

## [Resumen]

Existen algunos procesos fisiológicos endógenos que influyen en los parámetros funcionales del aparato masticatorio y por tanto en la zona de oclusión. Las influencias fisiológicas incluyen diversos factores endógenos que a su vez están sujetos a la acción de una gran variedad de factores exógenos y genéticos. El aparato masticatorio puede ajustarse sorprendentemente bien a estos factores y dispone de reservas funcionales considerables. No obstante, estas reacciones de adaptación pueden verse debilitadas por diversos riesgos y factores predisponentes hasta el punto de que las reservas funcionales en el tejido ya no son suficientes para compensar el debilitamiento. Estas manifestaciones pueden reducir gravemente la función masticatoria y, en consecuencia, influir en la zona de oclusión.

## Palabras clave

Oclusión. Zona de oclusión. Determinantes exógenos. Determinantes endógenos. Capacidad de adaptación del aparato masticatorio. Reacciones positivas. Reacciones negativas.

(Quintessenz Zahntech. 2006;32(10):1150-4)

## ¿Qué sabemos? Influencias biológicas



## Adaptación biológica y valores normativos

**Barry J. Sessle**

La zona de oclusión se suele considerar bajo el aspecto de una unidad estructural que engloba varios elementos del sistema masticatorio: el hueso alveolar y el cráneo; la articulación temporomandibular (incluidos disco y ligamentos), los dientes (pulpa y periodoncio), la musculatura de masticación (incluidos ligamentos, tendones y otras estructuras de tejido conectivo así como fibras musculoesqueléticas contráctiles). Sin embargo, existe una serie completa de procesos fisiológicos endógenos que afectan colectivamente a los parámetros funcionales del aparato masticatorio y por tanto a la zona de oclusión. La figura 1 muestra esquemáticamente los determinantes como fundamentos de debate para el simposio. Como se puede deducir, las influencias fisiológicas incluyen factores cardiovasculares, endocrinos, inmunológicos, metabólicos y neurológicos. Los últimos engloban el sistema nervioso periférico (por ejemplo receptores o fibras nerviosas) así como el sistema nervioso central<sup>1,3,5,7-9</sup>.

Estos determinantes endógenos a su vez están sujetos a la acción de una gran variedad de factores exógenos y genéticos que así mismo desarrollan un papel importante para el aparato masticatorio. Entre los factores exógenos se incluyen influencias mecánicas

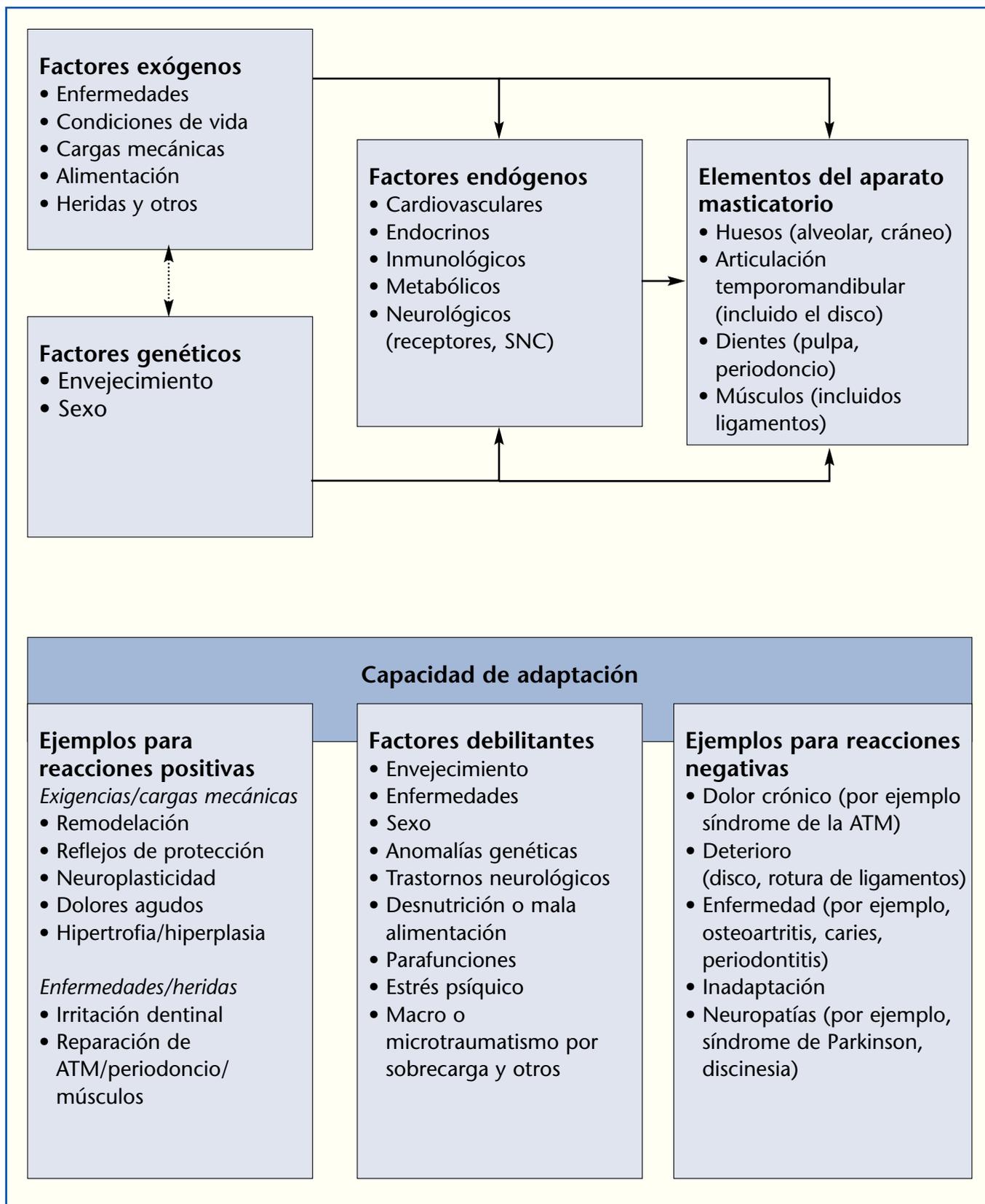


Fig. 1. Determinantes biológicos y capacidad de adaptación. SNC: sistema nervioso central.

y traumáticas, así como enfermedades o hábitos alimentarios. Se añaden las condiciones generales de vida con cargas profesionales de tipo físico, el estrés psíquico y factores socioeconómicos. Entre los factores genéticos se cuentan procesos de desarrollo y envejecimiento así como procesos homeostáticos. Como se intuye en la figura 1, algunos de estos factores (carga mecánica o traumática) pueden actuar directamente sobre elementos del aparato masticatorio. No obstante, estos factores normalmente revelan su efecto de manera indirecta sobre su influencia en procesos endógenos. También pueden influirse mutuamente; por ejemplo, los factores exógenos pueden causar anomalías genéticas<sup>1-3,5,6,8,10</sup>.

### Capacidad de adaptación

El aparato masticatorio puede ajustarse sorprendentemente bien a estos diversos factores y dispone de reservas funcionales considerables. La figura 1 ilustra algunos ejemplos de estas reacciones «positivas» a la carga mecánica, infecciones o acontecimientos traumáticos en la región de las estructuras tisulares craneofaciales. Remodelación de la ATM, irritación dentinal, un sinnúmero de reflejos de protección (apertura maxilar nociceptiva, liberación de las vías respiratorias, reflejo lingual), así como dolores agudos y cambios nociceptivos reversibles en el SNC. No obstante, estas reacciones de adaptación pueden verse debilitadas por diversos riesgos y factores predisponentes hasta el punto de que las reservas funcionales en el tejido ya no son suficientes para compensar este debilitamiento. Hasta ahora no se ha podido comprender concluyentemente en qué medida debilitan estos factores el aparato masticatorio. Aun así, en la bibliografía se identificaron diversos factores como fenómenos relacionados con el envejecimiento, enfermedades, anomalías genéticas, sexo, parafunciones, estrés psíquico, trastornos neurológicos, mala alimentación, macro y microtraumatismos y sobrecarga tisular. Si la capacidad de adaptación del tejido no es suficiente, pueden suceder diversas reacciones «negativas» (compárese con la figura 1). Algunos ejemplos son fenómenos fisiopatológicos como dolores crónicos (por ejemplo mioartropatías) que, según la opinión actual, reflejan cambios neuroplásticos con reacciones y patrones de comportamiento nociceptivos. Otras manifestaciones de este tipo serían el deterioro o la afección de la ATM (disco desgarrado/perforado o artrosis activada) o de los dientes (caries o periodontopatías), adaptaciones defectuosas (bruxismo) y los trastornos neurológicos<sup>1-5,7,8,10</sup> (discinesia tardía o Parkinson). Todas estas manifestaciones pueden reducir la función masticatoria y con ello influir también en la zona de oclusión.

### ¿Qué no sabemos?

Los elementos individuales del aparato masticatorio se conocen perfectamente. También sabemos aproximadamente qué factores exógenos y genéticos influyen directa o indirectamente (a través de procesos endógenos) en este sistema. Sin embargo, se ha investigado muy poco acerca de cómo funcionan exactamente estas influencias. Muchas suposiciones sobre la influencia de estos factores en la capacidad de adaptación del aparato masticatorio sólo se han corroborado relativamente mediante datos científicos. Existen lagunas de conocimiento en los siguientes ámbitos:

- Reacciones biológicas a fuerzas mecánicas y traumáticas.
- Influencias inmunológicas e interacción neuroinmunológica.
- Fundamentos moleculares, fisiológicos y genéticos del dolor crónico.

- Fundamentos moleculares, fisiológicos y genéticos del envejecimiento.
- Fundamentos moleculares, fisiológicos y genéticos de las diferencias de sexo.
- Fundamentos neurológicos de un comportamiento inadecuado y trastornos neurológicos.
- Repercusión de estos factores en la capacidad de adaptación del aparato masticatorio.

A continuación resumimos una serie de ejemplos de cómo podrían ser las futuras estrategias de investigación en relación con el sistema masticatorio y en especial con la zona de oclusión (es decir, su capacidad de adaptación biológica y sus valores normativos) para solucionar esta carencia de conocimientos existente. Domina una necesidad de aclaración en los siguientes ámbitos:

¿Qué estrategias de investigación necesitamos?

- Procesos moleculares con los que las células del aparato masticatorio sintetizan, estabilizan y forman una matriz extracelular y estructuras tisulares. En este grupo se incluyen procesos de control genético o los efectos de hormonas, mediadores y medicamentos, así como cargas o cambios mecánicos a causa de procesos de desarrollo y envejecimiento.
- Naturaleza molecular y celular de los tipos de tejidos (expresión génica o valores proteicos) en estados fisiológicos y antifisiológicos.
- Procesos que transmiten o inhiben inflamaciones y que por tanto modifican el estado inmunitario del tejido funcional normal o que son activos en el caso de heridas, alteraciones degenerativas y procesos reparativos.
- Parámetros para estados fisiológicos y antifisiológicos. Entre ellos se cuentan parámetros estructurales (proporciones o anatomía), biomecánicos (cambios de posición, cargas, plasticidad, ciclos) y físicos (grosor, elasticidad o conductibilidad).
- Procesos neurológicos que tienen un papel especial en el reconocimiento y regulación de estados funcionales normales y alterados del sistema masticatorio; incluye nociceptores y otros receptores somatosensoriales, el sistema nervioso vegetativo y las influencias del sistema nervioso periférico en la reparación tisular. Así mismo, habría que estudiar los procesos de control del sistema nervioso central y periférico con una función maxilar fisiológica y antifisiológica (al fin y al cabo, la carga y estabilización de la ATM y de la oclusión requiere una respuesta nerviosa).
- Importancia de factores celulares, humorales, genéticos, neurológicos y neuroendocrinos/hormonales en relación con reacciones biológicas a los materiales empleados en la reparación de la función masticatoria y de la articulación temporomandibular.
- Neuroplasticidad a nivel molecular, celular, fisiológico y farmacológico en estados normales y como reacción a heridas o a dispositivos en la región craneofacial. Habría que considerar varios neurotransmisores, neuromoduladores, sustancias mensajeras trans e intracelulares (nocicepción y plasticidad en estructuras tisulares del sistema nervioso central y periférico), así como el paso de dolores agudos a dolores crónicos.
- Enfermedades (sistémicas, genéticas, relativas al envejecimiento y heredadas) y sus repercusiones en la estructura y la función de la ATM, los músculos y las estructuras tisulares periodontales. Así mismo, habría que investigar los procesos subyacentes en anomalías del desarrollo.
- Factores relacionados con el aumento de la propensión de las mujeres a padecer mioartropatías, dolores craneofaciales y otros estados antifisiológicos.

- Indicadores (marcadores) de enfermedades o trastornos funcionales del periodoncio, de la musculatura y de la ATM. Deberían investigarse los marcadores de reconocimiento precoz (por ejemplo marcadores moleculares y otros métodos diagnósticos como procedimientos de obtención de imagen). Éstos deberían diferenciar entre procesos de adaptación y estados patológicos.

### ¿En qué hay que centrarse en los programas de formación?

Todos los temas mencionados en la primera unidad deberían considerarse en la formación de odontólogos. En el caso de futuros protésicos, es muy útil hacer un tratamiento más profundo de estos temas. Debería darse prioridad a las limitaciones teniendo en cuenta la situación probatoria actual y las lagunas de conocimiento. Además, deberían planificarse métodos de investigación que permitan abordar estos problemas (tal como se ha explicado anteriormente).

### Bibliografía

1. Hargreaves KM, Goodis HE. Seltzer and Bender's dental pulp. Chicago: Quintessence, 2002.
2. Jahangiri L, Devlin H, Ting K, Nishimura I. Current perspectives in residual ridge remodelling and its clinical implications: a review. *J Prosthet Dent* 1998;80:224-237.
3. Kopp S. Neuroendocrine, immune, and local response related to temporomandibular disorders. *J Orofac Pain* 2001;15:9-28.
4. Lavigne GJ, Kato T, Kolta A, Sessle BJ. Neurobiological mechanisms involved in sleep bruxism. *Crit Rev Oral Biol Med* 2003;14:30-46.
5. Milam SB. Articular disk displacement and degenerative temporomandibular joint disease. In: Sessle BJ, Bryant PS, Dionne RA (eds.). *Temporomandibular disorders and related pain conditions*. Seattle: IASP Press, 1995, 89-112.
6. Seltzer Z, Dorfman R. Identifying genetic and environmental risk factors for chronic orofacial pain syndromes: human models. *J Orofac Pain* 2004;18:311-317.
7. Sessle BJ. Acute and chronic craniofacial pain: brainstem mechanisms of nociceptive transmission and neuroplasticity, and their clinical correlates. *Crit Rev Oral Biol Med* 2000;11:57-91.
8. Stegenga B, de Bont LGM, Boering G, van Willigen JD. Tissue responses to degenerative changes in the temporomandibular joint: a review. *J Oral Maxillofac Surg* 1991;49:1079-1086.
9. Storey AT. Biomechanical and anatomical aspects of the temporomandibular joint. In: Sessle BJ, Bryant PS, Dionne RA (eds.). *Temporomandibular disorders and related pain conditions*. Seattle: IASP Press, 1995, 256-272.
10. Zarb GA, Carlsson GE: Osteoarthritis/osteoarthritis. In: Zarb GA, Carlsson GE, Sessle BJ, Mohl ND (eds.). *Temporomandibular joint and masticatory muscle disorders*. Copenhagen: Munksgaard, 1994, 298-314.

### Correspondencia

Prof. Dr. Barry J. Sessle, Faculty of Dentistry,  
124 Edward Street, Toronto, Ontario M5G 1G6, Canadá.  
Correo electrónico: barry.sessle@utoronto.ca