

Sistema estomatognático

Stomatognathic system

Autores

Morris Mizraji

Profesor de Fisiología General y Buco cérico facial. Facultad de Odontología. Universidad Católica del Uruguay.

Romina Bianchi

Colaboradora honoraria de la Cátedra de Fisiología General y Buco cérico facial. Facultad de Odontología. Universidad Católica del Uruguay.

Arturo Manns Freese

Profesor titular de Fisiología Oral y Oclusión. Jefe de Laboratorio de Investigaciones de Fisiología Oral Facultad de Odontología. Universidad de los Andes. Santiago. Chile.

Entregado para revisión: 16 de agosto de 2012
Aceptado para publicación: 22 de octubre de 2012

Resumen

El sistema estomatognático (SE), del griego stoma: boca y gnathos: mandíbula, llamado también aparato masticador (AM) se refiere a las estructuras de la boca y de los maxilares vinculados anatómicamente y funcionalmente. Se ha realizado una revisión de la bibliografía disponible tratando de establecer cuándo se usó por primera vez el término sistema estomatognático. Se ha observado que se usa por primera vez en la década de 1950 en la literatura estadounidense. Se revisan las distintas etapas históricas en relación a las metodologías que se han utilizado para investigar las distintas funciones del SE.

Se analiza el término “sistema”, a la vez que se intenta definir el concepto de “componente fisiológico básico” del SE. Este sistema interviene básicamente en la masticación, deglución y fonarticulación de la palabra.

Palabras clave: sistema estomatognático, aparato masticador, sistemas biológicos.

Abstract

The stomatognathic system (SE), also known as masticatory system, gets its name from the greek words stoma: mouth and gnathos: mandible. It refers to the structures anatomically and functionally related to the mouth and the maxillary bones. In this work, we review the available literature about the use of this name, we first find it used in the 1950 decade.

We went through the different historical stages related to the methods used for the investigation of the different functions of the SE. We analyze the meaning of the word “system” in this context, and we define the concept “basic functional component” of the SE. The main functions of the stomatognathic system are mastication, swallowing and speech.

Key words: stomatognathic system, masticatory system, biological systems.

INTRODUCCIÓN

El término aparato masticador (AM) precedió al de sistema estomatognático (SE) (Ramfjord y Ash, 1972; Behnsilian, 1974; Manns y Díaz, 1988; Ash y Ramfjord, 1996; Alonso et al, 1999; Dawson, 2009; Manns, 2011). La evolución del conocimiento del aparato masticador está muy vinculada al avance de los conocimientos sobre la función oclusal. La historia y la evolución del concepto de oclusión tiene tres grandes períodos: la era primitiva, la era de Bonwill (1850 a 1890) y el período del renacimiento desde 1890 hasta 1925 (Washburn, 1925). Es a partir de esta fecha que comienza el estudio del sistema masticador con el advenimiento de técnicas novedosas.

Breve reseña histórica sobre el sistema estomatognático

Era primitiva:

Se extiende desde el período de Hipócrates hasta mediados del siglo XIX. Durante este período no se realizaron investigaciones científicas ni búsquedas sobre la anatomía ni fisiología de la oclusión. Según Washburn (1925) “el maravilloso trabajo de la naturaleza en el diseño de los maxilares y todas las partes anatómicas asociadas, no tenían mayor significado para las personas vinculadas al trabajo en esta área”. La mayor preocupación radicaba en reponer mecánicamente las piezas dentarias perdidas, se hablaba sobre masticación pero sin alusión a los movimientos mandibulares ni a sus determinantes, a excepción del cóndilo mandibular del cual sólo se describía un movimiento hacia adelante. Las primeras descripciones del aparato eran esencialmente estáticas, como por ejemplo disecciones anatómicas en cadáveres o röntgenografías (Hildebrand, 1931; Jankelson et al, 1953).

Era de Bonwill:

Comienza en 1850 con los estudios sobre la oclusión humana. Sus conceptos permanecieron incuestionados durante 40 años. Bonwill fue el primero en aplicar criterios y principios matemáticos a la oclusión; su primer figura geométrica fue un triángulo equilátero sobre la mandíbula, de 4 pulgadas de lado (10.16 cm), que unía a ambos cóndilos y cada uno de ellos con el centro mandibular. Este triángulo representaba la base de la odontología protética y la llave de la reconstrucción oclusal. Con

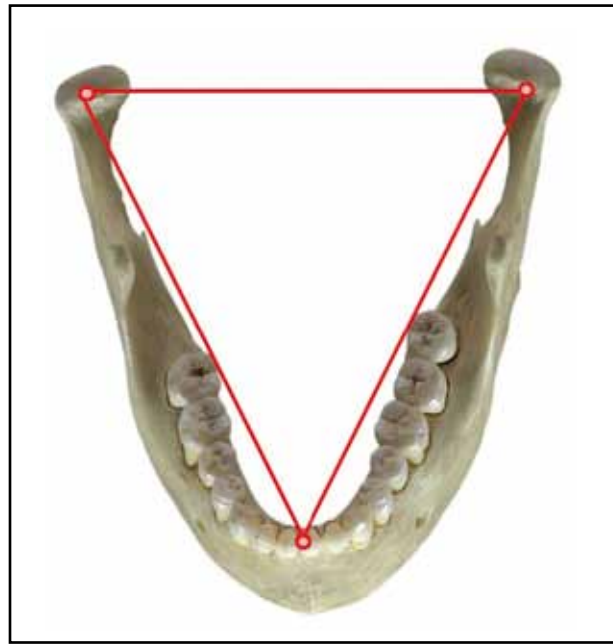


Figura 1. Triángulo equilátero de Bonwill

La evolución del conocimiento del aparato masticador está muy vinculada al avance de los conocimientos sobre la función oclusal.

la forma triangular de la mandíbula se perseguía el objetivo de lograr máximos contactos dentarios en premolares y molares en relación céntrica ligamentaria o retruida forzada, a la vez que las zonas anteriores contactaban en el movimiento de lateralidad homolateral.

Bonwill fue el primero en llamar la atención sobre la relación de la altura cuspídea y la sobremordida anterior.

Describió el mecanismo de la masticación y diseñó un aparato contemplando esta función. Bonwill inventó el articulador dental. Los cóndilos se movían sólo en el plano horizontal, lo cual llevó a errores conceptuales en el diseño de la oclusión ya que inexorablemente el plano oclusal era horizontal, lo que determinaba una oclusión balanceada. Ningún investigador durante 40 años describió que la oclusión en el ser humano no era balanceada.

Período del renacimiento de la odontología:

Comienza en 1890 y se extiende hasta 1925. El doctor Walker de Estados Unidos fue un gran estudioso de la oclusión y el primero que describió el movimiento hacia adelante y abajo del cóndilo mandibular, dejando en evidencia los errores conceptuales de Bonwill referidos al movimiento condilar horizontal (Walker W, 1896 referido por Washburn). Según este autor “las oclusiones balanceadas crea-

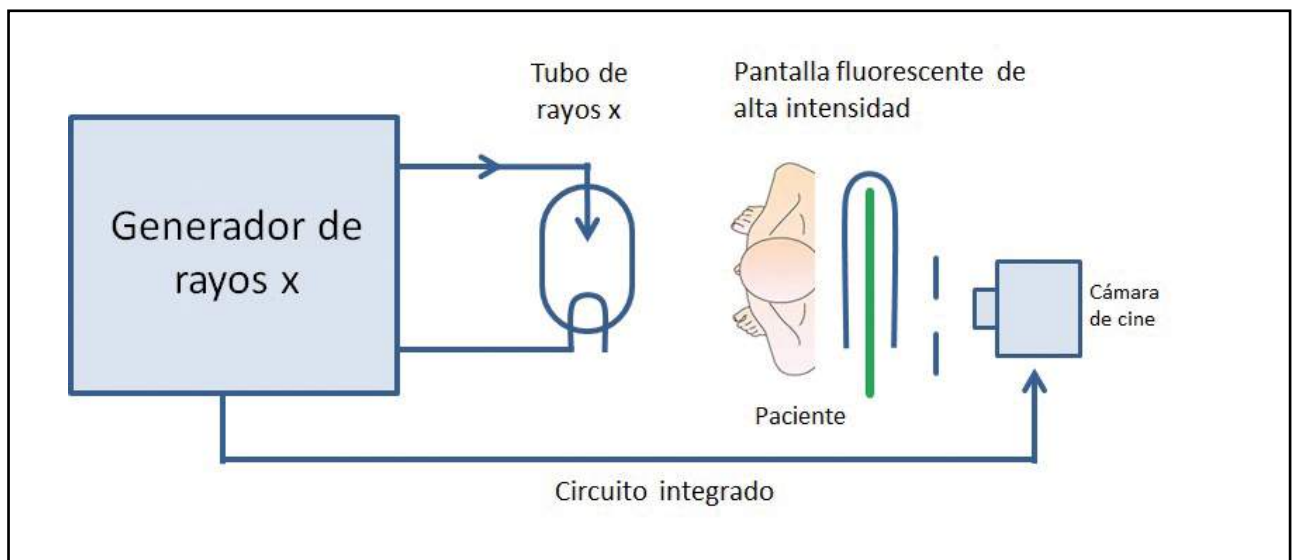


Figura 2. Elementos que se utilizan en la técnica de cinefluorografía

das en el articulador de Bonwill no son balanceadas cuando se instalan en el paciente”. Walker mediante experimentos determinó que la inclinación de la cavidad glenoidea y del cóndilo temporal era de 25 a 45° respecto al plano oclusal, en lugar de ser paralelos como planteaba Bonwill. Es así que construyó un articulador con trayectoria condílea ajustable. Este movimiento de los cóndilos representa un factor determinante en la oclusión y en la altura de las cúspides dentarias.

Las sorprendentes ideas de Walker se difundieron rápidamente a Europa y se destacan investigadores de la oclusión como Gysy, Christensen, Bennett, Spee y otros. Según Gysy y Müller de la Universidad de Zürich, los problemas que plantea la oclusión no se solucionarían hasta que los movimientos mandibulares no se imitaran mecánicamente en el articulador: “Cuanto más estudiemos los movimientos de la mandíbula más sorprendidos quedaremos por sus infinitas variaciones”.

En la década de 1920 la descripción de un tipo de enfermedad periodontal producido o agravado por alteraciones de la oclusión dentaria, llevó a los periodoncistas al estudio profundo de las íntimas relaciones existentes entre la oclusión dentaria y las estructuras de soporte. Se comienza a ver algo más que el simple diente. Surge el concepto de “odontón”, es decir la unidad biológica del diente con sus estructuras de soporte (Beshnilian, 1974).

La escasez de conocimientos sobre la función, tanto normal como patológica de la oclusión, impuso la necesidad de buscar procedimientos que permitie-

ran investigar más profundamente estos problemas. Afortunadamente en la década de 1940 surgieron varios novedosos métodos de investigación que detallaremos a continuación.

Diferentes técnicas utilizadas históricamente para estudiar el sistema estomatognático

Cinefluorografía

Los primeros estudios dinámicos del AM se centraron en los movimientos mandibulares (Kurth, 1942; 1949). El conocimiento sobre la dinámica mandibular se incrementó exponencialmente gracias a la utilización de la cinefluorografía (Klatsky, 1940).

La cinefluorografía se realizaba mediante la radiación de un paciente con un tubo de rayos anódicos rotativo que se proyectaba en una pantalla fluorescente de alta intensidad. Luego esta

pantalla era fotografiada con una cámara de filmación de movimiento a una frecuencia de quince cuadros por segundo. Para evitar un exceso de radiación sobre el paciente se sincronizaba mediante un circuito integrado el tubo de generación de rayos X con la cámara filmadora.

Mediante la utilización de esta técnica, se pudo estudiar la dinámica del aparato masticador, así como los contactos dentarios producidos durante la masticación y deglución. Durante las primeras investigaciones, aplicando esta técnica, quedó esclarecido que la masticación variaba de acuerdo a las características de los alimentos. Es así que se describieron las fases de la masticación con alimentos resistentes (carne

**La primera mención
que encontramos en la
literatura del término
SE es de 1954.**

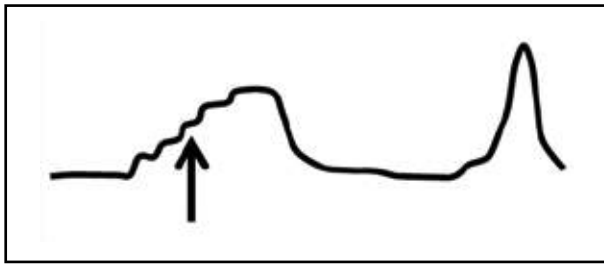


Figura 3. Registro eléctrico resultante del estudio de Jankelson en 1953. Los picos de la gráfica representan los contactos dentarios.

dura y fibrosa), moderadamente resistentes (carne tierna y manzanas crocantes), y alimentos blandos (queso). Pero los estudios cinefluorográficos resultaron ser insuficientes para determinar la frecuencia de los contactos dentarios durante la masticación.

Técnica para el estudio de los contactos dentarios durante la masticación y la frecuencia de los mismos. (Jankelson et al., 1953)

En un paciente con oclusión normal se realizaron coronas metálicas en las zonas molares. La oclusión del paciente se consolidó en forma equilibrada. Se fijaron posteriormente bandas de ortodoncia de acero inoxidable en las coronas metálicas a las cuales se les soldó, por vestibular, un alambre de cobre recubierto por plástico que se dirigía fuera de la boca hacia un osciloscopio; este último finalmente se conectaba con un sistema de registro gráfico directo y simultáneo con la actividad mandibular.

Se aplicaron 4 milivoltios (mV) en cada corona y cuando el paciente mordía y contactaban las coronas antagonistas se cerraba el circuito eléctrico.

Las señales se amplificaban y se registraban como abruptas deflexiones del registro.

Es así que, con este original procedimiento, ahora sí era posible establecer la frecuencia de los contactos oclusales durante la masticación y deglución.

Masticación

El estudio de la masticación se instrumentó a través de:

- Observación crítica y repetitiva de las proyecciones cinefluorográficas del movimiento mandibular.
- Proyectando y observando de a uno los diferentes cuadros de las películas cinefluorográficas y realizando el trazado de movimiento de cierre tomando como referencia los incisivos inferiores.
- Componiendo gráficos del movimiento vertical de la mandíbula así como de los contactos dentarios observados según el método anteriormente descrito.

Estudio de la masticación en las décadas de 1940-1950.

Un estudio pionero sobre el ciclo masticatorio fue el de O'Rourke (1949). Entre sus principales hallazgos se destacan:

- Durante el primer ciclo masticatorio los contactos dentarios fueron insignificantes o no se evidenciaron.
- Posteriores y sucesivos golpes masticatorios producen contactos dentarios más evidentes y fuertes a medida que el bolo aumenta su fragmentación.
- El golpe masticatorio disminuye la aceleración a medida que se acerca a los contactos dentarios.
- Un movimiento lateral de variado rango se hace evidente al final de cada golpe masticatorio, proba-

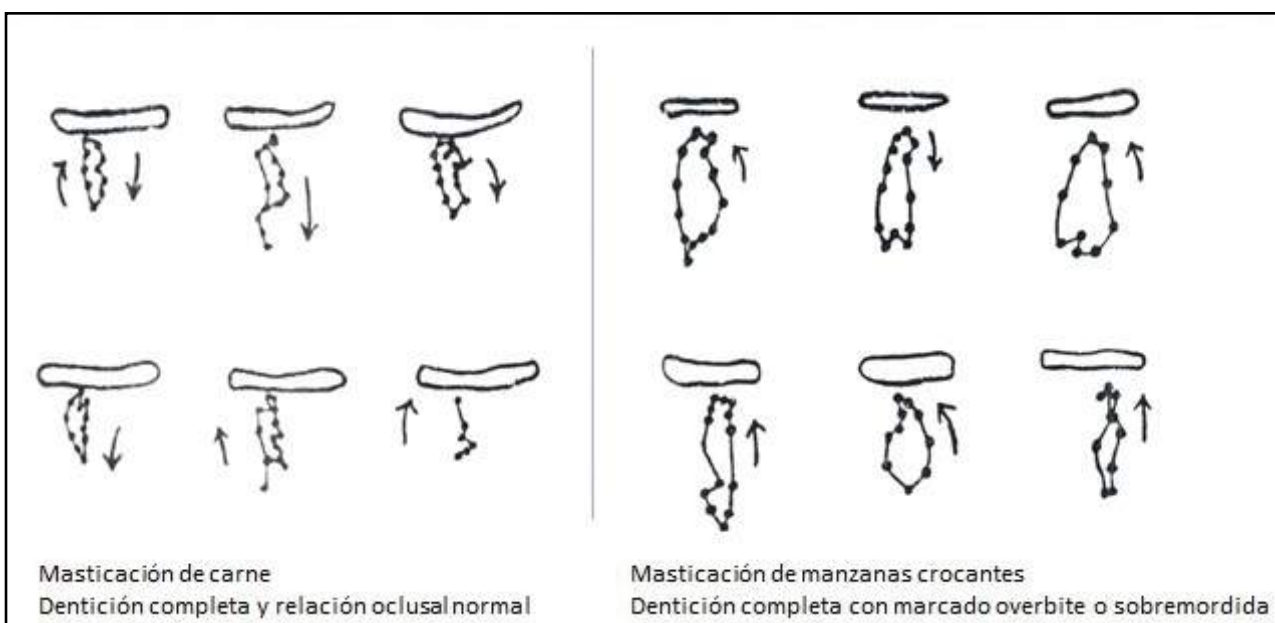


Figura 4. Esquema que muestra los ciclos masticatorios. Los puntos fueron registrados de las secuencias cinefluorográficas consecutivas. Las líneas entre los diferentes puntos representan 1/15 segundos del tiempo (Jankelson et al., 1953).

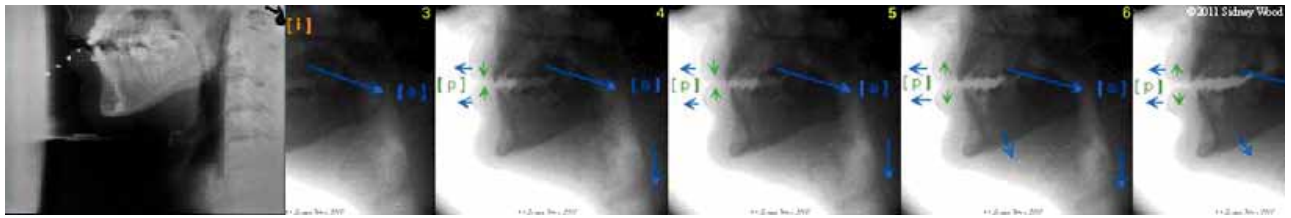


Figura 5. Diferentes cuadros de una filmación cinefluorográfica de los contactos dentarios durante la masticación. (www.swphonetics.com/)

blemente debido a la inclinación de las cúspides.

- No se encontró un patrón regular de golpes masticatorios. Cada golpe se adapta a la consistencia del alimento.
- La consistencia del mismo durante la formación del bolo está en continuo cambio mientras los dientes ocluyen.
- El acto de masticar está influenciado por el cambio constante de la forma, consistencia, y tamaño del alimento, por la sensibilidad gustativa y por el estado emocional del paciente.
- Durante la fase de apertura del ciclo masticatorio, las mejillas y la lengua conducen el alimento entre los arcos dentarios mientras que la mandíbula se posiciona para un nuevo golpe masticatorio.

Todos los individuos sin efectuar esfuerzos conscientes, mastican los alimentos hasta que en algún punto toman la decisión de deglutirlos. Se ha observado que los individuos con buena eficiencia masticatoria desmenuzan el alimento en partículas más pequeñas

antes de deglutirlas que aquellos con eficiencia masticatoria menor. Los individuos cuya eficiencia masticatoria no es buena, no mastican el alimento durante un tiempo mayor para compensar ese déficit, por lo que degluten partículas de mayor tamaño.

Deglución

Los contactos dentarios durante la deglución son incuestionables tanto en el análisis de las filmaciones cinefluorográficas como en la técnica que analiza los contactos dentarios mediante el pasaje de corriente. La fisiología demuestra que para deglutir, la lengua realiza un golpe de pistón y necesita de un buen anclaje mandibular que se consigue por el contacto dentario en posición de oclusión céntrica (oclusión con el máximo número de contactos dentarios) (Rushmer y Hendron, 1951), a la vez que permite un buen punto de apoyo para los músculos suprahioides.

Oclusión

Originalmente la palabra oclusión se refería al

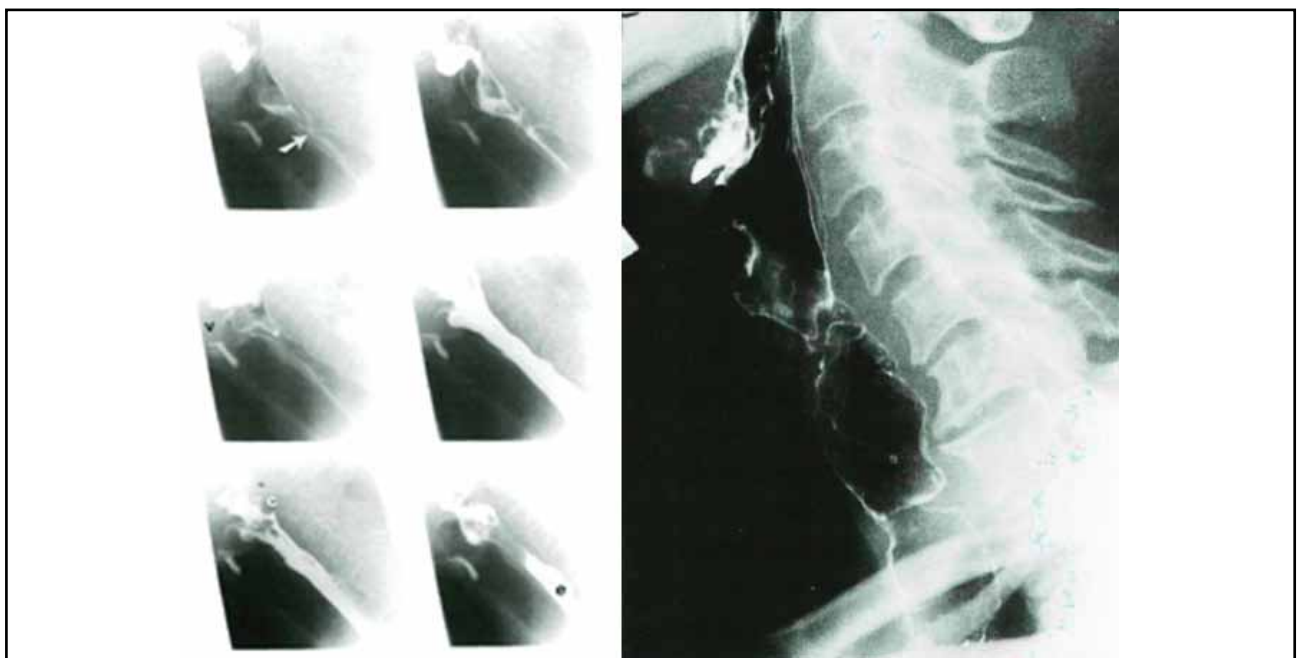


Figura 6. Diferentes cuadros de una filmación cinefluorográfica del mecanismo de la deglución (Rushmer R, Hendron J. 1951)

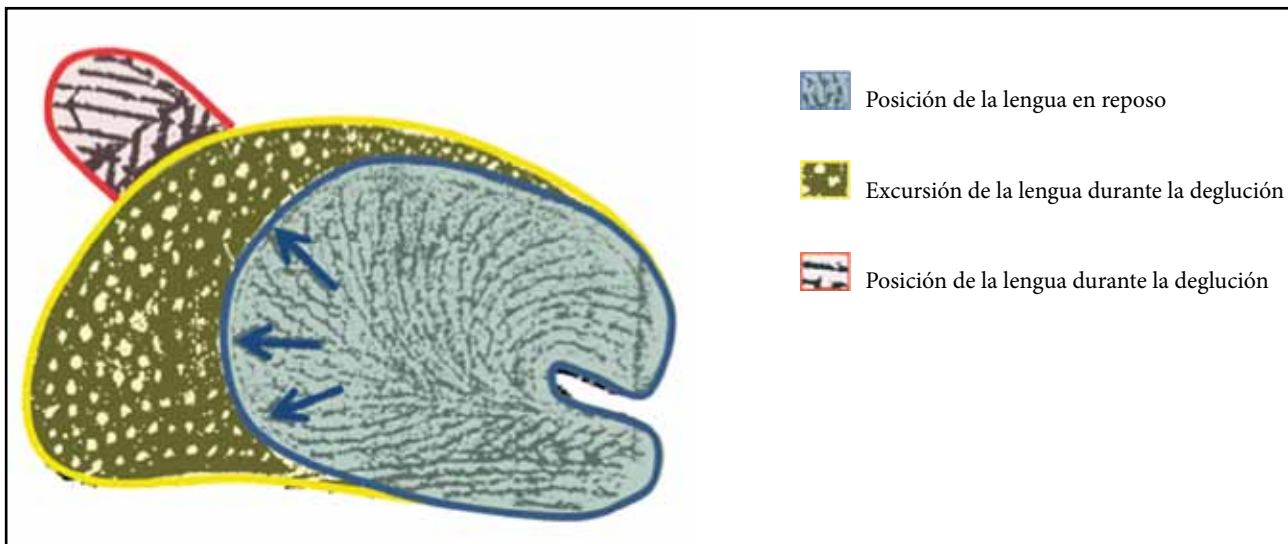


Figura 7. Diferentes posiciones de la lengua durante la masticación y deglución (Jankelson et al., 1953).

contacto dentario de las superficies oclusales de los dientes superiores e inferiores solamente en la relación central, en el movimiento directo de abrir y cerrar la boca. Para los contactos dentarios que ocurren cuando se realizan otros movimientos mandibulares, como la lateralidad o protrusión, se usó el término articulación. Como parecía evidente que se usaban dos términos diferentes para referirse al mismo concepto, the National Society of Denture Prosthetists (1925) sugirió el uso del término oclusión para los contactos de los dientes superiores con los inferiores en cualquier posición de la mandíbula (Washburn, 1925).

Posselt con sus estudios sobre la oclusión hizo una contribución monumental a la odontología (Gross 1970). Denominó campo de movimiento a la figura tridimensional que se genera al registrar las posiciones y los movimientos bordeantes de la mandíbula.



Figura 8. Vista sagital del campo de movimiento mandibular. Tomado de Fisiología de la oclusión y rehabilitación, Posselt U

La importancia de esta descripción reside en que este campo de movimiento representa los límites extremos del movimiento mandibular. Las posiciones y movimientos mandibulares se consideran en tres planos: sagital, frontal y horizontal. El techo del plano sagital está dado por los contactos dentarios desde la relación céntrica ligamentaria hasta la propulsión máxima (Posselt, 1964; Gross 1970; Mohl et al, 1988)

Electromiografía

Por último el estudio de las posiciones y movimientos mandibulares tuvo un gran impulso con la utilización de la técnica de la electromiografía de los músculos masticadores. Mediante esta técnica se registran los cambios eléctricos que preceden a los cambios mecánicos de los músculos (contracción y relajación muscular) (Haraldson et al 1985; Manns, 2011).



Figura 9. Vista frontal del campo de movimiento mandibular. Tomado de Studies of the movility of the human mandible – Ulf Posselt – Acta Odontológica Escandinavica - 1952.

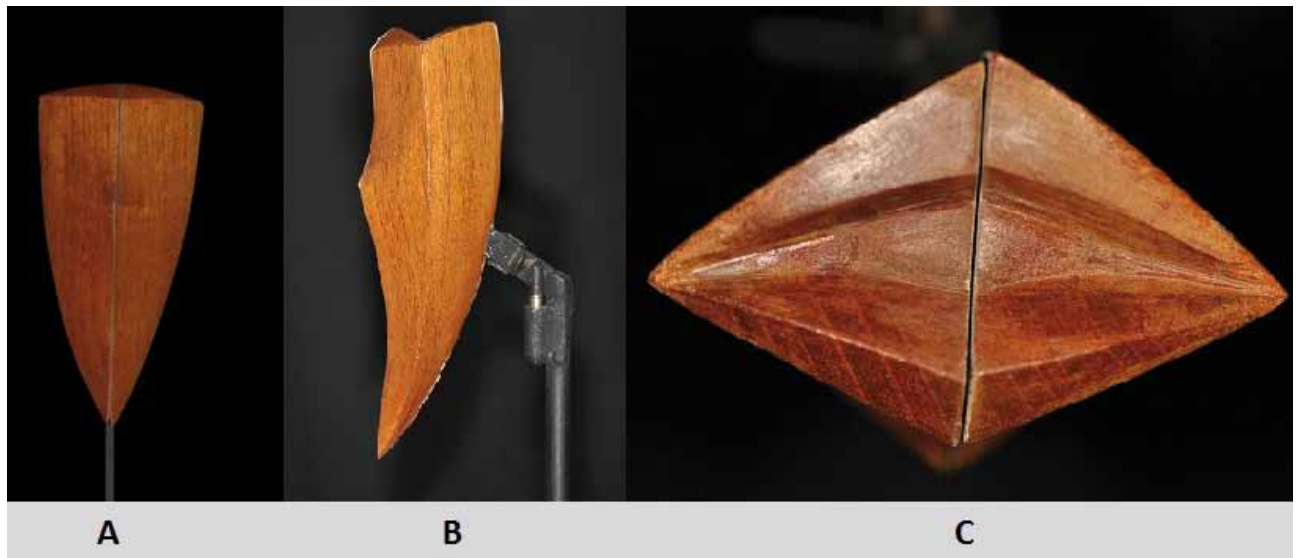


Figura 10. Maqueta tridimensional del campo de movimiento mandibular realizada por los estudiantes Mariel Martínez y Gabriel Mizraji en el año 2007. A.- Vista frontal B.- Vista sagital C.- Techo del campo de movimientos que representa las posiciones y movimientos mandibulares con los arcos dentarios en oclusión.

A partir de este momento hasta la actualidad, con la utilización de modernas tecnologías junto con el advenimiento de la informática en la investigación, se han podido dilucidar muchas interrogantes y vacíos que la historia nos dejó, abriendo puertas con bases más sólidas para la interpretación y manejo del SE.

Aparición del término sistema estomatognático

La primera mención que encontramos en la literatura del término SE es de 1954: “La visión de la oclusión se ha agrandado, ahora debe pensarse que es parte integral del dinámico aparato masticatorio al que se le ha llamado sistema estomatognático. Interviene en la masticación, deglución, habla, mantenimiento de la postura de la cabeza, mandíbula, de la lengua, hueso hioides, a la vez que es una vía alternativa de la respiración” (Thompson, 1954).



Figura 11. Registro electromiográfico. En A vemos la contracción del músculo masetero, en B el registro del temporal y en C el registro de los músculos suprahioides. Obsérvese a la derecha de la línea vertical que cuando actúan los músculos elevadores se relajan los depresores

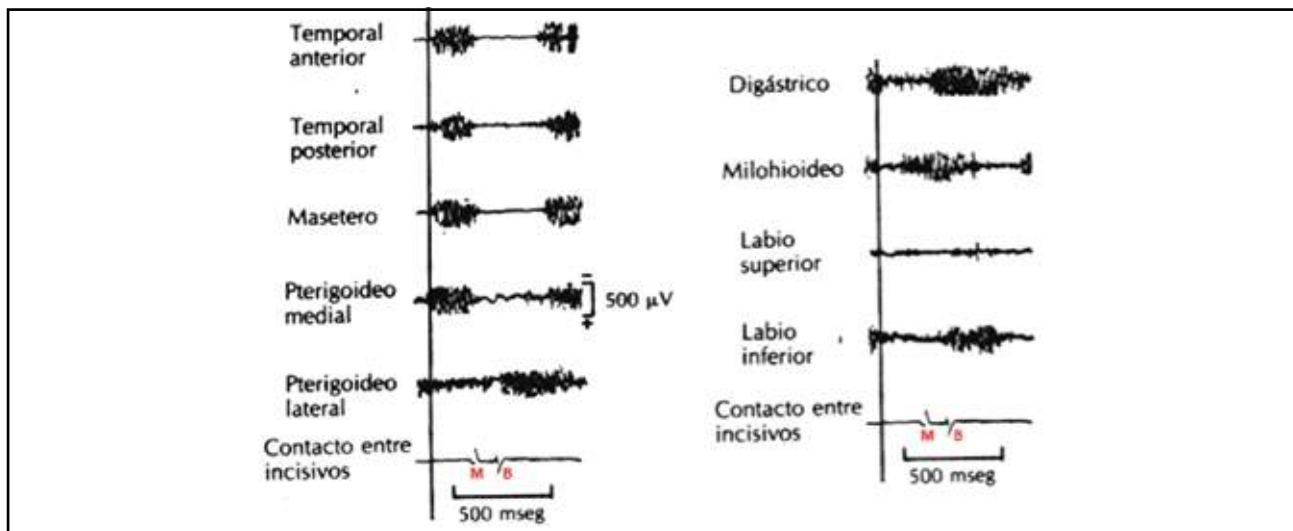


Figura 12. Registro de la actividad de los músculos masticatorios mediante electromiografía. El registro fue realizado durante la masticación natural. Muestra la actividad de varios músculos y el contacto dentario M y la desaparición de los mismos B. (Bradley, 1984)

Introducción del término componente fisiológico básico del SE.

En 1954 E. Granger destaca: “La relación funcional de los dientes con sus estructuras de soporte, periodonto y hueso está influida por el grado de armonía entre la forma de los dientes y los movimientos funcionales de la ATM. Los músculos de la masticación posibilitan los movimientos mientras que las ATM determinan el patrón de los mismos” (Granger, 1954).

Se aprecia entonces cómo se han introducido históricamente los que se han denominado luego los componentes fisiológicos básicos del SE a saber: músculos, ATM, oclusión dentaria y periodonto (Posselt, Ash Ramfjord, Manns, Behsnilian).

Sistema: visión funcional

El SE se define como el conjunto de órganos y tejidos en relación anatómico funcional con la cavidad oral (Beshnillian, 1974). La diferencia con otros sistemas es que sus componentes no están necesariamente en relación de vecindad anatómica, sino que muchos están a distancia pero enlazados por la función.

Este planteamiento nos lleva a analizar la teoría general de los sistemas para entender las razones del uso de dicho vocablo (sistema).

Ludwig von Bertalanffy fue un filósofo y biólogo muy reconocido, llamado el padre de la Teoría General de los Sistemas (TGS). La TGS aparece como una metateoría (teoría de teorías) que partiendo del muy abstracto concepto de sistema, busca reglas de valor general aplicables para cualquier sistema y en

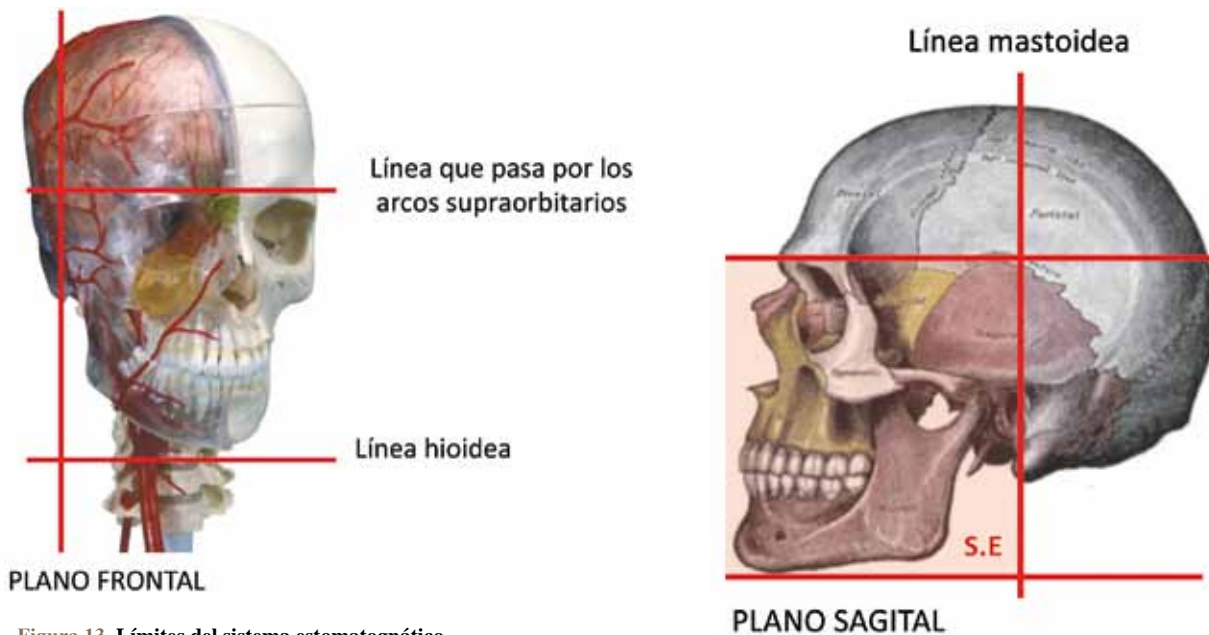


Figura 13. Límites del sistema estomatognático

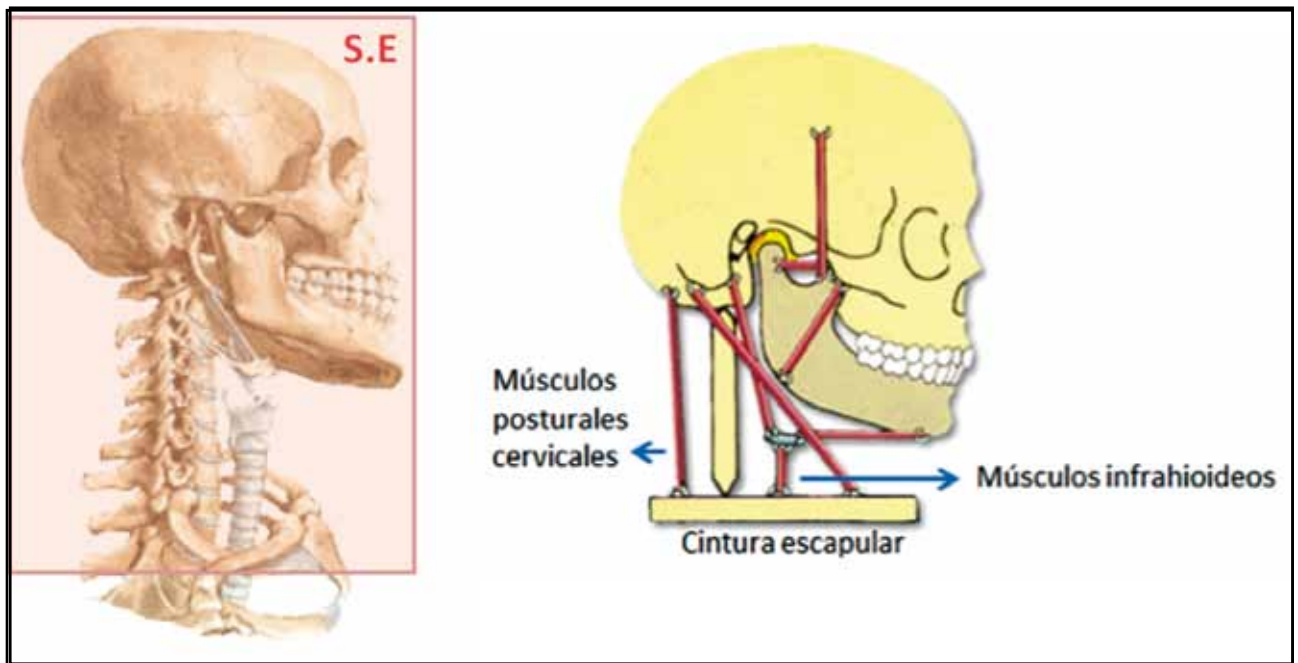


Figura 14. En ambos esquemas se observa la cintura escapular como límite inferior de SE.

cualquier nivel de la realidad.

Observa totalidades y plantea el entendimiento del sistema como un complejo con lo que logra la multidisciplinariedad. Representa una concepción totalizadora de la biología llamada organicista que considera al organismo como un sistema abierto en constante intercambio de materia y energía con el medio y con otros sistemas.

Un sistema es un conjunto de elementos que producen un efecto común; en el caso de un sistema automóvil el objetivo común de todos los componentes es el desplazamiento; en el caso del SE el efecto común es el movimiento del complejo anatómico oromandibular. El objetivo del análisis de un sistema es permitir predecir el comportamiento del mismo; para lograrlo debemos conocer los componentes y la interconexión de los mismos. En relación a este concepto Ludwig von Bertalanffy, 1969 afirmaba: “El comportamiento de un componente es diferente dentro del sistema comparado a su funcionamiento aislado”.

Desde el punto de vista termodinámico un sistema es una porción del universo, la cual se debe aislar para su estudio. Por este motivo es conveniente establecer los límites para el estudio del SE, lo que necesariamente plantea diversas dificultades (Correa, 2004). Los límites clásicos del SE son en el plano frontal superior una línea que atraviesa los arcos supraorbitarios, y en el frontal inferior una línea que pasa por

el hueso hioides; en el plano sagital una línea vertical que pasa por la mastoide (Manns y Díaz, 1988).

A partir de su inserción fija en el cráneo o en el hueso hioides, los músculos mandibulares actúan movilizándolo. El descenso mandibular es el resultado de la actividad contráctil de los músculos depresores mandibulares o grupo muscular suprahioideo, previa fijación del hueso hioides por el grupo

muscular infrahioideo. En cambio sus antagonistas que corresponden a los músculos elevadores, elevan la mandíbula tomando inserción en el cráneo previamente fijado por los músculos posturales cervicales. Por consiguiente al conjunto de músculos que mueven la mandíbula se les debería incorporar otros grupos musculares, que a pesar de estar más distantes y no insertados en la mandíbula, actúan como fijadores o retenedores de las partes óseas móviles y participan de los movimientos mandibulares más simples y funcionales. Estas fijaciones óseas

por parte de los grupos musculares infrahioideos y cervicales que participan en la postura son indispensables para la ejecución de los movimientos de la mandíbula, ya que los músculos mandibulares solamente pueden actuar sobre ésta, que es el único hueso impar y móvil del cráneo óseo, si es que toman inserción desde bases esqueléticas fijas y estables (A. Manns, Sistema estomatognático, 2011).

El sistema estomatognático es un sistema funcional donde la función enlaza diferentes componentes que muchas veces están a distancia.

Es así que aparentemente los límites anatómicos inferiores clásicos del SE no consideran estos músculos fijadores (infrahioideos y posturales), a pesar que deben estar incluidos funcionalmente como grupos musculares pertenecientes al sistema. Teniendo en cuenta estas consideraciones el límite inferior del SE estaría dado por la cintura escapular.

Los diversos mecanismos que se pueden incluir en el estudio de la “Fisiología Oral” no están en manera alguna restringidos a la cavidad bucal, puesto que en ellos participan funciones que no solamente realizan los músculos mandibulares, labios, mejillas y lengua, sino que también grupos musculares más distantes (grupo muscular hioideo; grupo muscular cráneo-cervical); las articulaciones temporomandibulares; las estructuras óseas maxilares con sus arcos dentarios, además de otros huesos (hioides y hueso craneal); glándulas salivales, etc. Todos estos componentes están integrados en una sola unidad morfofuncional a través del sistema nervioso central, con sus complejas vías y mecanismos de control. Es así como paulatinamente sus relaciones morfofuncionales han pasado a construir un sistema, identificado ya universalmente con el adjetivo de “estomatognático” (Manns y Díaz, 1988).

¿Qué es un componente fisiológico básico?

Se entiende como componente fisiológico básico a aquellos componentes anatómicos que forman parte del SE, que o bien están densamente poblados de receptores nerviosos, o bien, cumplen una función como estructura efectora al estar vinculados directamente con los movimientos mandibulares. De acuerdo con este concepto se han descrito cuatro componentes fisiológicos básicos: sistema neuromuscular, articulación temporomandibular, oclusión dentaria y periodonto. De acuerdo a los conocimientos actuales, se podrían agregar otros componentes básicos como complemento de los cuatro anteriormente señalados. Estos serían: la mucosa oral, la lengua, la saliva, y las estructuras que intervienen en una función sensorial recientemente descrita en relación a las prótesis implantoasistidas, llamada oseopercepción. Se hará una breve descripción de cada componente básico y su justificación.

Sistema neuromuscular

Su importancia radica en que dinamiza al sistema estomatognático.

Los componentes esqueléticos del cuerpo se mantienen unidos y se mueven gracias a los músculos esqueléticos (Okeson, 2003). En el SE el principal hueso móvil es la mandíbula, los músculos que se insertan en ella permiten el movimiento de la misma en los tres planos del espacio (función efectora).

La contracción muscular puede ser isométrica, manteniéndose la medida o longitud del músculo y aumentando la tensión o tono muscular (contracción tónica) o puede ser isotónica y lo que varía es la medida o longitud, manteniéndose la misma tensión (contracción fásica); este último tipo de contracción muscular se hace evidente al desplazar o mover los huesos en los cuales se insertan los músculos que se contraen isotónicamente. Ejemplo: movimiento de apertura o cierre mandibular.

En general los músculos esqueléticos se dividen en dos grandes grupos de acuerdo a su función: músculos extensores que ejercen una función antigravitacional, porque se oponen a la fuerza de la gravedad y son posturales y músculos flexores que

son antagonistas a los extensores, son músculos de contracción fásica, rápida y tienen como función alejar las partes corporales de estímulos nociceptivos (Manns, 2011). Los músculos extensores tienen mayor cantidad de husos musculares que los músculos flexores. Los husos musculares se clasifican topográficamente como propioceptores y son mecanorreceptores ubicados en paralelo a las fibras musculares, que captan el estiramiento muscular y pueden desencadenar reflejos como

el miotático que produce la contracción isométrica o isotónica del músculo que se estiró (función receptora).

Articulación temporomandibular (ATM)

La ATM es una articulación de un alto grado de complejidad anatómica y funcional. “Los músculos de la masticación posibilitan los movimientos mientras que las ATM determinan el patrón de los mismos” (Granger, 1954). Las ATM están densamente pobladas de receptores a excepción de la porción central del disco y las superficies articulares (fibrocartílago). La importancia de esta articulación es múltiple, dentro de su papel receptor interviene en la nocicepción, en la mecanorrecepción (exteroceptores) y en la propiocepción mandibular. Como órgano efector interviene en la regulación de los reflejos de apertura y cierre mandibular a la vez que en reflejos protectores (Okeson, 2003; Manns, 2011).

El SE se define como el conjunto de órganos y tejidos en relación anatómofuncional con la cavidad oral.

Dientes y oclusión dentaria

Se han descrito entre 1000 y 2000 fibras nerviosas que entran a cada diente a través del foramen apical, lo que demuestra la gran inervación del órgano dentino-pulpar.

Atribuir tan rica inervación exclusivamente a la recepción del dolor no parece ser una respuesta satisfactoria es así que se atribuyen a las fibras nerviosas intradentarias las funciones de: sensibilidad dolorosa, vasomotilidad (Mizraji et al, 2004) y mecanorrecepción (Loewenstein y Rathkamp, 1955)

Estímulos fisiológicos sobre los dientes modulan y coordinan la actividad refleja mandibular (reflejo de apertura), a su vez que estímulos dolorosos desencadenan el mismo reflejo pero a una velocidad mayor, estableciéndose que esta apertura bucal es parte de un reflejo protector.

Se entiende por oclusión a la relación de oposición y contacto de los arcos dentarios entre sí (Okeson, 2003). Estas relaciones estáticas y dinámicas de los arcos dentarios entre sí se logran gracias a los mecanismos neuromusculares que generan y regulan la actividad mandibular. (Mizraji et al, 2004).

Periodonto

Los receptores periodontales se ubican entre las fibras colágenas del ligamento periodontal. Estos receptores ejercen un efecto inhibitorio sobre la actividad muscular elevadora. Es así que cuando los dientes entran en contacto se desencadena el reflejo de apertura que es lo que sostiene el ciclo masticatorio (Mizraji et al., 2005).

Lengua

Participa a través de los mecanorreceptores en la sensación de tacto y presión, a través de los termorreceptores detecta frío y calor, a través de los quimiorreceptores gusto y sabor (Mizraji et al, 2011), y a través de los nociceptores detecta injurias. Este conjunto de sensaciones evalúan la característica del bolo el cual o bien es deglutido o será más fragmentado para una posterior deglución (Okeson, 2003).

En su papel como efector la lengua interviene en la masticación deglución y fonarticulación (Manns, 2011).

Estructuras que intervienen en la oseopercepción

Esta propiedad fue descrita con el advenimiento de la implantología. Se entiende por oseopercepción a la sensibilidad mediada por los implantes oseointegrados.

Es una función muy compleja que regula al SE en ausencia de otros componentes funcionales, como por ejemplo cuando se extraen los dientes, desaparece el periodonto y muchas veces no hay oclusión. Se le atribuye a esta función una regulación compensatoria del SE para que este sistema no entre en disfunción. Dentro de las estructuras vinculadas a la oseopercepción se describen, el hueso, periostio, huso muscular, receptores de la audición y receptores articulares.

En definitiva las estructuras que participan en la oseopercepción intervienen en la regulación motora mandibular (Mizraji et al, 2006 y 2013).

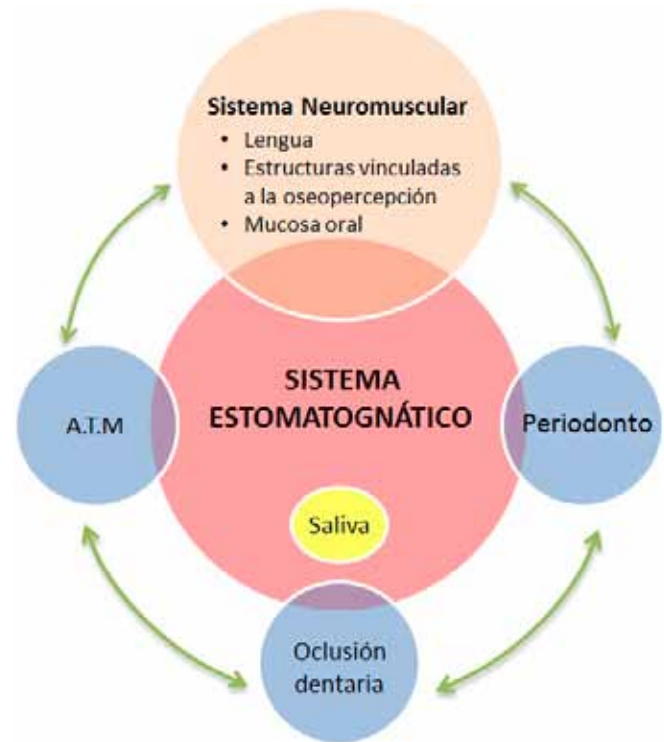


Figura 15. Entendemos que este esquema de los componentes del SE fundamentan mucho mejor la función y la salud del mismo (Mizraji M, Manns A, 2013).

Mucosa Oral

Tapiza el paladar duro, paladar blando, labios, mejillas y piso de boca, es un territorio ricamente inervado. Las terminaciones sensitivas que inervan los mecanorreceptores situados en estas zonas, contribuyen al inicio, coordinación y tiempos de los patrones motores mandibulares complejos así como al aprendizaje de los mismos (Capra, 1995).

Es por estas razones que se la incluye dentro del sistema neuromuscular.

Saliva

Debido a la presencia de mucinas que humidifica y lubrica los tejidos de la cavidad oral, la saliva es imprescindible durante la masticación ayudando a la formación del bolo, durante la deglución lubricando al bolo para su progresión y en relación a la fonación lubricando las estructuras bucales para la correcta emisión de los fonemas. (Bradley, 1995).

La saliva es mucho más que un fluido lubricante y protector, interviene en:

- Función digestiva, gracias a la presencia de amilasa que actúa degradando las moléculas de almidón.
- Función antibacteriana, por la presencia de inmunoglobulinas de las cuales la más abundante es la IgA Secretoria.
- Mecanismos innatos de defensa antibacteriana a través de la secreción de lisozima (función antibacteriana), lactoferrina (fija hierro y así inhibe el crecimiento bacteriano) y peroxidasa (disminución del crecimiento bacteriano y bloqueo de los procesos metabólicos de las bacterias).

- Secreción de histatinas por la parótida, presenta un efecto letal sobre elementos fungiformes.
- Factores de crecimientos presentes: factor de crecimiento epidérmico, factor de crecimiento neural, factores de crecimiento tumoral cuya función se vincula al crecimiento y diferenciación de las células y factor de crecimiento fibroblasto que interviene en la cicatrización de las heridas. (Silva y Palazzi 2011).
- Colabora con el sentido del gusto, al actuar como solvente para iones y a través de proteínas como la gustina.
- Diluye y limpia el material de la cavidad oral.
- Amortigua los ácidos de la placa dental de los alimentos y bebidas ingeridas, y previene la erosión causada por episodios de exposición prolongada a los ácidos débiles (como vinos y refrescos de cola negra) o exposición a corto plazo a los ácidos fuertes (como reflujo y vómito).
- Sirve como depósito para iones (calcio, fósforo y fluoruros) para la remineralización dentaria. (Lawrence J. Walsh).

CONCLUSIONES

La definición de sistema estomatognático debería contener el concepto de una relación funcional multifactorial entre los dientes y otros componentes del sistema. (Ash, Ramfjord, 1995).

El mantenimiento de la función normal o la restauración del SE pueden ser mejor logradas gracias a un profundo conocimiento de la fisiología.

Independientemente del término que se use, aparato masticador en primera instancia sistema estomatognático luego, actualmente aún es posible notar que muchos autores lo describen como sistema masticatorio (Okeson, 1998; Dawson, 2009). Lo destacable e importante es reafirmar el concepto que se trata de un sistema funcional donde la función enlaza diferentes componentes que muchas veces están a distancia.

Creemos que el esquema del SE con sus cuatro componentes básicos no alcanza para justificar la compleja fisiología del mismo.

Uno de los objetivos de este trabajo es exponer nuestro concepto sobre cuáles son los componentes básicos funcionales del SE. Se los describió a cada uno en forma breve así como se resaltó la importancia funcional dentro del sistema.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Francisco Kolenc, a la Dra. Carmela Ingver y al Dr. Horacio Fioretti por colaborar generosamente en la lectura y corrección de este trabajo.

REFERENCIAS

- Alonso A, Albertini J, Bechelli A.** (1999) Oclusión y diagnóstico en rehabilitación oral.
- Ash M, Ramfjord S.** (1995) Oclusión. Buenos Aires: McGraw-Hill Interamericana.
- Bertalanffy L.** (1969) Teoría general de los sistemas. México: Fondo de Cultura Económica.
- Beshnilian V.** (1974) Oclusión y Rehabilitación. Montevideo, Uruguay.
- Bradley R.** (1984) Fisiología oral. Buenos Aires: Panamericana
- Bradley R.** (1995) Essentials of Oral Physiology. Saint Louis: Mosby.
- Capra N.** (1995) Mechanisms of oral sensation. *Dysphagia* 10:235-47.
- Correa Maya C.A** (2004) Fenómenos químicos. 2da ed. Fondo editorial universidad EAFIT. Colombia. Cap 13: 211
- Dawson P.** (2009) Oclusión funcional: diseño de la sonrisa a partir de la ATM. Caracas: Amolca.
- Granger E.** (1954) Functional relations of the stomatognathic system. *JADA*;48:638- 647.
- Haraldson T, Carlsson G.** (1985) Relationship between myoelectric activity in masticatory muscles and bite force. *Eur J Oral Sciences* 93:539-545.
- Hildebrand G.** (1931) Studies in masticatory movements of the human lower jaw. *Scand Arch Physiol Suppl* 61.
- Jankelson B, Hoffman G, Hendron J.** (1953) The physiology of the stomatognathic system. *JADA*;46:275-386.
- Klatsky M.** (1940) A cinefluorographic study of the human masticatory apparatus in function. *Am J Orthodont Oral Surg*;26:664-670.
- Kurth L.** (1942) Mandibular movements in mastication. *JADA*; 29:1769
- Kurth L.** (1949) Mandibular movements and articulator occlusion. *JADA*; 39:37
- Loewenstein WR, Rathkamp R.** (1955) A study on the pressoreceptive sensibility of the tooth. *J Dent Res*, 34(2): 287-94.
- Maccioni S, Palazzi C.** En sistema estomatognático Arturo Manns Freese. Editorial Ripano 2011
- Manns A, Díaz, G.** (1988) Sistema Estomatognático. Facultad de Odontología, Universidad de Chile. Santiago, Chile.
- Manns A.** (2011) Sistema Estomatognático. Bases biológicas y correlaciones clínicas. Ripano, Madrid.
- Mizraji M, Kolenc F, Ingver C.** (2004) Bases neurofisiológicas para el manejo clínico del complejo dentinopulpar. *Actas Odontológicas* 1: 15-26.
- Mizraji M, Ingver C, Kolenc F.** (2005) Neurofisiología de los mecanorreceptores periodontales humanos.

Actas Odontológicas 2: 51-58.

Mizraji M, Ingver C, Kolenc F. (2006) Oseopercepción: la sensibilidad mediada por los implantes oseointegrados. Actas Odontológicas 3:25-33.

Mizraji M, Ingver C, Kolenc F, San Millán J. (2011) El sentido del gusto. Actas Odontológicas 8:5-15.

Mizraji M, Kolenc F, Ingver C. Neurofisiología de los implantes dentales - Oseopercepción en Sistema Estomatognático – Fundamentos Clínicos de Fisiología y Patología Funcional. Arturo Manns Freese, Cap. 17, Ed. Amolca 2013.

Mohl N, Zarb G, Carlsson G, Rugh J. (1988) A textbook of occlusion. Chicago: Quintessence.

Okeson J. (1998) Tratamiento de oclusión y afecciones mandibulares. 4ª ed. Interamericana.

O'Rourke J. (1949) Significance of testing for biting strenght. JADA; 38:627

Posselt U. (1952) Studies in the mobility of the mandible. Acta Odontologica Scandinavica; 10 (Supplement):1-160.

Posselt U. (1964) Fisiología de la oclusión y la rehabilitación. Buenos Aires: Editorial Beta.

Ramfjord S, Ash M. (1972) Oclusión. México: Interamericana.

Ross I. (1970) Oclusión. Conceptos para el clínico. Buenos Aires: Editorial Mundi.

Rushmer R, Hendron J. (1951) The act of deglutition: a cinefluorographic study. J Appl Physiol;3:622-630.

Sicher H. (1954) Positions and movements of the mandible. JADA;48:620-625.

Silva S, Palazzi C. (2011) Fisiología de la secreción salival. In: Sistema Estomatognático. Bases biológicas y correlaciones clínicas. Manns A. Ripano, Madrid, pp. 593 – 615.

Thompson J. (1954) Concepts regarding function of the stomatognathic system. JADA;48:626-637.

Walker W. (1896) Prosthetic dentistry: the glenoid fossa; the movements of the mandible; the cusps of the teeth. Dental Cosmos;38:34-43

Walsh Lawrence J. (2008) Aspectos clínicos de biología salival para el Clínico Dental. J Minim Interv Dent; 1:5-23.

Washburn H. (1935) History and evolution of the study of occlusion. Dental Cosmos;67(3):223-237.

www. Swphonetics.com, 2013

Prof. Morris Mizraji

Barrios Amorín 1572

mmizraji@gmail.com