (1983); de origen obstétrico **GRIM y**
MOREY,(1985).

* Tratamiento del dolor asociado a trastornos vasomotores y a
cambios isquémicos.

AUGUSTINSSON, HOLM, CARLSSON y JIVEGARD (1985);
MEGLIO, CIONI, DAL LAGO, DE SANTIS, POLA y SERRICHIO
(1981) MANHEIMER, CARLSSON y WILHEMSSON (1982) ;
BARBERA, BROSETA, DE VERA y BARCIA-SALORIO (1989)
GONZALEZ-DARDER y CAÑADAS (1991); INDERGRAND y
MORGAN (1994).

* Aplicación en anestesia .-

En anestesia general, para controlar las respuestas vasomotoras que
tienen lugar en respuesta a las maniobras de intubación, **FASSOULAKI,**
SARANTAPOULOS, PAPILAS y ZOTOU (1994). Para bloqueo del
nervio ciático, **LITCHINKO y DIEBOLD (1993).** Para anestesia

NEUROESTIMULACIÓN TRANSCUTANEA

dental, **QUARNSTROM** (1992); **GERSCHMAN, GIEBARTOWSKI** (1991).

* *Tratamiento de enfermedades musculares:*

Espasticidad muscular **HAN, CHEN YUAN y YAN** (1994); consecutiva a traumatismo medular, **BADJ, GREGORIC, VODODNIK, BENKO** (1985).

Espasmo hemimasticatorio, **CRUCCU, INGHILLERI, FERARDELLI, PAULETTI, CASALI, CORATTI, FRISARDI, THOMPSON y MANFREDI** (1994).

Distonía mioclónica: **TOGLIA y EZZO** (1985).

* *Otras aplicaciones:*

Entrenamiento físico: **KAADA** (1993).

Como tratamiento preventivo de la trombosis venosa profunda en pacientes encamados, **KLECKER y THEISS** (1994).

Como tratamiento coadyuvante de las fracturas, **KAHN** (1982)

NEUROESTIMULACIÓN TRANSCUTANEA

Como tratamiento de alteraciones de la ATM. **DOS SANTOS, ILSON**

y **GIORDANI** (1994), y **VERNON** y **EHRENFELD** (1982).

C) MECANISMO DE ACCION

El mecanismo por el cual la neuroestimulación transcutánea tiene los efectos anteriormente descritos y que son la base de sus aplicaciones clínicas, son todavía hoy, motivo de discusión y estudio.

En relación al efecto anestésico y analgésico se sabe que éste es variable y al parecer responde a un mecanismo de acción distinto según se utilice alta o baja frecuencia.

Se admiten dos teorías para explicar este efecto analgésico:

La teoría del control de la compuerta

La del opiáceo endógeno.

En la teoría de la compuerta, se describe que la estimulación de las fibras alfa-A mielinizadas y grandes, inhibe la transmisión de impulsos dolorosos que son transmitidos por las fibras C, más pequeñas y no mielinizadas, así como las fibras delta-A mielinizadas. Según **FITZGERALD** y **WOOLF** (1981) se ocasionaría una despolarización de los terminales de las fibras C, tratándose entonces de una inhibición presináptica de la transmisión nociceptiva.

NEUROESTIMULACIÓN TRANSCUTANEA

Para **LEE, CHUNG y WILLIS (1985)** dicha inhibición tendría lugar a nivel de la médula espinal en la sustancia gelatinosa del asta dorsal y en los niveles superiores del sistema central.

La teoría del opiáceo endógeno, propugna que ciertas clases de estimulación eléctrica desencadenarían la producción de sustancias opiáceas endógenas (**SJOLUND y ERICKSON 1979**).

Según los estudios de **ALMAY, JOHANSSON, VON KNORRING, SAKURADA y TERRENIUS, (1985)** la aplicación de TENS de alta frecuencia induce aumento de la fracción I de las endorfinas en el fluido cerebroespinal, así como cambios en los sistemas serotoninérgico y posiblemente de la sustancia P.

CHENG y POMERANZ (1979), fueron los primeros en describir que el efecto antinociceptivo inducido por los TENS de baja frecuencia (4 Hz) aplicados en puntos de acupuntura en ratones era bloqueado por naloxona, sugiriendo un mecanismo mediado por endorfinas, mientras que la estimulación de alta frecuencia provoca un efecto antinociceptivo no bloqueado por la naloxona.

DRUMMOND, (1990) refiere el efecto antinociceptivo de los TENS de baja frecuencia mediados por péptidos derivados de la proencefalinas que actuarían sobre receptores opiáceos μ , mientras que los TENS de

NEUROESTIMULACIÓN TRANSCUTANEA

alta frecuencia serían mediados por dinorfinas que actuarían sobre receptores κ , que son relativamente resistentes al bloqueo con naloxona (EKBOM; KUDROW; 1990).

HAN, CHEN, SUN, XU, YUAN, YAN, HAO y TERRENIUS (1991) realizan un estudio experimental en pacientes con diferente patología neurológica (tumores, traumatismos craneoencefálicos, neuropatías, etc) en los que determinan los niveles de metaencefalina Arg-Phe y dinorfina A en el líquido cefalorraquídeo mediante estudio inmunoreactivo. La metaencefalina es un neuropéptido representativo del sistema de opiáceos endógenos de las proencefalinas, mientras que la Dinorfina A lo es de las prodinorfinas. Utilizan estimulación con TENS en puntos de acupuntura con alta (100Hz) y baja (2Hz) frecuencia. La amplitud se ajustaba hasta producir contracción muscular visible.

Encuentran que el grupo de baja frecuencia, muestra un incremento de los niveles de metaencefalina considerable mientras que los niveles de dinorfinas A aumentan mínimamente. En contrapunto el grupo de alta frecuencia, tuvieron un aumento moderado pero significativo de los niveles de dinorfina A mientras que mostraron un descenso no significativo de los niveles de Metaencefalina.

NEUROESTIMULACIÓN TRANSCUTANEA

El efecto vasodilatador de los Tens ha sido ampliamente estudiado y sigue siendo objeto de estudio en la actualidad.

Desde los trabajos de **BAILYSS** (1901) y **FOERSTER** (1933) se sabe que la estimulación de las raíces posteriores de la médula provoca vasodilatación en los dermatomas correspondientes, mientras que la estimulación a nivel medular cervical tiene efectos sobre el flujo cerebral (**CAÑADAS, GONZALEZ-DARDER**, etc). Estos efectos al ser bloqueados por bloqueantes centrales de serotonina (**KAADA**, 1983) y por la indometacina hacen pensar que están mediados por el sistema serotoninérgico central y por un mecanismo prostaglandín-dependiente.

KAADA describe en un estudio experimental la liberación de una sustancia vasodilatadora por efecto de los TENS de baja frecuencia en la que podría tener cierto papel el péptido intestinal vasoactivo (vip) que se ha encontrado incrementado en un 30-35% de enfermos con Raynaud y en pacientes normales sometidos a TENS.

La aplicación de TENS, provoca contracciones musculares que en el área de nuestro estudio, es el sistema estomatognático. Las contracciones tienen lugar por la transmisión del estímulo nervioso a través de los troncos nerviosos del V y VII par craneal (**CHOI y MITANI**, 1973). Este estímulo, a través de la unión neuromuscular excita el músculo,

NEUROESTIMULACIÓN TRANSCUTANEA

como demuestran los estudios de **JANKELSON, SPARK y CRANE** (1975); y lo confirman los estudios con succinilcolina de **WILLIAMSOM** (1986).

Durante la contracción muscular mantenida, el flujo sanguíneo hacia el músculo disminuye e incluso la presión de su superficie aumenta. Esta presión se opone a la presión hidrostática capilar en el seno del músculo, provocando un enlentecimiento del flujo e incluso la detención de la perfusión capilar. Por tanto, los periodos largos de contracción muscular dan lugar a isquemia muscular y paso a metabolismo anaerobio con el incremento, de lactato, sustancia P, cininas, etc que provocarían zonas de inflamación que responderían más rápidamente a los estímulos constituyéndose en zonas gatillo o trigger point (**TRAVELL, SIMONS** 1983).

Los TENS, al producir una contracción rítmica, periódica e isotónica, provocarían un efecto de bomba pulsante, que junto al efecto directo de incremento de la microperfusión muscular y el efecto antiálgico de la liberación de opioides y endorfinas, contribuyen a la mejoría de la sintomatología del dolor y espasmo muscular (**CAÑADAS, CORDERO y JIMENEZ-CASTELLANOS**,1994).

NEUROESTIMULACIÓN TRANSCUTANEA

Como refieren **COOPER, COOPER** y **LUCENTE** (1991) los TENS disminuyen la hiperactividad muscular, incrementando la coordinación y mejorando la función muscular durante los movimientos mandibulares en los trastornos craneomandibulares, así como una mejora de los síntomas otolaringológicos.

**PLANTEAMIENTO DEL
PROBLEMA**

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El aparato estomatognático tiene una serie de componentes articulares dentarios y neuromusculares íntimamente interrelacionados entre sí.

El sistema neuromuscular a este nivel se halla bajo un férreo control del SNC con una gran cantidad de aferencias y eferencias, que estableciendo conexiones a nivel del sistema límbico se integran en la esfera emocional del paciente.

Tenemos así que por sus características se convierte en un aparato extremadamente complejo, fuente de manifestaciones psicósomáticas.

Según la mayoría de los autores la posición de partida para el tratamiento protético o de los problemas oclusales es la relación céntrica. Como ya vimos en el capítulo de introducción, existe una amplia diatriba sobre dicha posición de relación céntrica.

Podemos resumir los puntos en los que parece existir un mayor consenso entre los distintos autores:

- Es una posición fisiológica
- Es una posición repetible y constante.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- Se considera el punto de partida para cualquier tratamiento de prótesis o de oclusión.

Sin embargo otros autores están en desacuerdo en relación a estos acertos.

Así, la posición condilar descrita como relación céntrica no puede ser una posición fisiológica ya que no se alcanza en el individuo en condiciones habituales durante la fonación (**PERAIRE, SALSENCH, GASCON, TORRENT**; 1990), la masticación o la deglución. (**FERRARIO, SFORZA, MIANI, D'ADONNA y TARTAGLIA**; 1992).

Pensamos, al igual que **OKESON** (1995), que la posición más estable estará determinada por la actividad de los músculos que unen ambos extremos óseos de la articulación y la estabilizan.

En base a los estudios de neurofisiología del aparato estomatognático, que describimos con anterioridad; es lógico pensar que cualquier manipulación de la mandíbula, por pequeña que ésta sea, desencadenará un flujo de aferencias al Sistema Nervioso Central, que pondrá en marcha una respuesta de contracción refleja, en base al reflejo miotático, que se opondrá a la fuerza ejercida por el explorador. Lo cual explicaría la necesidad de obtener al menos dos registros iguales y la dificultad en obtenerlos. La mandíbula, durante estas maniobras, no tendrá un

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

equilibrio de fuerzas y por tanto la posición obtenida no será equilibrada y por definición no será fisiológica.

En relación a la reproducibilidad de la posición de relación céntrica, sí bien es posible identificar y localizar un eje estacionario de bisagra, no existe seguridad de que la posición a la que conducen las técnicas clínicas de registro de la relación céntrica sea idéntica a la que permite localizar un eje de bisagra estacionario.

Los estudios de **RODRIGUEZ GONZALEZ, VILLA VIGIL, GONZALEZ GONZALEZ, ORMAECHEA DIAZ, ESPARZA DIAZ** (1992) demuestran que aunque las posiciones registradas por las técnicas habituales de manipulación unimanual, bimanual y del jig de Lucía; son sensiblemente similares entre sí, desde el punto de vista clínico, no son coincidentes con la posición registrada de eje terminal de bisagra, sino discretamente protruidas (entre 0,25 y 0,6mm). Además estos autores señalan la excepcionalidad de la coincidencia de registros tomados con las distintas técnicas en idénticos sujetos, aún tratándose del mismo operador.

A todo ello debe añadirse que el registro de relación céntrica obtenido de un mismo paciente varía a lo largo del día tanto en individuos dentados

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

(**GRASSO** y **SHARRY** 1968; **SHAFAGH**, **YODER** y **THAYER**, 1975)

como en desdentados (**LATTA** 1992).

Sabemos que la obtención de un correcto registro de céntrica requiere varias premisas como son :

- 1.- La necesidad de un entrenamiento del explorador.
- 2.- Colaboración del paciente.
- 3.-No existencia de contracturas musculares uni o bilaterales.
- 4.- Entrenamiento del paciente.

Veamos cada una de ellas por separado.

1.-Es preciso un cierto entrenamiento del profesional para ejercer la manipulación de la mandíbula de un modo delicado y ser capaz de detectar cuando se halla en céntrica. Por otro lado cuando se practican varios registros en un mismo paciente, es muy poco frecuente que dos profesionales obtengan la misma posición condilar y es muy poco habitual que un mismo profesional repita con exactitud su mismo registro (**DAWSON** 1991). Los estudios de **SERRANO**, **NICHOLLS** y **YOUDELIS** (1984) que señalan que la relación centrica no es una posición sino un área, pretenden explicar este hecho. Obtienen unas variaciones en sus mediciones que son mayores lateralmente que anteroposteriormente.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.-La colaboración del paciente es un requisito imprescindible y obvio; teniendo que ser esta colaboración activa y precisando de unas mínimas aptitudes psicofísicas.

3.-La presencia de contracturas uni o bilaterales, suelen hacer de la toma de registros de relación céntrica, una maniobra dolorosa desencadenando una co-contracción protectora (**BELL**,1990) que bloquea al cóndilo en una posición diferente, haciendo imposible su desplazamiento a la posición de céntrica.

4.- En relación a la capacidad del paciente para aprender a reproducir un determinado movimiento funcional de la mandíbula o incluso a reproducir una posición debemos recordar los estudios de **DOS SANTOS, ASH y WARSHAWSKY** (1991), que prueban que es prácticamente imposible para el paciente realizar movimientos repetitivos, hecho confirmado por **CORDERO ACOSTA** (1995) en lo que se refiere a los movimientos no habituales.

La relación céntrica ha sido utilizada como punto de partida para tratamientos rehabilitadores por los autores clásicos (**SAIZAR**, 1958; **GYSI**, 1910; etc) porque según ellos era una posición repetible, que cuando era utilizada para la realización de prótesis completas no desencadenaba patología articular.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Aunque ha existido un empecinamiento por determinar cuál es la posición adoptada por el cóndilo en la relación céntrica, que como pudimos ver en el capítulo de introducción varía según los distintos autores. Así para **STUART** y **STALLARD** (1960) es la posición más superior posterior y media; para **DAWSON** (1991) es la más superior; para **OKESON** (1995) la más anterior y superior. En nuestra opinión la posición del cóndilo durante la relación céntrica es irrelevante.

A la luz de estos hechos, nos propusimos los siguientes objetivos:

- 1-Establecimiento de un método de registro de relación máxilo-mandibular repetible e invariable en el tiempo y que pudiera servir de posición de partida en tratamientos rehabilitadores.
- 2- Utilización de los T.EN.S. como instrumento para conseguir dicha relación máxilo-mandibular.

En virtud de estos objetivos nos planteamos las siguientes cuestiones:

1. ¿Permiten los TENS la obtención de una posición de relación máxilo-mandibular que sea repetible en el tiempo?.
2. ¿Permiten los TENS la obtención de una posición de relación máxilo-mandibular que sea repetible con independencia del explorador?.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3. ¿Qué relación existe entre relación céntrica y la posición obtenida mediante el empleo de T.E.N.S. registrada a nivel condilar, en el plano sagital, horizontal, y horizontal a nivel dentario?

**MATERIAL
Y
METODO**

MATERIAL Y METODO

La muestra para nuestro estudio fué obtenida de un total de 212 individuos explorados en la Clinica Odontológica de la Facultad de Odontología de Sevilla, previo consentimiento informado, según los siguientes criterios de selección:

Ausencia de patología de la articulación temporomandibular.

No presentar ausencia de más de un diente por hemiarcada, con excepción de los cordales.

Poseer una máxima intercuspidadación clara y estable.

Ausencia de anomalías craneofaciales evidentes.

No ser portador de prótesis.

No presentar parodontopatías.

No presentar trastornos neurotróficos que afectasen al área craneofacial.

Con estos requisitos la muestra quedó constituida por 66 individuos, de los cuales 36 eran mujeres y 30 hombres.

MATERIAL Y METODO

La edad osciló entre los 19 años y los 39 años; con una media de edad de 22,95 años.

El método seguido en todos los casos fué el mismo:

1.-Transferencia a un articulador SAM-2

El objeto de dicha transferencia fué la confección de un dispositivo de acrílico fotopolimerizable incisal anterior que determinara un espacio interoclusal mínimo de modo que no existieran ningún tipo de contactos dentarios.

A su vez dicha transferencia tuvo como finalidad la construcción de un dispositivo de registro intraoral gráfico del arco gótico según la técnica de PHILLIPS (1927).

2.-Toma de registros de relación céntrica.

En el paciente tomamos tres registros de relación céntrica, todos ellos con el jig de acrílico en posición.

3.-Toma del registro gráfico.

Colocamos el dispositivo de registro gráfico y procedemos a la obtención de un registro del arco gótico de GYSI, mediante la interposición de tela de articular entre el puntero y la lámina metálica.

4.-Electroneuroestimulación Transcutánea.

El instrumento de T.E.N.S. empleado fué el modelo B.N.S - 40 de la casa Myo-Monitor, Inc.. Se trata de un modelo utilizado en Estomatología, que trabaja a baja intensidad con una duración del estímulo de 500 microsegundos y una amplitud variable de 0 a 25 miliamperios. La onda de pulso que emite es bifásica con una fase inicial negativa seguida de una fase positiva de descarga.

Colocamos los electrodos según la técnica descrita por **JANKELSON** (1991) y **CAÑADAS** y cols.(1995).

Tras un período de quince minutos, y con el jig de acrílico interpuesto, aumentamos la amplitud de los TENS al máximo y obtenemos un nuevo punto en el dispositivo intraoral utilizando tela de articular de color verde.

5.-Toma de registro plástico de la posición de TENS.

Colocamos dos registros de cera con el jig de acrílico interpuesto, repitiendo la estimulación.

6.-Transferencia de los modelos al articulador .

La transferencia del modelo superior se realizó con el arco promedio del articulador. El modelo inferior fué transferido con los registros plásticos de relación céntrica y comprobados mediante la técnica del zócalo partido o split-cast de LAURITZEN (1964).

7.-Determinación de la posición condilar: M.P.I

El aditamento MPI del SAM-2 nos permitió determinar las posiciones a nivel condilar e incisal correspondientes a los registros plásticos de relación céntrica y TENS, obtenidos.

8.- Comprobación del método por un segundo explorador.

Se obtuvo un nuevo registro de T.E.N.S en los mismos individuos, por un segundo explorador y con el jig interpuesto, a la semana y se determinó la posición condilar e incisal mediante el M.P.I.; sobre los modelos transferidos por el primer explorador.

9.- Medición de los resultados.

Todos los registros fueron analizados mediante una lupa estereoscópica OPTHIPOT de la casa NIKKON a un aumento de 4 x.. Realizando las mediciones de las discrepancias existentes entre las posiciones de tens y

MATERIAL Y METODO

relación céntrica mediante un calibrador óptico adaptado a dicho instrumento.

RESULTADOS

RESULTADOS

Los datos obtenidos, fueron convenientemente tabulados y divididos en, MPI derecho, MPI izquierdo, MPI pin incisal y registros gráficos.(Tabla II).para proceder al correspondiente análisis estadístico el cual se realizó con una doble vertiente:

1. *Análisis descriptivo*; en el que se recogen los datos correspondientes: valor mínimo, valor máximo, media aritmética, error estandar, desviación estandar, intervalo de confianza al 95%, curtosis o apuntamiento y grado de asimetría o Skewness. (Tabla III)
2. *Análisis inferencial*; en el que se comparan las variables estadísticas realizándose pruebas de homogeneidad y pruebas de relación (Tabla IV).

Los datos obtenidos tanto por el método gráfico como por el método de los registros plásticos son datos apareados que siguen una distribución no normal es por ello que deberemos aplicar test no paramétricos.

Realizamos las pruebas de homogeneidad de la tendencia central mediante el test de Wilcoxon comparando las variables:

RESULTADOS

1. distancia entre posición de tens y relación céntrica (rc) obtenida por el primer explorador (variable 1) y distancia tens-relación céntrica obtenida por el segundo explorador (variable 2).
2. MPI derecho y MPI izquierdo.
3. MPI derecho y pin incisal
4. MPI izquierdo y pin incisal
5. Registros gráficos y pin incisal.

Pruebas de relación.

La posible existencia de diferencias individuales influyentes en la amplitud de las discrepancias proporcionadas por los registros obtenidos pueden ser estudiadas por el coeficiente de correlación de SPEARMAN que nos indaga sobre el efecto individuo. Así como por el coeficiente de concordancia Tau de KENDALL, al objeto de analizar las posibles relaciones entre las discrepancias obtenidas con ambas técnicas.

REGISTROS MPI LADO DERECHO

Caso n°	dist.tens-rc Expl. n°1	dist.tens-rc Expl. n°2	Desv vertical tens-rc	desv. horizontal tens-rc	Edad	Sexo
1	0.8	0.6	0.75	0.2	29	1
2	1.9	2.9	0.9	0.8	21	1
3	0.8	0.62	0.75	0.2	22	1
4	1.25	0.12	1	0.75	20	0
5	2.7	2.1	0.6	2.6	21	0
6	1.1	0.8	0.37	1.1	19	0
7	1.25	0.87	1	0.87	19	0
8	1.12	0.5	1.4	0.8	20	0
9	1.87	2.8	0.8	0.8	24	1
10	1.12	0.5	0.37	1.12	19	0
11	1	0.5	0.87	0.5	20	0
12	2	1	0	0.5	35	1
13	1.75	1.34	1.37	0.75	39	1
14	2.75	2.17	0.6	2.6	23	1
15	1	0.5	0.9	0.5	38	1
16	2.5	1.5	2.1	1.5	21	0
17	2	1	0	0.4	25	0
18	1.75	1.3	1.5	0.75	22	0
19	1.75	1.3	1.5	0.8	23	1
20	0.7	0.3	0.25	0.6	24	0
21	0.8	0.6	0.75	0.25	24	0
22	1	0.5	0.8	0.5	23	0
23	1.25	0.87	1	0.87	33	1
24	1.87	1.32	1	1.25	30	1
25	1.9	2.87	0.9	0.8	20	0
26	2	1	0	0.5	23	1
27	1.87	2.8	0.8	0.8	23	1
28	0.8	0.62	0.75	0	22	0
29	0.7	0.3	0.25	0.75	22	0
30	0.2	1.55	0.37	0.37	21	1
31	1	0.5	0.87	0.5	21	1
32	0.25	0.5	0.25	0.25	21	0
33	0.37	1.75	0.37	0.37	27	0

REGISTROS MPI LADO DERECHO

34	1.87	1.32	1	1.25	29	0
35	1.25	0.87	1.05	0.87	21	1
36	2	1.75	1.3	1.45	26	1
37	1.25	0.5	0.45	1.50	21	0
38	1.87	2.87	0.87	0.8	21	0
39	1.12	0.52	1.40	0.8	21	0
40	0.8	0.62	0.75	0.12	21	1
41	1.3	0.55	0.5	1.25	23	0
42	1.12	0.80	0.37	1.12	24	0
43	1.25	0.12	1	0.75	21	0
44	1.75	1.32	1.45	0.75	21	1
45	2.75	2.17	0.62	2.62	23	1
46	0.7	0.32	0.25	0.62	21	0
47	2.5	1.5	2.12	1.5	22	1
48	2	1	0.07	0.45	22	0
49	2.5	1.5	2	1	23	0
50	1.25	0.12	1	0.75	21	0
51	0.25	0.5	0.25	0.25	23	0
52	2	1	0	0.45	21	0
53	1.25	0.8	1	0.8	21	1
54	1.12	0.5	0.37	1.12	21	1
55	2.5	1.5	2.2	1.5	22	1
56	1.2	0.85	0	0.9	20	0
57	1.3	0.5	0.5	1.25	22	1
58	0.75	0.3	0.25	0.5	21	0
59	1.25	0.5	0.45	1.5	21	0
60	1.75	1.32	1.45	0.75	21	1
61	1.1	0.5	1.4	0.8	21	1
62	1.9	2.9	0.9	0.8	22	0
63	2.75	2.2	0.6	2.6	20	1
64	0.4	1.75	0.4	0.4	21	0
65	1.12	0.3	0.4	1.12	22	1
66	2	1.75	1.3	1.5	21	1

Tabla II (1 de 4)

REGISTROS MPI LADO IZQUIERDO

Caso nº	dist.tens-rc 1ºexpl	dist.tens-rc 2º expl	Desv vertical	desv. horizontal	Edad	Sexo
1	1.25	0.37	1.25	0	29	1
2	1.32	1.50	0.25	1	21	1
3	1.3	0.5	1.25	0.25	22	1
4	0.25	1	0	0.12	20	0
5	2.9	0.75	0.5	2.75	21	0
6	1.32	1.5	0.25	1	19	0
7	2	2.8	0.75	0.9	19	0
8	2.5	1.8	1.6	1.9	20	0
9	1.3	1.5	0.25	0.87	24	1
10	0.87	1.12	0.25	0.87	19	0
11	0.87	0.87	0.5	0	20	0
12	1.37	0.9	0.9	1.2	35	1
13	1.5	0.87	1.25	1	39	1
14	2.9	0.75	0.6	2.8	23	1
15	0.7	0.7	0.5	0.2	38	1
16	1.75	1.87	1.25	1	21	0
17	1.37	0.9	0.87	1.2	25	0
18	1.5	0.87	1.25	1.1	22	0
19	1.5	0.75	1.25	1	23	1
20	0.37	0.5	0	0.2	24	0
21	1.25	0.4	1.25	0	24	0
22	0.9	0.9	1.75	1.25	23	0
23	2	2.8	0.75	0.87	33	1
24	1	0.75	0.5	1	30	1
25	1.3	1.5	0.25	1	20	0
26	1.4	1	0.9	1.25	23	1
27	1.3	1.5	0.25	1	23	1
28	1.25	0.4	1.25	0.12	22	0
29	0.37	0.5	1.25	1	22	0
30	2.25	1.25	1.75	1.25	21	1
31	0.87	0.87	0.5	0.12	21	1
32	1.87	1.75	0.75	1.5	21	0
33	1	0.5	0.37	0.2	27	0

REGISTROS MPI LADO IZQUIERDO (cont.)

34	1	0.75	0.5	1	29	0
35	2	2.87	0.75	0.92	21	1
36	0	0	0	0	26	1
37	0	0	0	0	21	0
38	1.32	1.5	0.25	1	21	0
39	2.5	1.87	1.62	1.87	21	0
40	1.25	0.37	1.25	0.07	21	1
41	1	1.2	0.37	0.95	23	0
42	0.87	1.12	0.25	0.87	24	0
43	0.25	1	0	0.12	21	0
44	1.5	0.87	1.25	1.12	21	1
45	2.87	0.75	0.62	2.75	23	1
46	0.37	0.5	0.07	0.2	21	0
47	1.75	1.87	1.25	1.05	22	1
48	1.37	0.9	0.87	1.20	22	0
49	1.75	1.9	0.12	0.2	23	0
50	0.25	1	0	0.25	21	0
51	1.9	1.75	0.75	1.5	23	0
52	1.4	1	0.9	0.5	21	0
53	2	2.8	0.75	0.9	21	1
54	0.87	1.12	0.25	0.75	21	1
55	1.75	1.9	1.25	1	22	1
56	2	2.8	0.87	1.1	20	0
57	1	1.2	0.4	1	22	1
58	0.4	0.5	0	0	21	0
59	0	0	0	0	21	0
60	1.5	0.87	1.25	1.2	21	1
61	2.5	1.8	1.6	1.9	21	1
62	1.3	1.5	0.25	1	22	0
63	2.75	0.75	0.6	2.75	20	1
64	1	0.5	0.5	0.25	21	0
65	0.87	1.1	0.25	0.8	22	1
66	0	0	0	0	21	1

Tabla II (2 de 4)

REGISTROS MPI. PIN INCISAL

Caso n°	dist.tens-rc 1 expl	dist.tens-rc 2° expl	Desv vertical	desv. horizontal	Edad	Sexo
1	0.32	1	0	0.37	29	1
2	1.75	2.5	0.75	1.75	21	1
3	0.32	1	0	0.37	22	1
4	1.12	1.25	0.87	0.5	20	0
5	2.8	1.8	2.8	1	21	0
6	1.75	1.8	2.8	1	19	0
7	2.25	2.25	0	2.25	19	0
8	2.37	1.25	2.25	0.37	20	0
9	1.75	2.5	0.75	1.75	24	1
10	1.12	0.75	0.5	1	19	0
11	0	0	0	0	20	0
12	0.92	1.75	0.25	0.5	35	1
13	0	0	0	0	39	1
14	2.87	1.87	2.8	1	23	1
15	0	0	0	0	38	1
16	1.5	1.5	0.62	1.37	21	0
17	0.92	1.75	0.25	0.5	25	0
18	1.12	0.25	0.87	1	22	0
19	1.2	0.25	0.75	1	23	1
20	0.4	0.6	0	0.6	24	0
21	0.32	1	0	0.4	24	0
22	0	0	0	0	23	0
23	2.25	2.25	0	2	33	1
24	0.6	1	1	0.4	30	1
25	1.75	2.5	0.75	1.75	20	0
26	1	1.75	0.25	0.5	23	1
27	1.75	2.5	0.75	1.75	23	1
28	0.3	1	0	0.3	22	0
29	0.4	0.6	0	0.5	22	0
30	1.1	1.62	1.5	0.25	21	1
31	0.12	0	0.07	0.05	21	1
32	1.25	1	1	0.75	21	0
33	0.5	1.62	0.62	0.25	27	0

REGISTROS MPI PIN INCISAL (cont.)

34	0.62	1	1.12	0.37	29	0
35	2.5	2.45	0.1	2.5	21	1
36	1.22	1.25	0.8	0.87	26	1
37	0.75	2.5	0.75	1.75	21	0
38	2.37	1.25	2.25	0.37	21	0
39	2.37	1.25	2.25	0.37	21	0
40	0.32	1	0.07	0.37	21	1
41	1.17	1	0.32	1.3	23	0
42	1.12	0.75	0.5	1.05	24	0
43	1.12	1.25	0.87	0.5	21	0
44	1.12	0.25	0.87	1	21	1
45	2.87	1.87	2.87	1	23	1
46	0.37	0.62	0	0.62	21	0
47	1.5	1.5	0.62	1.37	22	1
48	0.92	1.75	0.25	0.5	22	0
49	1.5	1.5	0.6	1.4	23	0
50	1.12	1	1	0.75	21	0
51	1.25	1	1	0.75	23	0
52	1	1.75	0	0.25	21	0
53	2.25	2.25	0	2.25	21	1
54	1.2	0.75	0.5	1	21	1
55	1.5	1.5	0.5	1.25	22	1
56	2.5	2.45	0	2.5	20	0
57	1	1	0.5	1.5	22	1
58	0.25	0.5	0	0.5	21	0
59	0.75	0.25	0.5	0.5	21	0
60	1.12	0.25	0.9	1	21	1
61	2.5	1.5	2.25	0.5	21	1
62	1.8	2.5	0.75	1.75	22	0
63	2.87	1.87	2.87	1.25	20	1
64	0.5	1.62	0.6	0.25	21	0
65	1.1	0.75	0.5	1	22	1
66	1.25	1.25	0.8	0.87	21	1

Tabla II (3 de 4)

RESULTADOS

REGISTROS GRAFICOS (Arco gótico)

caso n°	distancia total	distancia en longitud	distancia en anchura	trayectoria	Edad	Sexo
1	1.5	1.2	1	LAT.	29	1
2	1.2	1.3	0.4	P	21	1
3	1.5	1.2	1	P	22	1
4	1.8	1.7	0.3	P	20	0
5	1.2	1.2	0	P	21	0
6	2.2	2.2	0	P	19	0
7	1.2	1.2	0	P	19	0
8	2	2.1	0.9	P	20	0
9	2	2	0	P	24	1
10	2.3	2.3	0	P	19	0
11	0.7	0.7	0	P	20	0
12	1.5	1.6	0.3	P	35	1
13	0	0	0		39	1
14	1.1	1.1	0	P	23	1
15	0.7	0.7	0.	P	38	1
16	1.2	1.2	0	P	21	0
17	1.5	1.2	0	P	25	0
18	0	0	0		22	0
19	0	0	0		23	1
20	0.9	0.9	0	P	24	0
21	1.5	1.2	1	LAT	24	0
22	0.75	0.75	0	P	23	0
23	1.2	1.2	0	P	33	1
24	0.75	0.75	0.075	P-IZQ	30	1
25	1.2	1.3	0.5	P	20	0
26	2.125	2.125	0.875	P	23	1
27	1.5	1.6	0.3	P	23	1
28	1.58	1.58	0	P	22	0
29	1	1	0	P	22	0
30	3.5	3.5	0.25	P	21	1
31	0.75	0.75	0	P	21	1
32	2.25	1.75	1.25	LAT.DER	21	0
33	1.62	0.9	0.75	P	27	0

RESULTADOS

REGISTROS GRAFICOS (Arco gótico)

34	0.75	0.75	0.075	P	29	0
35	1.2	1.2	0.075	P. IZQ	21	1
36	1.375	1.375	0	P	26	1
37	1.125	1.4	0.5	LAT. IZQ	21	0
38	2.125	2.125	0.875	P	21	0
39	1.75	1.62	0.5	P	21	0
40	1.575	1.575	0.125	P	21	1
41	1.375	1.375	0	P	23	0
42	2.5	2.375	0.25	P	24	0
43	1.75	1.75	0.25	P	21	0
44	0.5	0.5	0	P	21	1
45	1.125	1.125	0.125	P	23	1
46	0.875	0.875	0	P	21	0
47	1.25	1.25	0.075	P	22	1
48	1.5	1.5	0.125	P	22	0
49	1.2	1.2	0	P	23	0
50	1.75	1.75	0.25	P	21	0
51	2.25	1.75	1.25	LAT.DER	23	0
52	1.5	1.5	0.125	P	21	0
53	1.2	1.2	0.075	P	21	1
54	2.3	2.3	0	P	21	1
55	1.25	1.25	0.075	P.	22	1
56	1.2	1.2	0.075	P.IZQ	20	0
57	1.375	1.375	0	P	22	1
58	0.875	0.875	0	P	21	0
59	1.375	1.375	0	P	21	0
60	0.5	0.5	0	P	21	1
61	2.125	2.125	0.875	P	21	1
62	1.2	1.4	0.5	LAT.IZQ	22	0
63	1.125	1.125	0.125	P	20	1
64	1.62	0.9	0.75	LAT.IZQ	21	0
65	2.5	2.375	0.25	P	22	1
66	1.75	1.62	0.5	P	21	1

Tabla II (4 de 4)

RESULTADOS

ANALISIS DESCRIPTIVO: LADO DERECHO

Nº de casos 66

ESTADISTICO	DISTANCIA TENS-RC EXPLOR.	DISTANCIA TENS-RC EXPLOR. 2	DESVIACION VERTICAL (TENS-RC)	DESVIACION HORIZONTAL (TENS-RC)
VALOR MINIMO	0.2	0.12	0	0
VALOR MAXIMO	2.75	2.9	2	2.2
MEDIA	1.44	1.33	0.73	0.8
ERROR STANDARD	0.08	0.09	0.05	0.06
DESVIACION STAND.	0.65	0.75	0.47	0.53
P=0.95 LIM.SUP.	1.60	1.51	0.85	0.93
P=0.95 LIM. INF	1.27	1.14	0.62	0.66
SKEWNWESS	0.23	0.52	0.65	0.05
CURTOSIS	-0.71	-0.71	0.05	2.18

Tabla III (1 de 4)

RESULTADOS**ANALISIS DESCRIPTIVO: LADO IZQUIERDO***Nº de casos 66*

ESTADISTICO	DISTANCIA TENS-RC EXPLOR. 1	DISTANCIA TENS-RC EXPLOR 2	DESVIACION VERTICAL (TENS-RC)	DESVIACION HORIZONTAL (TENS-RC)
VALOR MINIMO	0	0	0	0
VALOR MAXIMO	2.90	2.87	1.75	2.80
MEDIA	1.31	1.12	0.68	0.88
ERROR STANDARD	0.08	0.08	0.06	0.08
DESVIACION STAND.	0.73	0.69	0.51	0.70
P=0.95 LIM.SUP.	1.49	1.29	0.80	0.05
P=0.95 LIM. INF	1.13	0.94	0.55	0.70
SKEWNWESS	0.21	0.82	0.35	0.89
CURTOSIS	-0.33	0.34	-1.05	0.85

Tabla III (2 de 4)

RESULTADOS

ANALISIS DESCRIPTIVO: PIN INCISAL *Nº de casos 66*

ESTADISTICO	DISTANCIA TENS-RC EXPLOR. 1	DISTANCIA TENS-RC EXPLOR.2	DESVIACION VERTICAL (TENS-RC)	DESVIACION HORIZONTAL (TENS-RC)
VALOR MINIMO	0	0	0	0
VALOR MAXIMO	2.87	2.5	2.87	0
MEDIA	1.23	1.26	0.74	0.88
ERROR STANDARD	0.98	0.09	0.10	0.07
DESVIACION STAND.	0.80	0.73	0.82	0.63
P=0.95 LIM.SUP.	1.43	1.44	0.94	1.04
P=0.95 LIM. INF	1.03	1.08	0.54	0.72
SKEWNWESS	0.41	0.06	1.37	0.77
CURTOSIS	-0.74	-0.87	0.97	-0.16

Tabla III (3 de 4)

ANALISIS DESCRIPTIVO: REGISTROS GRAFICOS
Nº de casos 66

ESTADISTICO	DISTANCIA TENS-RC TOTAL	DISTANCIA TENS-RC LONGITUD	DISTANCIA EN ANCHURA
VALOR MINIMO	0	0	0
VALOR MAXIMO	3.5	3.5	1.25
MEDIA	1.39	1.34	0.25
ERROR STANDARD	0.077	0.074	0.04
DESVIACION STAND.	0.62	0.60	0.35
P=0.95 LIM.SUP.	1.55	1.49	0.34
P=0.95 LIM. INF	1.24	1.19	0.16
SKEWNWESS	0.31	0.44	1.35
CURTOSIS	0.96	1.38	0.58

Tabla III (4 de 4)

ANALISIS INFERENCIAL.COMPARATIVO .FACTOR INDIVIDUO**TEST DE WICOLXON**

DERECHO v. IZQUIERDO	DERECHO v. PIN	IZQUIERDO v. PIN	PIN v. GRAFICOS
p=0.019315	p=0.014655	p=0.436440	p=0.106509

Tabla IV (1 de 2)***ANALISIS INFERENCIAL DISTANCIA TENS RC .PRIMER -
SEGUNDO EXPLORADOR***

	WILCOXON	SPEARMAN	KENDALL
LADO DERECHO	p=0.052552	p=0.00000	p=0.00000
LADO IZQUIERDO	p=0.076239	p=0.00002	p=0.00002
PIN	p=0.798303	p=0.00000	p=0.00000

TABLA IV (2 de 2)

DISCUSSION

VII .-DISCUSION

En aras de una mejor comprensión dividiremos este apartado en:

1) discusión sobre la muestra; 2) discusión sobre el método; 3) sobre los resultados.

Discusión sobre la muestra:

Las poblaciones para estudio de Oclusión adolecen en su conjunto de una serie de limitaciones como son :

La dificultad de establecer unos criterios de normalidad con objeto de establecer un grupo control, con una oclusión ideal, es puesta de manifiesto por los distintos autores consultados. Así **ORTON** y **LISCHER** (1933), no encontraron ni un solo individuo entre una muestra de 3.000 que cumpliesen los requisitos de “oclusión ideal” por ellos establecidos. **POSSELT** (1952) aduce a razones prácticas para justificar los criterios de exclusión que aplicó en sus estudios. Tales criterios incluían :

No más de dos premolares o molares perdidos, con excepción de los cordales.

Pérdida de un sólo diente por hemiarcada y sólo de un primer molar como máximo.

DISCUSION

No haber sido sometido a tratamiento ortodóntico o tallado selectivo y no padecer parodontopatías.

Asumimos estos criterios porque a nuestro entender dada la relevancia de los estudios de su autor, nos parecieron adecuados y aplicables a nuestro estudio como referencia. A estos criterios nosotros añadimos el supuesto de trastornos neurotróficos, ya que encontramos algunos individuos con parálisis facial y pensamos que en su caso la respuesta a los tens podría estar alterada al existir alteraciones en la conducción nerviosa. (**CHOI y MITANI, 1973**)

Hemos utilizado mayoritariamente alumnos y personal de la Facultad de Odontología por razones prácticas. En parte por la fácil disponibilidad de ellos y la posibilidad de repetir en ellos los registros y exploraciones y en parte por ser un personal instruido en el fin que se persigue con el presente trabajo.

A ello hay que añadir que dada su edad y el nivel sociocultural al que pertenecen es presumible obtener un número suficiente de sujetos que posean íntegra su dentición y que no tenga patología de la articulación temporomandibular establecida.

Esta práctica es habitual en los trabajos de estas características dada la dificultad de establecer un grupo control (**DEL RIO, LOPEZ y MARTINEZ (1989), GROSS y NEMCOVSKY (1993)**)

La variable edad no ha sido incluida en el análisis estadístico inferencial, ya que la media de nuestra muestra es de $22,95 \pm 1,3$ (intervalo de confianza del 99 %) con un valor máximo de 39 y un valor mínimo de 19.

2. Discusión sobre el método.

La discusión existente sobre la posición que adopta el cóndilo en la cavidad glenoidea cuando se encuentra en la posición de relación céntrica (**DAWSON**; **OKESON**; etc) actualmente carece de efectos prácticos. De modo similar, el que la mandíbula realice un movimiento de giro puro carece de base fisiológica y anatómica y obedece a un concepto de la dinámica mandibular excesivamente mecanicista.

Somos de la opinión de que todas las posiciones que puede adoptar la mandíbula durante su actividad fisiológica están determinadas neuromuscularmente.

Este pensamiento nos llevó a plantearnos la existencia de una posición de relación maxilomandibular repetible y que se hallara dentro del espectro de posiciones habituales de la mandíbula y por tanto más fisiológica que la de relación céntrica.

DISCUSION

Esto se basa como ya hemos comentado en la experiencia habitual que tenemos tanto en el desempeño de la labor profesional como médico especialista como en la de docente, de la dificultad que tiene el lograr un registro de relación céntrica que sea repetible por el mismo explorador y sobre todo por distintos exploradores aún en un mismo paciente. Esta opinión se ha visto reforzada por los trabajos de distintos autores como **LATTA 1992, SERRANO, NICHOLLS y YOUDELIS 1984, DAWSON 1991 ; OKESON 1995, VILLA VIGIL, PEÑA LÓPEZ y ALVAREZ ARENAL (1995).**

La mayoría de los autores, coinciden en afirmar que la posición de relación céntrica es única y por tanto reproducible, sí bien hay otros autores, como los reseñados en el parrafo anterior, que demuestran que no es repetible en el tiempo, ni con las distintas técnicas de registro propuestas.

Hecha esta salvedad, pensamos que como sucede con otras articulaciones, que aunque el rango de posiciones posibles es muy amplio, en realidad las posiciones adoptadas en el transcurso de los movimientos habituales del individuo es muy estrecho. Por tanto la posición de partida fisiológica debe hallarse dentro de esta banda de posiciones fisiológicas, teniendo siempre presente la gran capacidad adaptativa del organismo, que puede llevar a patrones musculares que

DISCUSION

eviten la presencia de contactos potencialmente lesivos (v.g. contactos prematuros).

En el curso de esta hipótesis de trabajo llegamos a la conclusión de que la posición de partida de que hablabamos anteriormente, está determinada neuromuscularmente tal y como preconiza **OKESON** (1995) y no por los ligamentos o demás estructuras blandas. Se planteó entonces cómo determinar una relación intermaxilar muscularmente inducida y que fuera repetible y obviara a su vez la existencia de engramas previos de evitación. Pensamos entonces que esta posición muscular podría evocarse utilizando los TENS de baja frecuencia, tal y como preconizan autores como **JANKELSON** (1990) y **DOS SANTOS** e **ILSON GIORDANI** (1994). En contra de esta posición neuromuscular otros autores como **TRIPODAKIS, SMULOW, MEHTA** y **CLARK** (1995) aducen el que al estar localizada al final de la fase de cierre, si faltan superficies oclusales se perderían los mecanismos que controlan la precisión propioceptiva del cierre mandibular. Estas afirmaciones parecen no tener en cuenta al resto de aferencias sensoriales del sistema estomatognático y que pueden suplir en gran parte la pérdida de propiocepción debida a la falta de superficie oclusal como demuestran los trabajos de **MIRALLES, SANTANDER, IDE** y **BULL** (1991).

DISCUSION

Utilizamos el articulador SAM-2, por permitirnos evaluar y comparar mediante el MPI las posiciones condilares registradas de relación céntrica y Tens, en los planos sagital y horizontal, a nivel del pin incisal.

Hemos utilizado los métodos de registro gráfico y plásticos para poder comparar la posición de TENS con dos técnicas de registro utilizadas habitualmente en la obtención de la relación céntrica.

La transferencia del modelo superior al articulador se realizó mediante un arco facial promedio sin la previa determinación del centro real de rotación condilar al no existir diferencias en la posición condilar obtenida por ambos procedimientos.(**JIMENEZ-CASTELLANOS, CAÑADAS, CORDERO** (1992).

La transferencia del modelo inferior se realizó por el primer explorador en base a registros de relación céntrica tomados con la técnica unimanual y comprobados mediante split-cast o zócalo partido; sirviendo de referencia en ambas mediciones (primer y segundo explorador) evitando así posibles discrepancias que pudieran atribuirse al registro de céntrica, dada la posible variación de la posición de céntrica registrada en el tiempo o por distintos operadores, puesta de manifiesto por **LATTA**

DISCUSION

(1992) y VILLA y cols. (1995), se empleó la técnica de registro gráfico intraoral del gnatograma de GYSI como método alternativo para la comprobación de las discrepancias obtenidas con la posición de tens.

La utilización del jig de acrílico, no tiene en nuestro caso el papel de desprogramador, sino el de un dispositivo mecánico que nos permita obtener unos registros de cera de grosor uniforme con lo que obviar las posibles variaciones en la posición registrada debida al diferente grosor y a la manipulación de uno u otro explorador. Se colocó tanto para la obtención de registros plásticos como para la toma de registros gráficos

La calibración de las discrepancias fué realizada por dos exploradores previamente entrenados cotejando los resultados obtenidos por ambos, procediendo a repetir las mediciones en los no coincidentes.

Sí bien el primer objetivo del trabajo fué la determinación de los registros por un mismo operador en distinto tiempo, además de por un segundo operador; ya desde los primeros casos registrados, pudimos comprobar la absoluta concordancia de los resultados obtenidos por un mismo explorador en el tiempo, motivo por el cual procedimos a realizar

DISCUSION

la comparación en el tiempo por dos exploradores. Sustituimos la comparación tiempo por un mismo operador por la de tiempo y dos operadores en beneficio de un mayor tamaño muestral que redundara en un aumento de la potencia del test.

3.Discusión sobre los resultados:

En cuánto al método estadístico, dada la distribución no normal de los datos obtenidos en función de los valores de curtosis y skewness, se seleccionaron los test no paramétricos para muestras apareadas (test de WICOLXON).

Del análisis descriptivo podemos concluir que en todos los datos, obtenidos por uno u otro explorador, hay diferencias entre TENS y relación céntrica, que de forma promedio se sitúa :

MPI	PRIMER EXPLORADOR	SEGUNDO EXPLORADOR
DERECHO	1.44	1.33
IZQUIERDO	1.31	1.12
PIN	1.23	1.26

Del análisis cualitativo:

La posición de tens se sitúa siempre por debajo y delante de la posición de relación céntrica en los registros plásticos, por lo que podemos presumir que se trata de una posición cercana a la de máxima intercuspidad; más aún si tenemos en cuenta que la distancia tens relación céntrica se asemeja a la distancia de relación céntrica a máxima intercuspidad que según los autores puede oscilar entre 1mm (POSSELT, 1952) 1,06 (CORDERO;1995).

Del análisis comparativo entre las discrepancias obtenidas por uno y otro explorador, el test de Wicolxon, no da diferencias significativas, para ninguno de los datos comparados. Ello permite rechazar la hipótesis alternativa “Si existen diferencias significativas entre uno y otro explorador en el tiempo”. Dado a su vez que el rechazo de la hipótesis alternativa no ratifica la hipótesis nula “no existen diferencias entre las variables, “ procedimos a comprobar la concordancia y la correlación mediante los test de SPEARMAN y TAU de KENDALL.

Dichos test dieron resultados significativos, lo cual apoya la existencia de concordancia en la distribución de las frecuencias de ambas muestras.

Existe correlación entre los valores obtenidos entre los dos exploradores y a lo largo del tiempo, es decir a mayores valores obtenidos por el

DISCUSION

primer explorador, mayor valor obtenido por el segundo explorador y a menor valor obtenido por el segundo explorador menor valor obtenido por el primero.

Comparación de los datos obtenidos en un mismo individuo.-

No encontramos diferencias significativas entre los registros salvo entre el lado derecho y el izquierdo, corroborado esto último por las discrepancias entre las distancias vertical y horizontal a nivel del pin incisal y del registro gráfico.

En este punto es conveniente resaltar que mientras en el pin incisal la desviación horizontal era mayor que la vertical (tomando como referencia la línea media sagital del articulador), en los registros gráficos, las desviaciones horizontales eran menores que las verticales (tomando como referencia la trayectoria protrusiva). Por tanto existe asimetría entre la posición de tens y la de relación céntrica no pudiendo precisar a cuál de ellas puede deberse. Sí queremos resaltar que la posición de tens en los registros gráficos coincide con la trayectoria de protrusiva lo que nos hace inferir que la trayectoria de protrusiva no es rectilínea al menos en el trayecto entre la posición de relación céntrica y la de tens. A falta de estudios de electromiografía que nos demuestren que con los tens obtenemos una contracción muscular simétrica, sólo podemos especular

DISCUSION

que al ser la posición de tens no manipulada y la de céntrica sí, esta asimetría observada cabe achacarla a la posición de relación céntrica y debida a la manipulación del explorador, hecho este último que coincide con las variaciones en los registros de relación céntrica observadas por **SERRANO** y cols (1984) que las refiere como mayores en sentido lateral que anteroposterior.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

1. En la muestra por nosotros estudiada, existen diferencias entre la posición de relación céntrica y la de TENS obtenidas con los registros gráficos y plásticos.
2. La posición de TENS se situó en todos los casos, por delante y debajo de la posición de relación céntrica, registrada a nivel condilar y por delante de la registrada a nivel dentario.
3. Existen discrepancias significativas, a nivel condilar en el MPI, entre el lado derecho y el lado izquierdo siendo en el primero mayores.
4. No existen diferencias significativas en las discrepancias obtenidas con registros plásticos, entre la posición de relación céntrica y TENS por distintos exploradores.
5. No existen diferencias significativas, en el tiempo, en las discrepancias obtenidas con registros plásticos entre la posición de relación céntrica y TENS.
6. Las posiciones de TENS y rc obtenidas mediante registros plásticos y gráficos presentan asimetría con la línea media coincidiendo la posición de tens con la trayectoria de protrusiva

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

ABELSON K., LANGLEY G.B., SHEPPEARD H., VLIEG M., WIGLEY R.D.(1983) *Transcutaneous electrical nerve stimulation in rheumatoid arthritis*. N.Z.Med. J., 9; 96 (727):156-8.

ALMAY B.G.L., JOHANSSON F., Von KNORRING L., SAKURADA T y TERRENIUS L.(1985) *Long term high frequency transcutaneous electrical nerve stimulation (hi-TNS) in chronic pain. Clinical response and effects on CSF-endorphins monoamine metabolites, substance-p-like immunoreactivity (SPLI) and pain measures*. J.Psychosom.Res. 29: 247-257.

ARROYO J.F., COHEN M.L.(1993) *Abnormal responses to electrocutaneous stimulation in fibromyalgia*. J.Rheumatol.; 20 (11): 1925-31

AUGUSTINSSON L.E., MANHEIMER C., CARLSSON C.A., (1987) *Epidural spinal electrical stimulation in severe angine pectoris*. Comunicación presentada al VII European Congress of Neurosurgery. Barcelona. España.

BIBLIOGRAFIA

AUGUSTINSSON L.E., HOLM J, CARLSSON C.A., JIVEGARD L (1989) *Spinal cord electrical stimulation in severe angina pectoris: surgical technique, intraoperative physiology, complications and side effects*. *Pace*, 12 : 693-4.

AUGUSTINSSON L.E., HOLM J, CARLSSON C.A., JIVEGARD L. (1985) *Epidural electric stimulation in severe limb ischemia. Evidences of pain relief, increased blood flow and a possible limb-saving effect*. *Ann.Surg.* 202:104;

AVANT W.E.(1991) Citado en M.Rubiano C. *Placa neuromiorelajante: Elaboración y mantenimiento paso a paso*. Pag.35. Ed.Actualidades Médico- Odontológicas Latinoamérica; Caracas.

BADJ T., GREGORIC M, VODOVNIK L., BENKO H.(1985) *Electrical stimulation in treating spasticity resulting from spinal cord injury*. *Arch.Phys.Med.Rehabil.* 66 (8):515-517.

BALKWILL F.H.(1865) *The best form and arrangement of artificial teeth for mastication*. *Odon.So.Trans.1s t Se.*, 5:66-67 y 133-58.Citado por Saizar P. en *Prótesis a placa*. Progental Ed. Buenos Aires 1958

BARBERA J.,BROSETA J.,DE VERA J.A. y BARCIA-SALORIO J.L. (1989) *Estimulación eléctrica de la médula en el tratamiento del dolor por isquemia crónica de los miembros*. En "Estimulación Eléctrica Biológica".Serv.Publ.Univ.de Cádiz:45-60.

BIBLIOGRAFIA

BARKER D. (1948) *The innervation of the muscle spindle*. Q. J. Microsc.Sci. 89:143 Citado en V.B.MOUNTCASTLE *Fisiología médica*. Vol Y; 578-595. The C.V. Mosby Company. Saint Louis, Mo.,U.S.A.

BAUM (1990) Citado en GENESER F.*Histologia*.p.306 Editorial Médica Panamericana. S.A.México.

BAYLISS W.(1901) *On the origin from the spinal cord of vasodilator fibres of the hind limb*. J.Physiol (Lond.),26:173-209.

BELL W.E. (1990) *Temporomandibular disorders*. 3^a ed. Year Books Medical Publishers Inc. P 60,Chicago;

BENNET N.G. (1908) *A contribution of the study of the movements of the mandible*. Proc.Rev.Soc.Med.Sec.Odont.,1:79-98. Part III. Citado por Saizar P. en *Prótesis a placa*. Progental Ed. Buenos Aires 1958

BESHNILLIAN V.(1971) *Oclusión & Rehabilitación*. Montevideo

BONWILL W.A.G.(1887) *The geometrical and mechanical laws of articulation of the human teeth. The anatomical articulator*. En LITCH: Amer. Syst.of Dent.Vol II: 487. Lea Brothers.Philadelphia. Citado por Saizar P. en *Prótesis a placa*. Progental Ed. Buenos Aires 1958

BONWILL W.A.G. (1899) *The significance of equilateral triangle*. Dent. Items Interest, 21,635. Citado por Saizar P. en *Prótesis a placa*. Progental Ed. Buenos Aires 1958

BONWILL W.A.G. (1899) *The scientific articulation of the human teeth as founded on geometrical mathematical and mechanical laws.* Dent.Items Interest 21:617-636. Citado por Saizar P. en Prótesis a placa. Progental Ed. Buenos Aires 1958

CAMPION G.G.(1905) *Some graphics records of movements of the mandible in the living subject and their bearing on the mechanism of the joint and the construction of articulators.* Dent.Cosmos, 47:39-42. Citado por Saizar P. en Prótesis a placa. Progental Ed. Buenos Aires 1958

CAÑADAS D, CORDERO E, JIMENEZ-CASTELLANOS E.(1994) *Neuroestimulación eléctrica transcutánea. Aplicaciones diagnósticas y terapéuticas en los problemas temporomandibulares.* Quintess.(ed.esp.) VII,(8) 510-515.

CHANDLER S.H. y GOLBERG L.J.(1984) *Differentiation of the neural pathways mediating cortically induced and dopaminergic activation of the central pattern generator (GPC) for rithmical movements in the anesthetized guinea pig.* Brain Res. 323:297.

CHASE M.H. y Mc GINTY D.J.(1970) *Modulation of spontaneous and reflex activity of the jaw musculature by orbital cortical stimulation in the freely moving cat.* Brain Res.19,167-126;

CHENG R.R.S.,POMERANZ B.(1979) *Electroacupuncture analgesia could be mediated by at least pin relieving mechanism: endorphin and no-endorphin systems.* Life Sci.;25:1957-1962.

BIBLIOGRAFIA

CHOI B., MITANI H. (1973) *On the mandibular position regulated by Myo-Monitor stimulation.* J.Jap.Prosth.Soc. 17:79.

CHRISTENSEN C. (1901) *A rational articulator.* Ash's Quart.Arc.Citado por Salsench J. en Proyecto Docente Barcelona (1992)

CLEMENTE JF.R., BARRON K.W. (1993) *The influence of muscle contraction on the degree of microvascular perfusión in rat skeletal muscle following transcutaneous neuromuscular electrical stimulation.* J.Orthop.Phys.Ther. Sep;18 (3):488-96.

COOK A.W., OYGAR A., BAGGENSTOS P., PACHETO S., KLENIGA E.(1976) *Vascular disease of extremities: Electrical stimulation of spinal cord and the posterior roots.* N.Y.State J.Med.,76:366-368.

COOPER RC, COOPER D.I., LUCENTE F.E. (1991) *Electromyography of masticatory muscles in craniomandibular disorders.* Laryngoscope, 101 (2): 150-7.

CORDERO ACOSTA E.M. (1995) *Revisión experimental de los registros gráficos oclusales.* Tesis doctoral.Universidad de Sevilla. Facultad de Medicina.

CRUCCU G., INGHILLERI M., BERARDELLI L., PAULETTI G., CASALI C., CORATTI P., FRISARDI G., THOMPSON P. D., MANFREDI M. (1994) *Patophysiology of hemimasticatory spasm.* J.Neurol.Neurosurg.Psych.57 (1):43-50.

BIBLIOGRAFIA

D'AMICO A.(1958) *The canine teeth. Normal functional relation of natural teeth of man.* J.South.Calif.Dent.Assoc.26:194.

DAVIDSON R.M., MOHL N.(1987) *Integración sensorial y motora de la función mandibular.* Clin.Odont. Nort.Vol.4 ,769-81;

DAWSON P.E.(1991) En *Evaluación, diagnóstico y tratamiento de los problemas oclusales.* Barcelona; Masson-Salvat

DELLOW P.G. y LUND J.P. (1971) *Evidence for central timing of the rhythmic mastication.* J.Physiol. 215:1.

DOOLEY D.M., KASPRAK M.(1976) *Modification of blood flow to the extremities: Electric stimulation of the nervous system.* South Med.J. 69:1309-11.

DOS SANTOS J. ASH M.M y WARSHAWSKY P.(1991) *Learning to reproduce a consistent functional jaw movement.* J. Prosthet. Dent.; 65: 294-302.

DOS SANTOS J., ILSON G.A. (1994-5) *Estimulaciones con frecuencias altas y bajas mezcladas en el tratamiento de las alteraciones temporomandibulares, mediante la utilización del nuevo instrumento "Tens".* J.Clinica en Odontologia. 10 (6):63-67.

BIBLIOGRAFIA

DOUGHETERY R. (1979) *Transcutaneous electrical nerve stimulation: An alternative to drugs in the treatment of chronic pain*. Presentation at American Pain Society Conference.

ECHEVERRI G.E., SENCHERMAN G.(1984) *Neurofisiología de la oclusión*. Ed.Monserrate, Bogotá.

DEL RIO J., LOPEZ J.F., MARTINEZ J. (1989) *Determinación de la trayectoria condílea mediante registro extraoral (sistema Axio-Quick), en comparación de registros intraorales de cera*. Rev. Europ. Estomatol.1: 17-22.

DUCHENNE y BREW (1975) Citado en STILLING D. *A survey of the history of electrical stimulation for pain to 1900*. Med.Instrum. 9:255-59.

ERIKSSON M.B.E.; SJÖULUND B.H.(1976) *Acupuncture-like electroanalgesia in TNS resistant chronic pain*. En ZOTTERMANN Y. ed." Sensory functions of the skin." :576.

EVANS D.(1989) Citado en Ring M.E. *Historia Ilustrada de la Odontología*. p.265 Ediciones Doyma S.A. Barcelona.

EYZAGUIRRE C. y FIDONE S.J.(1977) *Fisiología del sistema nervioso*. Ed.Médica Panamericana.Buenos Aires.

FASSOULAKI A., SARANTOPOULOS C., PAPILAS R., ZOTOU M. (1994) *Nerve stimulation in patients undergoing hysterectomy under general anaesthesia*. Anaesthesiol.Reanim. 19(2):49-51.

BIBLIOGRAFIA

FERRARIO V.F., SFORZA C., MIANI A., D'ADONNA A. y TARTAGLIA G.(1992) *Statistical evaluation of the mandibular reference positions in normal young people*. Int.J.Prostodont. 5(2):158-165

FITZGERALD M., WOOLF C.J. (1981): *Effects of cutaneous nerve and intraspinal conditioning on C-fibre afferent terminal excitability in decerebrate spinal rats*. J. Physiol. 318: 25-39

FIUME D. (1983) *Spinal cord stimulation in pripheral vascular pain*. Appl.Neurophysiol.;46:290-294.

FOERSTER O.(1933) *The dermatomes in man*. Brain; 56:1-38.Citado por Barberá J. En "Estimulación Eléctrica Biológica".Serv.Publ.Univ.de Cádiz .1989.

FRIEDMAN H., NASHOLD B.S., SOMIENS G. (1974) *Physiological effects of dorsal column stimulation*. Adv.Neurol.;4:769.

GALVANI, (1977) Citado en ZARAGOZA J.R.,GÓMEZ-PALACIOS M. *Física e instrumentación Médica*.Tomo II. Publ. Univ. Sev.:385.

GEIGER A., SIGG E.B.(1955) *The significance of the hypothalamus in the regulations of the metabolism of the brain*. Trans.Amer.Neurol.Asocc.;117:332-336.Citado por Cañadas D. en su tesis doctoral "Edema cerebral y estimulación medular cervical.Estudio experimental."Cádiz 1990.

GENIS GALVEZ J.M (1977) *Apuntes de Cátedra*. Sevilla.

GERSCHMAN J.A., GIEBARTOWSKI J. (1991) *Effects of electronic dental anesthesia on pin threshold and pain tolerance levels of human teeth subjected to stimulation with an electric pulp tester*. *Anesth. Prog.* 38 (2):45-49.

GOLDBERG L.J., CHANDLER S.H., TAL M.(1982) *Relationship between jaw movements and trigeminal motoneurone-potential fluctuations during cortically induced rythmical jaw movements in the guinea pig*. *J.Neurophysiol.* 48:160.

GOMEZ-BOSQUE P.(1974) *El sistema nervioso central*. 2ª Ed.Librería Médica.Valladolid.

GONZALEZ-DARDER J.M.,CAÑADAS RODRIGUEZ D.(1991) *Effetcs of spinal cord stimulation in experimental ischemic oedema*. *Neurol.Res.*; 13:229-232.

GRANIT R.(1964) *The gamma loop in the mediation of muscle tone* *Clin.Pharmacol.Ther.*5:837.

GRASSO J.E.,SHARRY J.(1968) *The duplicability of arrow point tracings in dentulous subjets*. *J.Prosthet. Dent.*;20:106-115.

BIBLIOGRAFIA

GRESIAK R.C.(1991) *Consideraciones psicológicas en disfunción temporomandibular:un punto de vista biopsicosocial de la formación de síntomas.* Clin.Odont.Nort.Vol.1; 207-224.

GRIM L.C.,MOREY S.H.(1985) *Transcutaneous Nerve stimulation for relief of parturition pain:A clinical report.* Phys.Ther.Mar;65(3):337-340.

GROSS M.D., NEMCOVSKY C.E. (1993) *Investigation of the effects of a variable lateral guidance incline on the pantronic registration of mandibular border movement: Part II.* J. Prosthet. Dent. 4: 336-343.

GUYTON A.C.(1977) *Tratado de Fisiología Médica,5ª ed.,Ed. Interamericana, Madrid.*

GYSI A.(1910) *The problem of the articulation.* Dent.Cosmos, 52:1-19. Citado por Saizar P. en Prótesis a placa. Progental Ed. Buenos Aires 1958

HAN J.S., CHEN X.H., SUN S.L., XU X.J., YUAN Y., YAN S.C., HAO J.X., TERRENIUS L.(1991) *Effects of low-and- high frequency T.E.N.S on Met-enkephalin-Arg-Phe and Dynorphin-A immunoreactivity in human lumbar CSF.* Pain; 47: 295-298.

HAN J.S., CHEN X.H., YUAN Y., YAN S.C.(1994) *Transcutaneous electrical nerve stimulation for treatment of spinal spasticity.* Chin.Med.J.Engl. 107(1):6-11.

BIBLIOGRAFIA

HANAU R.L.(1923) *The relation between mechanical and anatomical articulation.* J.A.D.A.,10:551-559, Aug. Citado por Saizar P. en *Prótesis a placa.* Progental Ed. Buenos Aires 1958

HANSSON P.,EKBLOM A.(1983) *Transcutaneous Electrical nerve stimulation (T.E.N.S.)as compared to placebo TENS for the relief of acute oro-facial pain.* Pain ;15(2),157-165.

HENNEMAN E. (1977) *Mecanismos periféricos que intervienen en la regulación muscular.* En V.B.MOUNTCASTLE *Fisiología médica.* Vol I;578-595.The C.V. Mosby Company.Saint Louis, Mo.,U.S.A.

HERMEL.(1975) Citado por STILLING D. *A survey of the history of electrical stimulation for pain to 1900.* Med.Instrum. 9:255-59.

HOSOBUCHI Y.(1985) *Electrical stimulation of the cervical spinal cord increases cerebral blood flow in humans.*Appl.Neurophysiol.;48:372-76.

HOUK J.(1977) *Regulación muscular por retroalimentación.Una síntesis de los mecanismos periféricos.* En V.B.MOUNTCASTLE *Fisiología médica.*Vol I;627-636. The C.V.Mosby Company. Saint Louis, Mo.,U.S.A.

IHALAINEM U.,PERKKI K.(1978) *The effect of transcutaneous nerve stimulation(TNS) on chronic facial pain.* Proc. Finn. Dent. Soc. 74: 86-90.

BIBLIOGRAFIA

ILLIS L.S., SEDGWICK E.K., TALLIS R.C. (1980) *Spinal cord stimulation in multiple sclerosis: Clinical results*. J. Neurol. Neurosurg. Psychiat. ;232 : 1-14.

INDERGRAND H.J., MORGAN B.J. (1994) *Effects of high frequency transcutaneous electrical nerve stimulation on limb blood flow in healthy humans*. Phys. Ther.;74 (4):361-367.

INGBVAR D.H., SODERBERG U. (1958) *Cortical blood flow related to EEG patterns evoked by stimulation of the brain stem*. Acta Physiol. Scand. ;42: 130-143.

JACOBS M.J. (1987) *Effects of E.S.E.S. on the microcirculation in severe limb ischemia*. Proceedings of 2nd International PVD Symposium.: 35-37.

JANKELSON R.R.(1990) *Neuromuscular dental diagnosis and treatment*. Ishiyaku EuroAmérica, Inc, Publishers. St.Louis.

JANKELSON B., SWAIN C.W.(1972) *Physiological aspects of masticatory muscle stimulation: The myo-monitor*. Quintessence Int.;3:57.

JANKELSON B., SPARKS S., CRANE P.F.(1975) *Neural conduction of the myo-monitor stimulation*. J.Prosthet.Dent.;39 (3):245

JIMENEZ-CASTELLANOS E., CAÑADAS D. Y CORDERO E. (1992) *Importancia del eje terminal de bisagra en la transferencia al articulador trabajo experimental*. Av. Odontoestom. 8: 613-617.

BIBLIOGRAFIA

JOHNSTON M.I., ASHTON H., BOUSFIELD D.R., THOMPSON J.W. (1989) *Analgesic effects of different frequencies of transcutaneous electrical nerve stimulation on cold-induced pain in normal subjects.* Pain; 39: 231-236

KAADA B.(1983) *Promoted healing of chronic ulceration by transcutaneous nerve stimulation (TNS).* Vasa;12:262-269.

KAADA B.(1993) *The chinese runner's revolution.* Tidsskr. Nor. Laegeform; Dec 10;113(30):3799-801.

KAHN J. (1982) *Transcutaneous electrical nerve stimulation for nonunited fractures: A clinical report.* Phys.Ther.;62 (6): 840-44.

KANNO T., KANEL Y, YOKOYAMA T., SHODA M., TANJI H., NOMURA M.(1987) *Effects of neurostimulation on neuronal reversibility-experiencie of treatment for vegetative states.* Comunicación al 8 th.Congress of European Association of Neurosurgeons .Barcelona.

KLECKER N., THEISS W. (1994) *Transcutaneous electric muscle stimulation: a new possibility for the prevention of thrombosis?.* Vasa; 23 (1): 23-29.

KUBOTA K., MASEGI T.(1977) *Muscle spindle supply to the human jaw muscles .* J.Dent.Res.,56:901.

BIBLIOGRAFIA

KUBOTA K., NIKKI H.(1971) *Precentral cortical unit activity and jaw movements in clonic monkeys*. En Kawamura Y. y Dobner R.(eds). Appleton Century-Crofts,365-379.

LANGFITT T.W., KASSELL N.F. (1968) *Cerebral vasodilatation produced by brain stem stimulation. Neurogenic control vs autoregulation*. Am. J. Physiol.;215: 90-97.

LANGLEY G.B., SHEPPEARD H., JHONSON M., WIGLEY R.D.(1984) *The analgesic effects of transcutaneous electrical nerve stimulation and placebo in chronic pain patients*. Rheumatol. Int.;4: 119-123.

LATTA G.H.(1992) *Influence of circadian periodicity on reproducibility of centric relation records for edentulous patients*. J.Prosth.Dent.;68: 780-783

LAURITZEN A.G. y WOLFORD L.W. (1964) *Occlusal relationships: The split-cast method for articulator techniques*. J. Prosthet. Dent., 14: 256-265.

LEE K.H. CHUNG J.M., WILLIS W.D.Jr. (1985) *Inhibition of primate spinotalamic tract cells by Tens*. J. Neurosurg.;62(2), 275-87.

LITCHINKO M., DIEBOLD P.(1993) *Bloc du nerf sciatique dans le creux poplite*. Ann.Fr. Anesth.Reanim.;12(6): 601-3.

BIBLIOGRAFIA

LONG D.(1973) *Electrical stimulation for relief of pain from chronic nerve injury*. J. Neurosurg.;39:718-22.

LONG D.(1974) *Cutaneous afferent stimulation for relief of chronic pain*. Congr.Neurol.Surg.;21:257-268.

LONG J.H.(1973) *Locating centric relation with a leaf gauge*. J.Prosthet.Dent.29,6.

LUCIA V.O.(1961) *Modern gnathological concepts*. Saint Louis.The C.V. Mosby Co.

LUND J.P., OLSSON K.A. (1983) *The importance of reflexes and their control during jaw movement*. Trends Neurosci.6:458,1983.

MAGDALENO F.(1990) *Conexiones trigémino-hipotalámicas: Aportaciones neuromorfológicas al síndrome de disfunción craneomandibular*. Tesis Doctoral. Universidad del País Vasco. Facultad de Medicina.

MANHEIMER C., CARLSSON C.A.(1979) *The analgesic effect of transcutaneous electrical nerve stimulation (T.E.N.S) in patient with rheumatoid arthritis. A comparative study of different pulse patterns*. Pain; 6:329-334.

MANHEIMER C., CARLSSON C.A.,WILHEMSSON C. (1982) *Transcutaneous electrical nerve stimulation in severe angina pectoris*. Europ. Heart J.;3:297-302.

BIBLIOGRAFIA

MANHEIMER C., CARLSSON C.A., VEDIN A., WILHEMSSON C. (1985) *Transcutaneous electrical nerve stimulation in severe angina pectoris. A controlled long-term study.* Adv. Pain Res. Ther.;9:833-859

MANRIQUE M., ALBORCH E., DELGADO J.M.R. (1977) *Cerebral blood flow and behaviour during brain stimulation in the goat.* Am.J. Physiol.;232: 495-99.

McCOLLUM.(1991) Citado por M.Rubiano en *Placa neuromiorelajante. Elaboración y mantenimiento paso a paso.* Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica.Caracas

Mc DONNEL D. (1980) *Tens in treating chronic pain:* A.D.R.N. J.; 32: 401-410.

Mc HARRIS y DAWSON (1991) Citado por M.Rubiano en *Placa neuromiorelajante. Elaboración y mantenimiento paso a paso.* Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica.Caracas.

MEGLIO M, CIONI B., DAL LAGO A., DE SANTIS M., POLA P., SERRICHIO M.(1981) *Pain control and improvement of peripheral blood flow following epidural spinal cord stimulation.* J.Neurosurg.; 54: 821-823.

MEGLIO M, CIONI B. (1982) *Personal experience with spinal cord stimulation in chronic pain management.* Appl. Neurophysiol.;45: 195-200.

- MELZACK R., WALL P.D. (1965) *Pain mechanism: A new theory.* Science; 150: 971-978.
- MEYER J.S., NOMURA F., SAKAMOTO K. (1969) *Effect of the stimulation of the brain stem reticular formation in cerebral blood flow and oxygen consumption.* Electroencephalogr. Clin. Neurophysiol.;23: 125-132.
- MILLER F.R.(1920) *The cortical paths for mastication and deglution.* J.Physiol.53:473-488.
- MIRALLES R., SANTANDER H., IDE W., BULL R. (1991) *Influence of mucosal mechanoreceptors on elevator muscle activity in healthy subjects.* J. Prosthet. Dent., 65 (3): 431-435.
- MOLNAR L., SZAUTO J. (1964) *The effect of electrical stimulation of the bulbar vasomotor centre on the cerebral blood flow .Q. J. Exp. Physiol.;49: 184-193.*
- MURPHY D.F., GILES K.E. (1987) *Dorsal column stimulation for pain relief from intractable angina pectoris.* Pain; 28: 365.
- NATHAN P.W., WALL P.D. (1974) *Treatment of post-herpetic neuralgia by prolonged electronic stimulation.* Br. Med. J.:645-647.
- NAUTA W. J. H., FEIRTAG M (1979) *Organización del cerebro.* Investigación y Ciencia 38: 54-71.

BIBLIOGRAFIA

NEFF P.A.(1975) *Oclusion and function*. Georgetown Univ. School of Dent.

OKESON J.P. (1995) *Oclusión y afecciones temporomandibulares*. Mosby/Doyma libros. Madrid.

ORTON F.H., LISCHER B.E. (1933) *Relations of the human denture*. J.A.D.A. 20: 1533-1571.Citado por Cordero E. en su tesis doctoral

PARFFIT (1992) Citado por Salsench.J.en Proyecto Docente.Barcelona.

PENFIELD W., BOLDREY E. (1973) *Somatic motor and sensory representation in the cerebral cortex of man as studied by electrical stimulation*. Brain, 60:389-443.

PERAIRE M., SALSENCH J., GASCON F, TORRENT J. (1990) *Determinación de patrones kinesiográficos en la fonación*. Rev.Act.Odontoestomatol.Esp., 396: 322-27.

PHERO J.C., PTRITHVI RAJ P., Mc DONALD J.S. (1987) *Estimulación nerviosa eléctrica transcutánea e inyección mioneural para el tratamiento del dolor miofascial crónico*. Clin. Odont. Nort. Am.;4: 863-81.

PHILLIPS G.P.(1927) *Fundamentals in the reproduction of mandibular movements in edentulous mouths*. J.A.D.A.;14:409-415. Citado por Saizar P. en Prótesis a placa. Progental Ed. Buenos Aires 1958

BIBLIOGRAFIA

POSSELT U. (1973) *Fisiología de la oclusión y Rehabilitación*. Ed.Jims, 2ª de. Barcelona .

POSSELT U. (1952) *Studies in the mobility of the human mandible*. Acta Odontol.Scand. Vol 10, Suppl.10. Copenhagen.

QUARNSTROM F. (1992) *Electronic dental analgesia*. Anesth. Prog.; 39 (4-5): 162-77.

RAMFJORD S., ASH M.(1972) *Oclusión*. 2ª ed.Interamericana. México.

RODRIGUEZ GONZALEZ M.A., VILLA VIGIL M.A., GONZALEZ GONZALEZ I., COBO PLANA J., ORMAECHEA DIAZ A., ESPARZA DIAZ F. (1992) *Errores en las transferencias intermaxilares con registros convencionales de relación céntrica. Valoración mediante montaje bimaxilar*. Sociedad Española de Prótesis Estomatológica. Madrid.

ROTH P.M., THRASH W.J. (1986) *Effect of transcutaneous electrical nerve stimulation for controlling pain associated with orthodontic tooth movement*. Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.; 90: 132-38.

RUGH J.D.(1987) *Componentes psicológicos del dolor*. Clin.Odont.Nort. 4, 733-748.

SAIZAR P.(1958) *Prótesis a placa*. Ed.Progental, 6ª ed. Buenos Aires.

BIBLIOGRAFIA

SERRANO P.T., NICHOLLS J.I. y YOUDELIS R.A.(1984) *Centric relation change during therapy with corrective occlusion protheses.* J. Prosthet. Dent.;51:97-105.

SESSLE B.J.(1987) *Neurofisiologia del dolor bucofacial.* Clin.Odont.Nort. 4; 749-768.

SHAFAG Y., YODER J.L., THAYER K.E.(1975) *Diurnal variance of centric relation position.* J.Prosthet.Dent.;34:574-5 82.

SHEALY C. (1972) *Transcutaneous electroanalgesia.* Surg. Forum; 23: 419-421.

SHEALY C. (1974) *Transcutaneous electrical stimulation for control of pain.* Clin. Neurosurg.; 21: 269-77.

SJOLUND B., ERICKSSON M. (1979) *Endorphins and analgesia produced by peripheral conditioning stimulation.* Adv.Pain Res. Ther.; 3: 587-91.

SNOW G.B. (1900) *Articulation.* Dent.Cosmos 42:51-55. Citado por Saizar P. en Prótesis a placa. Progental Ed. Buenos Aires 1958

STAWRAKY G.W. (1936) *Response of cerebral blood vessels to electrical stimulation of thalamus and hypothalamic regions.* Arch.Neurol.Psychiat.;35: 1002. Citado por Cañadas D. en su tesis

BIBLIOGRAFIA

doctoral "Edema cerebral y estimulación medular cervical. Estudio experimental." Cádiz 1990.

STILLING D. (1975) *A survey of the history of electrical stimulation for pain to 1900*. Med. Instrum. 9:255-59.

STUART C.E., STALLARD H. (1960) *Principles involved in restoring occlusion to natural teeth*. J. Prosthet. Dent, 10:304-313.

TALLIS R.C., ILLIS L.S., SEDGWICK E.M., HARDWIDGE C., GARFIELD J.S. (1983) *Spinal cord stimulation in peripheral vascular disease*. J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.; 46: 478-84.

TALLIS R.C., ILLIS L.S., SEDGWICK E.M., HARDWIDGE C., KENNEDY K. (1984) *The effect of spinal cord stimulation upon peripheral blood flow in patients with chronic neurological disease*. Int. Rehabil. Med.; 5: 4-9.

THOMPSON J.R. (1954) *Concepts regarding function of the stomatognathic system*. J.A.D.A. 48:626-637.

THROCKMORTON G.S., GROSHAN G.J., BOYD S.B. (1990) *Muscle activity patterns and control of temporomandibular joint loads*. J. Prosthet. Dent., 63(6): 685-695.

BIBLIOGRAFIA

TOGLIA J.U., EZZO K.(1985) *Treatment of mioclonia dystonia with transcutaneous electrical nerve stimulation*. Ital.J. Neurol. Sci.; 6 (1): 75-78.

TRAVELL J.G., SIMONS D.G. (1983) *A propos of all muscles: Myofascial pain and Dysfunctions:The Trigger Point Manual*. Williams& Wilkins; 75. Baltimore.

TRIPODAKIS A.P., SMULOW J.B., MEHTA N.R., CLARK R.E. *Clinical study of location and reproducibility of three mandibular positions in relation to body posture and muscle function*. J. Prosthet. Dent., 73 (2): 190-198.

VERNON L.F., EHRENFELD D.C. (1982) *Treatment of temporomandibular joint syndrome for relief of cervical spine pain: case report*. J. Manipulative Physiol. Ther.; 5 (2): 79-81.

VILLA VIGIL M.A., PEÑA LOPEZ J.M., ALVAREZ ARENAL A. (1995) *Posiciones de referencia (fisiológicas y terapéuticas) de la articulación craneomandibular*. En *El Manual de Odontología*. Cap. 8:501-508. Ed. Masson-Salvat Odontología. Barcelona

VILLA VIGIL M.A., Rodriguez GONZALEZ A., GONZALEZ GONZALEZ Y. (1995) *Réplica aparatológica de la estática y la cinética mandibulares*. En *El Manual de Odontología*. Cap.9 : 509-522. Ed. Masson-Salvat Odontología. Barcelona

BIBLIOGRAFIA

WEINBERGER B.W.(1926) *Orthodontics, an historical review, its origin and evolution*. Vol.1, St.Louis The C.V. Mosby Co.

WESBERG G.A., WASHBURN M.C., EPKER B.N., DANA K. (1982) *Evaluation of mandibular rest position in subjects with diverse dentofacial morphology*. J. Prosthet. Dent.; 48: 451-60.

WILLIAMSON E.H.(1984) *The influence of three types of positioners on mandibular condyle relation ship*. J.C.O. May.

WILLIAMSON E.H. (1986) *Myo-monitor rest position in the presence and absense of stress*. Facial Orthop.Temporomandibular Arthrol.;3 (2):14.

ZAMACONA J.M. (1987) *Articulación temporomandibular y oclusión dentaria, compañeros inseparables*. Rev.Act.Odontoestomatol.Esp., 369: 49-63.

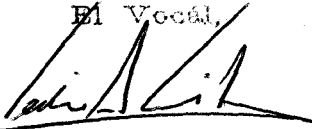
UNIVERSIDAD DE SEVILLA

Reunido el Tribunal integrado por los abajo firmantes
en el día de la fecha, para juzgar la Tesis Doctoral de
D. ANTONIO JOSE PEREA MACARIRO
titulada REGISTROS DE RELACION INTERMAXILAR
MEDIANTE TENS: ESTUDIO EXPERIMENTAL

acordó otorgarle la calificación de APTO CUM LAUDE POR
UNANIMIDAD

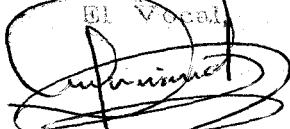
Sevilla, 24 de MAR 1926

El Vocál,



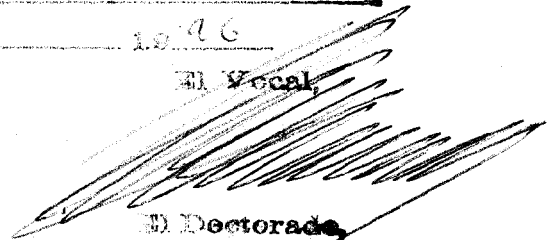
El Presidente

El Vocál,



El Secretario,

El Vocál,



El Doctorado,

