

Ruales-Suárez G, Propiocepción: Tratamientos seccionados en pacientes vivos no divisibles. Univ Odontol. 2016 Jul-Dic; 35(75). <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.uo35-75.ptsp>

SECCIÓN: Dossier Terapias innovadoras y tendencias de tratamiento en Odontología
TITULILLO: Propiocepción

Propiocepción: Tratamientos seccionados en pacientes vivos no divisibles

Proprioception: Sectioned Treatments in Non-Divisible Living Patients

Gerardo Ruales-Suárez

Odontólogo, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Especialista en Rehabilitación Oral, Universidad de Viena, Viena, Austria. Especialista en Posturología, Universidad de Barcelona, Barcelona, España. Especialista en Neurociencia y Biología del Comportamiento, Universidad de Murcia, Murcia, España. Profesor, Universitat Internacional de Catalunya, Barcelona, España. Director, Neurodental Group de Barcelona, Vilassar de Mar, España.

CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Ruales-Suárez G, Propiocepción: Tratamientos seccionados en pacientes vivos no divisibles. Univ Odontol. 2016 Jul-Dic; 35(75). <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.uo35-75.ptsp>

Recibido para publicación: 30/04/2016

Aceptado para publicación: 13/12/2016

Disponible en: <http://www.javeriana.edu.co/universitasodontologica>

RESUMEN

Objetivo: El presente artículo desarrolla un argumento acerca de la indivisibilidad del ser humano y de cómo el individuo permanece en constante movimiento. Asimismo, explica la posturología como la hermenéutica diagnóstica y la propiocepción como la constante fisiológica. **Método:** La divulgación científica especializada requiere ir más allá de la necesaria evidencia, individual y aislada, para entrar en sinergia con las demás ciencias de la salud. El exceso de información inconexa genera debilidad en las bases del conocimiento. Ahora bien, al recurrir a ellas se pretende interconectarlas con la odontología. La tendencia actual hacia los tratamientos multidisciplinarios e integrales se torna irrelevante cuando lo que falla es el fundamento diagnóstico. Se requiere entonces de comunicación interdisciplinar y de un lenguaje común entre las diferentes especialidades. **Conclusiones:** Los signos vitales como constantes del movimiento humano y la unión tisular indivisible proporcionan la evidencia de la consecución de la estabilidad corporal como fin terapéutico. La odontología interactúa de manera activa y pasiva en esa búsqueda. La propiocepción es el proceso sensorial clave para encontrar dicha estabilidad.

PALABRAS CLAVE

adaptación; compensación; equilibrio; estabilidad; movimiento; movimiento balístico; posición; propiocepción; reflejo

ÁREAS TEMÁTICAS

fisioterapia; neurociencia; odontología; optometría; osteopatía; otorrinolaringología; podología

ABSTRACT

Purpose: This article develops an argument about the indivisibility of the human being and how the individual remains in constant movement. In addition, it explains posturology as the diagnostic hermeneutics and proprioception as the physiological constant. **Method:** Specialized scientific dissemination should go beyond the necessary individual and isolated evidence, to enter into synergy with the other health sciences. The excess of disjointed information turns weak the bases of knowledge, thus resorting to them seeks to connect them with Dentistry. The current trend towards multidisciplinary and comprehensive treatments becomes irrelevant when diagnostic foundations are failing. Hence, interdisciplinary communication and a common language among specialties are necessary. **Conclusions:** Vital signs, as constants of human movement, and indivisible tissue blending provide the evidence to achieve body stability as a therapeutic goal. Dentistry interacts actively and passively in this search and proprioception is the key sensory process to find stability.

KEYWORDS

adaptation; ballistic movement; compensation; equilibrium; movement; position; proprioception; reflex; stability

THEMATIC FIELDS

dentistry; neuroscience; optometry; osteopathy; otorhinolaryngology; physiotherapy; podiatry

INTRODUCCIÓN

Todos los actos terapéuticos tienen consecuencias corporales. El desconocerlas no exime al terapeuta de tratarlas, al paciente de padecerlas y a los dos de asociarlas. La tendencia actual a los tratamientos multidisciplinarios e integrales coincide con la falta de comunicación interdisciplinar, así como de un lenguaje común. Esto convierte a la terapéutica en irrelevante cuando es el fundamento diagnóstico el que falla. Lo hace porque analiza el cuerpo humano de manera seccionada, lo que conlleva a un diagnóstico parcial, sectorizado y escaso. La posturología presenta una alternativa científica convincente porque reúne a múltiples especialidades: fisioterapia, neurociencia, odontología, optometría, osteopatía, otorrinolaringología, podología, etc., con un lenguaje diagnóstico común. Cuenta también con la capacidad fisiológica universal sensorial conocida como propiocepción.

EQUILIBRIO MECÁNICO O ESTABILIDAD

En física el equilibrio mecánico se define como un estado estacionario y ocurre cuando la suma de fuerzas y momentos sobre cada partícula del sistema se anulan y su gradiente de energía potencial es cero, es decir que no hay movimiento (1,2). El movimiento es parte de la vida incluso desde la replicación genética (eurocromatina / heterocromatina) o de la muerte (desde la lividez cadavérica

hasta la putrefacción). La gran mayoría de los procesos y tratamientos en Odontología se enfocan sobre pacientes vivos, y la condición *sine qua non* de esos pacientes es que tengan signos vitales, esa es la evidencia.

En condiciones fisiológicas, la frecuencia cardiaca oscila entre 86.400-115.200 pulsaciones diarias de la onda vascular de presión originada en la aorta ascendente por la sístole del corazón. Es un sistema cerrado que genera una fuerza centrífuga y centrípeta simultáneas (3,4). Para conservar la tensión arterial se requieren 114.100 eyecciones promedio a una fuerza sostenida entre 16 KPa en la sístole y 11 KPa en la diástole (1 Pascal equivale a 1 Newton de presión /1 m²) para movilizar a 7.987 litros de sangre al día (3,4). Para mantener los 37 °C de temperatura promedio durante un día en individuos con: 176 Cm-75,8 Kg (hombres)/165 Cm-63 Kg (mujeres), se necesitan 1.819 Kcal (hombres)/1.512 Kcal (mujeres) equivalentes a la producción diaria de 13.280.160.000 (hombres) y 11.037.600.000 (mujeres) de moléculas de ATP (3-5). En la frecuencia respiratoria se requieren 23.048 a 28.800 respiraciones al día para movilizar a 5.760 litros de aire a razón de 5 litros por minuto, de los cuales solo 0,5 son residuales (3-7).

Los signos vitales (frecuencia cardiaca, tensión arterial, temperatura y frecuencia respiratoria) son movimientos corporales humanos. Un paciente vivo es un paciente en movimiento, por lo tanto, no hay equilibrio mecánico en el ser humano.

Pier-Marie Gagey en 1991 afirmó: “El hombre busca siempre su equilibrio; y al hacerlo manifiesta esta propiedad de los cuerpos que tienden a volver a su posición de equilibrio cuando se les aparta de ella y que se llama estabilidad” (8). La estabilidad es el fin terapéutico de los pacientes vivos y

móviles, y esos son nuestros pacientes. Es un concepto que va más allá de la semántica, es la diferencia entre la patología aguda o la crónica, por ejemplo.

Dejemos el movimiento estacionado, ya volveremos a él. Pasemos al individuo que etimológicamente viene de *individuus* – *in*: la negación, *dividere*: la división - que no se puede dividir.

EL SER HUMANO INDIVISO

En la segmentación embrionaria, desde el blastómero a la mórula, fenómeno conocido como Compactación, aparece la primera separación interna entre las células. La masa celular interna (futuro embrión) y la masa celular externa (futura placenta) dejan entrar líquido en los espacios intercelulares hasta formar el blastocele. Esto es en apariencia la primera separación fisiológica registrada en el ser humano (9). Esta división es funcional, la primera división física sucede cuando en el momento del parto se corta el cordón umbilical, la herida es considerada una lesión celular reversible para la patología (10), los demás a ésta cicatriz, también solemos llamarla ombligo.

La diferenciación celular de los tejidos en el ser humano no implica ningún tipo de división o separación entre ellos, es simplemente un concepto pedagógico que ha trascendido a la terapéutica. Es difícil imaginar histológicamente a los cristales de hidroxapatita con espacios, sin estar unidos a la dentina, y a ésta separada del cemento y él del ligamento periodontal, y que no haya inserción de éste en el hueso alveolar, separado de la cortical y ésta del periostio, y él del músculo, de la aponeurosis, de la grasa subcutánea, de la piel, de las uñas. Tejidos como la córnea o el esmalte

deben su transparencia a la íntima unión de sus células, la presencia de aire o agua entre los tejidos es considerada una enfermedad (10).

Esto quiere decir que los pacientes que tratamos son seres humanos indivisos, que todos sus tejidos están interconectados entre sí. No encontrar o conocer la relación directa entre ellos no significa que no exista

EL SER HUMANO INDIVISIBLE QUE SE MUEVE

Los comportamientos mecánicos de las células han sido demostrados por los fundamentos de la tensegridad. Un mecanismo usado para transferir las señales mecánicas desde la macroescala hasta la nanoescala, utilizando conectores tensionales, facilitando así la integración mecánica. Las propiedades reológicas confirman como este modelo es el utilizado por todo el cuerpo para transmitir las propiedades mecánicas (11,12). El movimiento del ser humano indivisible se convierte en un proceso complejo, el uso de técnicas de análisis lineales en los sistemas biológicos no lineales puede dar lugar a errores de interpretación si se utilizan para predecir las respuestas a los estímulos con características diferentes. En un sistema no lineal, una respuesta a un gran estímulo no es necesariamente proporcional a la respuesta evocada por un estímulo más pequeño (13).

Pero si el ser humano es un ser indiviso, ¿se moverá ese conjunto de manera compacta siempre? La respuesta la empezó a solucionar Charles Sherrington en 1906 al describir la propiocepción (14).

POSICIÓN Y MOVIMIENTO

La propiocepción se define como: el proceso sensorial involucrado en la apreciación de la posición y el movimiento del individuo (15). Ante esta capacidad sensorial, cabe aclarar, que no todos los movimientos corporales son iguales, por lo tanto, la apreciación del movimiento puede variar. El primer tipo de movimiento del cuerpo humano, el más simple, se denomina: arco o acto reflejo. Es un conjunto de estructuras anatómicas del sistema nervioso: receptor, neurona sensitiva, interneurona, neurona motora y efector. Un acto reflejo consiste en la coordinación rápida de las siguientes acciones: excitación mediante un estímulo, que provoca la conducción de un mensaje a la médula, la cual coordina la respuesta llevándose a cabo la reacción. El reflejo patelar es uno de ellos. Hay hasta 248 diferentes: aquileo, nocioceptivo, oculocefalógiro, entre otros (3,15).

El segundo tipo de movimiento se denomina reflejo primitivo o primario (16-19), son movimientos automáticos, estereotipados, dirigidos desde el tronco del encéfalo y ejecutados sin implicación cortical; estos movimientos se inician en el vientre materno y facilitan la supervivencia en los primeros meses de vida (el reflejo de Moro, el Plantar, el de Landau o el Tónico Asimétrico del Cuello son algunos de renombre en este grupo). En este punto la rama del movimiento humano se bifurca dando como resultado dos opciones: si el reflejo primitivo se integra, lo que supone su inactividad y desaparición, éste se transforma en un reflejo postural. Estos son los encargados de capacitar la madurez del niño a interactuar eficazmente con el entorno (agarre en pinza, enderezamiento, orientación oculomotora, deglución infantil, por citar algunos); Si permanecen

activos después de los 6-12 meses de vida, se les denomina reflejos aberrantes y pasan a ser la evidencia de una debilidad o inmadurez estructural del sistema nervioso central. (16-19)

El tercer tipo es el movimiento balístico; es rápido, inconsciente, en respuesta a un estímulo, pero previamente aprendido, perfeccionado y con un estado consciente. Tanto los reflejos aberrantes como los posturales se transforman en movimientos balísticos. Cuando el ser humano se pone de pie por primera vez, busca la estabilidad, y consecutivamente al hacerlo más veces se perfecciona hasta niveles inconscientes, un adulto esperando en una fila muy larga es la demostración. La búsqueda constante de la posición de equilibrio hace que el individuo permanezca “estable” de pie a través de un movimiento balístico de vaivén sobre su articulación tibio-peroneo-astragalina (tobillo). La definición de estabilidad de Gagey se hace evidente (8,16-19).

Los movimientos balísticos están con nosotros continuamente. Aprendemos a masticar palomitas de maíz cuando se prueban por primera vez, se observa como el niño está atento en prensarlas y mirarlas cada vez que las atrapa con la mano y las lleva a la boca. Con el tiempo, la capacidad de observar una película y al mismo tiempo arrasar con libras de palomitas dentro de un cubo, sin ni siquiera ojearlas, es un movimiento balístico. Los seres humanos no sabemos respirar de pie hasta que no lo hacemos por primera vez, tampoco sabemos hacerlo hasta cuando saltamos, o corremos o practicamos algún deporte. Con el tiempo aprendemos a respirar en todas las situaciones (3,16-19).

El cuarto tipo de movimiento es producto de las emociones (del latín *emotio*: movimiento o impulso), es producto del sistema límbico y es superior a los demás movimientos por su

implicación cortical. Todas las emociones llevan movimientos intrínsecos asociados a cada una de ellas: un perro triste hace el mismo gesto que un ser humano ante la misma emoción (20). Los movimientos de las emociones parten de un estado posicional corporal habitual, y son impredecibles. La reacción corporal posicional ante la emoción del miedo puede ser un arco reflejo o un reflejo postural (al estallar un sonido de repente), o puede ser un estado de tensión muscular extrema (ante la advertencia de un peligro eminente) o un movimiento balístico desconocido (¿cómo moverse si aparece un extraterrestre ante nuestros ojos?), o esa posición corporal puede permanecer indefinidamente mientras la emoción persista: ¿Por qué ante la misma emoción, la cólera, dos hombres como Ebenezer Scrooge o Bruce Wayne/Batman se mantienen erguidos de diferente manera? Porque el ser humano indivisible posiciona su cuerpo basado en la optimización metabólica del recurso energético del mínimo gasto (21).

La posición indica la localización en el espacio. El movimiento es un cambio de posición en el espacio. El movimiento es un cambio de posición con respecto del tiempo.

APRECIACIÓN DE LA POSICIÓN Y EL MOVIMIENTO

La evolución humana ha creado dos mecanismos para solucionar estos complejos procesos, uno es la adaptación, y el otro la compensación biológica. El primero es un proceso fisiológico, aunque algunos fisiólogos prefieran el término plasticidad fenotípica, para describir los cambios compensatorios que ocurren ante cualquier perturbación, y el segundo, es el aumento en el tamaño o la actividad de una parte de un organismo u órgano que compensa la pérdida o disfunción de otro (22).

Es la compensación que realiza el ligamento temporomandibular contralateral ante un contacto prematuro, y es la adaptación del sistema periodontal ante un aumento de la presión de sus fibras apicales y laterales. Si ese movimiento es un arco reflejo (una piedra inesperada en un sabroso plato de lentejas) la apertura instantánea es la reacción. Si es un reflejo aberrante convertido en movimiento balístico puedes ver como el tirador de dardos hace una mediotrusión protrusiva para mejorar su puntería. Si es un reflejo postural a la deglución atípica (movimiento balístico) con ese molar extruido por pérdida del antagonista y su desplazamiento o deslizamiento parafuncional. Si es la posición de descanso mandibular ante la tensión de presentar un examen final, de dar el primer beso o de saber si has sido admitido en ese nuevo trabajo.

Durante 3,5 billones de años de hominización, el proceso sensorial encargado de percibir la posición y el movimiento del ser humano vivo e indivisible, ha utilizado a el sistema nervioso central, el cerebelo y todos los pares craneales para coordinar tan compleja situación (15). Aunque Sherrington sin embargo afirmó: "En la receptividad muscular, vemos al propio organismo actuando como un estímulo para sus propios receptores, los propioceptores" (14). En una interpretación estricta de esa definición, nuestros cuerpos son suministrados por muchos tipos de propioceptores, no sólo los relacionados con la sensibilidad muscular, por ejemplo, tenemos los receptores de distensión de las arterias, los pulmones o el intestino. La posición corporal se basa en la información que recibe de los exocaptos (captor visual, captor vestibular y captor podálico), los endocaptos (el pie y el órgano tendinoso de Golgi) y la interocepción entre ellos a través del sistema estomatognático, el visceral y el fascial (3,8,15).

¿PARA QUÉ SIRVEN LOS DIENTES?

¿Cuál es la razón para que la naturaleza decida poner 64 terminaciones nerviosas, en el mismo sitio? (23) ¿Por qué las protege con los tres tejidos más duros del cuerpo? ¿Para qué le proporciona un rango tan extenso de sensibilidad? (3,15,24). De las múltiples funciones del sistema estomatognático hay dos hegemónicas que destacan por su frecuencia diaria: la respiratoria (23048 a 28800) y la deglutoria (1800 a 2400). Pero destacan aún más porque necesitan de la estabilidad de la cabeza para ser metabólicamente eficientes, encontrar esa posición de estabilidad como referencia ha requerido de varios años de crecimiento, hasta 25 en algunos humanos (25). Además, necesitará de una constante adaptación funcional a lo largo de toda la vida (26-29). La posición de la cabeza es un factor clave para que los ojos, a través del movimiento (óculo-motricidad) resuelvan con la visión binocular la posición de la línea media (30-32) La línea media es la referencia para que el horizonte, determinado por la posición del vestíbulo incrustado en la porción petrosa del temporal, a través del movimiento de la endolinfa cumpla sus dos características, que sea perpendicular a la línea media y que sea paralelo al suelo (33-35). Estas informaciones, la de un movimiento para determinar la posición (captor visual), y la de una posición para determinar el movimiento (captor vestibular) son contrastadas por el sistema estomatognático, referenciadas, y memorizadas a través de la colocación de la cabeza de manera estable tanto para mantener la vía aérea abierta para respirar como para deglutir. Es por eso que todas esas referencias se concentran en un solo lugar. La estabilidad de esa posición es la que decide donde van las murallas, también conocidas como dentición permanente.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Actualmente los tratamientos multidisciplinarios e integrales son fruto de múltiples diagnósticos emitidos por cada especialidad. Las pruebas para la impresión diagnóstica también son parcializadas porque buscan satisfacer la búsqueda sectorizada. Un examen de convergencia ocular o una estabilometría podal en apariencia no tiene conexión con la oclusión dental (8,36-41). Un ser humano móvil e indivisible, con un sistema sensorial encargado de apreciar cada posición y movimiento, requiere de una visión sinérgica por parte de las ciencias de la salud. Es necesario que se involucre tanto la academia como la comunidad científica para evitar el debilitamiento de las bases diagnósticas. Se requiere de comunicación interdisciplinar y el lenguaje común lo tiene la posturología, pero necesita de ciencias que la apoyen: la neurología, la fisioterapia, la optometría, la podología o la odontología, por ejemplo.

Seguro que la próxima vez que ponga un papel de articular en boca pensaré ¿Lo hago con los ojos abiertos o cerrados, o con las piernas cruzadas? Si quiere estabilidad (en un paciente que esté vivo, entero y moviéndose) no lo trate como si fuera un articulador.

REFERENCIAS

1. Thornton S, Marion J. Classical dynamics of particles and systems. 4th ed. Chicago, IL: Harcourt Brace; 1995.
2. Resnick R, Halliday D. Physics. Part 1. New York, NY: John Wiley & Sons; 1966. p. 646.
3. Hall JE. Guyton y Hall Tratado de fisiología médica. 11ª edición. Madrid, España: Elsevier; 2011.

4. National Geographic. El cuerpo en cifras (documental audiovisual). Silver Spring, MD: Discovery Communications; 2011.
5. Hospital Materno Infantil de Vall d'Hebron. Informe anual sobre la altura y peso de la población española. Barcelona, España: Hospital Materno Infantil de Vall d'Hebron; 2007.
6. West JB. Mechanics of breathing: respiratory physiology the essentials. 8th ed. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins; 2009.
7. McArdle W. Exercise physiology: energy, nutrition, and human physiology. Chicago, IL: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
8. Gagey PM, Weber B, Posturología. Regulación y alteraciones de la bipedestación. Barcelona, España: Masson; 2001.
9. Carlson B. Embriología humana y biología del desarrollo. 11^a ed. Barcelona, España: Elsevier; 2009.
10. Kumar V, Abbas AK, Fausto N, Aster JC. Robbins y Cotran. Patología estructural y funcional. 7a ed. Barcelona, España: Elsevier; 2005.
11. Ingber DE. From cellular mechanotransduction to biologically inspired engineering: 2009 Pritzker Award Lecture, BMES Annual Meeting October 10, 2009. Ann Biomed Eng. 2010 Mar; 38(3): 1148-61.
12. Sultan C, Stamenovic D, Ingber DE. A computational tensegrity model predicts dynamic rheological behaviors in living cells. Ann Biomed Eng. 2004 Apr; 32(4): 520-30.
13. Rack PM. Limitations of somatosensory feedback in control of posture and movement. In: Handbook of Physiology of the American Physiological Society (Chapter 7). Bethesda, MD: 1981.
14. Sherrington C. On the proprioceptive system, especially in its reflex aspects. Brain. 1906; 29:

467-82.

15. Cohen H. Neuroscience for rehabilitation. 2nd ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 1999.
16. Goddard S. Reflejos, aprendizaje y comportamiento. Barcelona, España: Vida y Kinesiología; 2005.
17. Blomberg H. Rörelser som Heal. 1st ed. Stockölm, Sweden: Cupiditas Discendi; 2008.
18. Votja V, Schweizer E. El descubrimiento de la motricidad ideal. Madrid: España: Morata; 2011.
19. Votja V. Alteraciones motoras cerebrales infantiles diagnóstico y tratamiento precoz. Madrid: España: Morata; 2005.
20. Darwin C. La expresión de las emociones en el hombre y los animales. Pamplona, España: Laetoli; 2009.
21. Selinger JC, O'Connor SM, Wong JD, Donelan JM. Humans can continuously optimize energetic cost during walking. Curr Biol. 2015 Sep; 25(18): 2452-6. doi.org/10.1016/j.cub.2015.08.016
22. Willmer P, Stone G, Johnston I. Environmental physiology of animals. 2nd ed. London, UK: Willey-Blackwell; 2004.
23. Cohen, S, Hargreaves K. Vías de la pulpa. 9^a ed. Madrid, España: Elsevier Mosby; 2008.
24. Haggard P, de Boer L. Oral somatosensory awareness. Neurosci Biobehav Rev. 2014; 47: 469-84. doi.org./10.1016/j.neubiorev.2014.09.015
25. Hernández M. El patrón de crecimiento humano: factores que regulan el crecimiento. Tratado de endocrinología pediátrica y de la adolescencia. Barcelona, España: Doyma; 2000.

26. Moss M. The hypothesis of the revised functional matrix. Part 1: The role of mechanotransduction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997; 55(6): 8-11.
27. Moss M. The hypothesis of the revised functional matrix. Part 2: The role of an osseous connected cellular network. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997; 55(6): 221-6.
28. Moss M. The hypothesis of the revised functional matrix. Part 3: The genomic *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997; 55(6): 338-42.
29. Moss M. The hypothesis of the revised functional matrix. Part 4: The epigenetic antithesis and the resolving synthesis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1997; 55(6): 410-7.
30. Levin L, Nilsson S, Ver Hoeve J, Wu S. *Adler's physiology of the eye.* 11th ed. London, UK: Elsevier; 2011.
31. Kline LB, Bajandas FJ. *Neuro-ophthalmology review manual.* 6th ed. Thorofare, NJ: Slack; 2008.
32. Zoltan B. *Vision, perception and cognition.* 4th ed. Thorofare, NJ: Slack; 2007.
33. Bartual J, Pérez N. *El sistema vestibular y sus alteraciones.* Tomo 1. Madrid, España: Elsevier; 1998.
34. Gil-Carcedo LM, Vallejo LA, Gil-Carcedo E. *Otología.* 3^a ed. Madrid, España: Panamericana; 2011.
35. Della Santina CC, Potyagaylo V, Migliaccio AA, Minor LB, Carey JP. Orientation of human semicircular canals measured by three-dimensional multiplanar CT Reconstruction. *J Assoc Res Otolaryngol.* 2005; 6: 191-206. doi: 10.1007/s10162-005-0003x
36. Sato H, Kawamura A, Yamaguchi M, Kasai K. Relationship between masticatory function and internal mandible structure based on findings of computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2005; 128(6): 766-73.

37. Julià-Sanchez S, Alvarez-Herms J, Gatterer H, Burtscher M, Pagès T, Viscor G The influence of dental occlusion on the body balance in unstable platform increases after high intensity exercise. *Neurosci Lett.* 2016 Mar; 617: 116-21. doi: <http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.neulet.2016.02.003>
38. Bergamini M, Pierleoni F, Gizdulich A, Bergamini C. Dental occlusion and body posture: a surface EMG study. *Cranio.* 2008; 26: 25-32.
39. Bracco P, Deregibus A, Piscetta R. Effects of different jaw relations on postural stability in human subjects. *Neurosci. Lett.* 2004; 356: 228-30. doi:10.1016/j.neulet.2003.11.055.
40. Sakaguchi K, Mehta NR, Abdallah EF, Forgione AG, Hirayama H, Kawasaki T. Examination of the relationship between mandibular position and body posture. *Cranio.* 2007; 25: 237-49.
41. Manfredini D, Castroflorio T, Perinetti G, Guarda-Nardini, L. Dental occlusion, body posture and temporomandibular disorders: where we are now and where we are heading for. *J Oral Rehabil.* 2012; 39: 463-71. doi:10.1111/j.1365-2842.2012.02291.x

CORRESPONDENCIA

Gerardo Ruales-Suárez

rualesclinicadental@gmail.com