

---

# AVANCES en odontoestomatología

---

Vol. 34 - Núm. 4 - JULIO-AGOSTO 2018

## SUMARIO

A nuestros lectores	173
Hipertensión arterial e insuficiencia renal crónica: repercusiones estomatológicas, una revisión. REBOLLEDO-COBOS M, DE LA CRUZ-VILLA A, IBARRA-KAMMERER R, HERNÁNDEZ-MIRANDA K.	175
Guías sobre el uso de tomografía computarizada de haz cónico en la evaluación pre-quirúrgica en implantología. CARRASCO MEZA A, QUINTANILLA SFEIR M, HIDALGO RIVAS A.	183
Erupción dental relacionada con el indicador peso para la edad. VALENZUELA RAMOS MR, OJEDA GÓMEZ R, CORREIA F.	193
Eficiencia funcional de pacientes rehabilitados con prótesis total implanto retenida comparada con prótesis total convencional. CARRASCO CARRASCO O, VALDES SÁNCHEZ R, LARRUCEA SAN MARTÍN K, ALBORNOZ VERDUGO ME, LARRUCEA VERDUGO C.	199

---

En la edición de abril 2012 del Ranking Web de Repositorios del Mundo ([http://repositories.webometrics.info/index\\_es.html](http://repositories.webometrics.info/index_es.html)) publicado por el Laboratorio de Cibermetría del CSIC, el sitio SciELO España (<http://scielo.isciii.es>), coordinado y mantenido por la Biblioteca Nacional de Ciencia de la Salud del Instituto de Salud Carlos III, ocupa el puesto número 8 del mundo ([http://repositories.webometrics.info/topportals\\_es.asp](http://repositories.webometrics.info/topportals_es.asp)), subiendo un lugar con respecto a la pasada.

Esos datos avalan la teoría de que SciELO es una excelente herramienta de visibilidad y difusión de nuestras publicaciones.

---

ACEPTADA EN EL ÍNDICE BIBLIOGRÁFICO ESPAÑOL EN CIENCIAS DE LA SALUD (IBECS) Y EN SCIELO.  
LAS DIRECCIONES DE INTERNET PARA ENCONTRAR LAS REVISTAS INDEXADAS SON LAS SIGUIENTES:

AVANCES EN ODONTOESTOMATOLOGÍA

[http://scielo.isciii.es/scielo.php/script\\_sci\\_serial/pid\\_0213-1285/Ing\\_es/nr](http://scielo.isciii.es/scielo.php/script_sci_serial/pid_0213-1285/Ing_es/nr)

AVANCES EN PERIODONCIA E IMPLANTOLOGÍA ORAL

[http://scielo.isciii.es/scielo.php/script\\_sci\\_serial/pid\\_1130-1457/Ing\\_es/nr](http://scielo.isciii.es/scielo.php/script_sci_serial/pid_1130-1457/Ing_es/nr)

## SUMMARY

To our readers	173
Hypertension and chronic renal failure: stomatologic Impact, a review. REBOLLEDO-COBOS M, DE LA CRUZ-VILLA A, IBARRA-KAMMERER R, HERNÁNDEZ-MIRANDA K.	175
Guidelines on the use of cone-beam computed tomography in pre-surgical evaluation for dental implants. CARRASCO MEZA A, QUINTANILLA SFEIR M, HIDALGO RIVAS A.	183
Dental eruption related with weight indicator for age. VALENZUELA RAMOS MR, OJEDA GÓMEZ R, CORREIA F.	193
Functional efficiency of patients rehabilitated with implant-retained overdentures compared whit conventional total prosthesis. CARRASCO CARRASCO O, VALDES SÁNCHEZ R, LARRUCEA SAN MARTÍN K, ALBORNOZVERDUGO ME, LARRUCEA VERDUGO C.	199

## A nuestros lectores

Empezamos la revista un artículo “Hipertensión arterial e insuficiencia renal crónica: repercusión estomatológicas, una revisión “ de la **Dra. Rebolledo Cobos M. y cols.**, donde el propósito es describir las principales repercusiones bucales de cardiopatías y nefropatías aportando conceptos actuales y elementales en la relación de estas dos entidades sistémicas con la cavidad bucal.

A continuación presentamos titulado ”Guías sobre el uso de tomografía computarizada de haz cónico en la evaluación pre-quirúrgica en implantología”, del **Dr. Carrasco Meza A. y cols.**, que explica cómo no existe consenso respecto del uso de CBCT en la evaluación quirúrgica de implantes dentales y la decisión de su uso además de considera al paciente, el análisis de cada caso y la evidencia científica, hay que tener presentes las recomendaciones de organismos expertos.

Seguidamente tenemos con el trabajo de la **Dra. Valenzuela Ramos MR. y cols.**, titulado “Erupción dental relacionada con el indicador de peso para la edad” que tiene como objetivo de este estudio verificar la existencia de la relación entre la erupción dental y el peso para la edad, concluyendo que existe una relación entre el retardo de la erupción de incisivos centrales y el bajo peso.

Y finalmente terminamos con el artículo “Eficiencia funcional de pacientes rehabilitados con prótesis total implanto retenida comparada con prótesis total convencional.” del **Dr. Casrrasco Carrasco O. y cols.**, que tiene como propósito determinar la retención y la eficiencia funcional de las prótesis totales retenidas por medio de implantes y pilares de bola a través del test Nakamura en sujetos adultos mayores.

# Hipertensión arterial e insuficiencia renal crónica: repercusiones estomatológicas, una revisión

## *Hypertension and chronic renal failure: stomatologic Impact, a review.*

Rebolledo-Cobos M\*, De la Cruz-Villa A\*\*, Ibarra-Kammerer R\*\*\*, Hernández-Miranda K\*\*\*\*

### RESUMEN

Tanto la enfermedad cardiovascular como la enfermedad renal constituyen dos realidades fisiopatológicas de reconocimientos mortales crecientes en el ámbito mundial y de prioridades en materia de salud integral. En efecto, mientras que la Hipertensión Arterial (HTA) y la aterosclerosis son causas, cada vez más frecuentes de nefropatía, este deterioro crónico de la función renal genera un estado vasculopático que facilita el desarrollo de lesiones del sistema cardiovascular considerándose, así como enfermedades que van de la mano. Estos signos, no van aislados, a su vez se comportan como factores desencadenantes de afecciones bucodentales, como xerostomía, agrandamiento gingival, edema gingival, enfermedad periodontal, hemorragias petequiales, entre otras lesiones estomatológicas que empeoran el pronóstico de la enfermedad sistémica, afectando la calidad de vida del paciente y en diversas ocasiones dichas condiciones orales, según la gravedad, se comportan como factores etiológicos de enfermedad sistémica. Estas manifestaciones patológicas normalmente son vistas como de baja importancia por parte de los pacientes, debido a que sus prioridades, corresponden a atender su situación sistémica. El propósito de esta revisión narrativa es describir las principales repercusiones bucales de cardiopatías y nefropatías, aportándole a la comunidad científica, académica y médico-odontológica, conceptos actuales y elementales en la relación directa que poseen estas dos entidades sistémicas con la cavidad bucal.

**PALABRAS CLAVE:** Salud bucal, nefropatías, cardiopatías, hipertensión, falla renal. (DECS).

### ABSTRACT

Both cardiovascular disease and kidney disease are two pathophysiological deadly realities of growing worldwide recognition and priorities for overall health. Indeed, while high blood pressure (hypertension) and atherosclerosis are becoming more common causes of kidney disease, this chronic deterioration of kidney function generates a vasculopathic state that facilitates the development of lesions of the cardiovascular system as well as diseases that are considered to the hand. These systemic conditions, they will not isolated, in turn behave as triggers of oral conditions, such as dry mouth, gingival enlargement, gingival edema, periodontal disease, petechial hemorrhages, including oral manifestations that worsen the prognosis of systemic disease, affecting

---

\* Estomatóloga y Cirujana Oral. Msc Genética. Docente investigador de patología, semiología y cirugía oral, director de grupo GIOUMEB. Universidad Metropolitana de Barranquilla – Colombia.

\*\* Odontólogo. Msc en Salud Pública. Director de programa de odontología Universidad Metropolitana de Barranquilla – Colombia.

\*\*\* Odontólogo. Universidad del Magdalena - Colombia.

\*\*\*\* Odontólogo. Universidad Metropolitana de Barranquilla – Colombia

quality of life of patients and on several occasions oral conditions such as gravity, act as etiological factors of systemic disease. These effects are usually cause for impairment by patients, because their priorities are to address systemic situation and is not cause for concern. The purpose of this narrative review is to describe the main impact of oral disease and kidney disease, bringing the basic direct relationship in the scientific, academic, medical and dental, current concepts and possess both systemic institutions with the oral cavity.

**KEY WORDS:** Oral health, kidney disease, heart disease, hypertension, renal failure. (MESH).

**Fecha de recepción:** 9 de marzo 2018.

**Fecha de aceptación:** 16 de mayo 2018.

Rebolledo-Cobos M, De la Cruz-Villa A, Ibarra-Kammerer R, Hernández-Miranda K. *Hipertensión arterial e insuficiencia renal crónica: repercusiones estomatológicas, una revisión.* 2018; 34, (4): 175-182.

## INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares y renales, así como otras inmunosupresoras están entre las principales razones de muertes y morbilidad en el mundo, en la actualidad. Todo esto se debe al cambio que se ha sufrido en el estilo de vida y la calidad de la misma, entre otros factores. Estas condiciones vienen de la mano con nuevos hábitos que han afectado, poco a poco el cuerpo humano y perjudicado la salud. Entre las razones para hacer un seguimiento de estas patologías, se encuentra la afectación que ella tiene sobre los otros sistemas y órganos. Por ejemplo, las repercusiones que se manifiestan en la cavidad bucal por el consumo de antihipertensivos, o en la misma alza que sufre la presión en Hipertensos; generando lesiones o patologías que suelen ser asintomáticas. Por otro lado, las cardiopatías afectan directamente a los riñones generando una mala función de los mismos, lo que conlleva a un deficiente funcionamiento de otros órganos y sistemas enlazados a los órganos renales; en cuanto, al daño que producen sobre la boca, las patologías renales pueden desencadenar pérdida ósea y palidez de las mucosas. Según estos planteamientos nos propusimos como objetivo en la presente revisión narrativa, describir las principales características bucales, inherentes a pacientes con las mencionadas afecciones sistémicas como la HTA y la IRC.

### LAS ENFERMEDADES CARDIOVASCULARES Y LA BOCA

Las Enfermedades Cardiovasculares (EC) constituyen en la actualidad una causa frecuente de

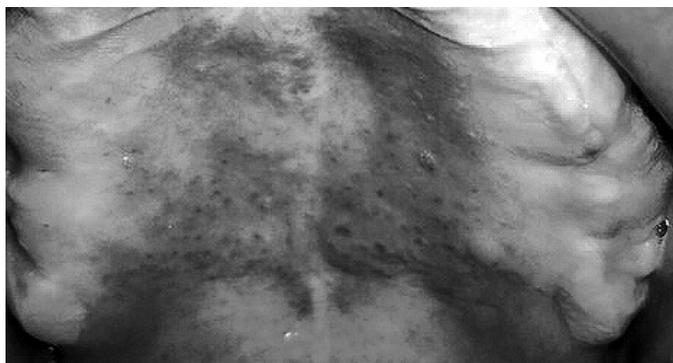
incapacidad y muerte prematura en el mundo; se calcula que en 2011 murieron por esta causa 17,5 millones de personas, lo cual representa un 31% de todas las muertes registradas en el mundo. De estas muertes, 7,4 millones se debieron a la cardiopatía coronaria, y 6,7 millones, a los AVC (accidentes vasculo-cerebral).<sup>1,2</sup>. Esto se debe en gran medida a cuatro factores de riesgo comportamentales que se han afianzado de forma generalizada como parte de la transición económica, los rápidos procesos de urbanización y los modos de vida del siglo XXI: el consumo de tabaco, las dietas malsanas, la inactividad física y el uso excesivo del alcohol<sup>1,3</sup>. La cardiopatía isquémica es la afección vascular de mayor letalidad, responsable de aproximadamente el 14% de todas las muertes en todo el mundo (cerca de 7,5 millones de personas cada año); esto nos muestra que se debe tener mayor atención y hacer campañas de prevención y promoción sobre esta enfermedad y su importancia a nivel mundial<sup>1</sup>. Si hacemos referencia a la patogenia de la enfermedad cardiovascular son numerosas las incógnitas que quedan por resolver y sólo se ha establecido que el tabaquismo y ciertas enfermedades como Diabetes Mellitus (DM), Hipertensión Arterial (HTA) e hipercolesterolemia y hábitos del paciente, entre otros, favorecen el desarrollo de la aterosclerosis; los cuales constituyen los denominados factores de riesgo vascular<sup>4-8</sup>.

Estudios experimentales, epidemiológicos y otros, han podido demostrar una clara evidencia de la asociación multicausal entre estos factores de riesgo, aunque el impacto es individual, está

bien establecido y su prevención, mejora la predicción del riesgo cardiovascular<sup>4-6,9</sup>. En décadas pasadas se ha apreciado un énfasis creciente en el tratamiento del riesgo cardiovascular global, el cual requiere la evaluación y el tratamiento de los múltiples factores de riesgo ya descritos, se debe tener en cuenta que estudios epidemiológicos a gran escala han evidenciado que los factores de riesgo tienen un efecto sinérgico, más que aditivo, sobre el riesgo cardiovascular total<sup>9,10</sup>.

Así como las enfermedades cardiovasculares afectan diversos órganos y sistemas, lo que conlleva a la descompensación sistémica y disminución de la supervivencia del paciente, también tienen relación directa e indirecta con la presencia de múltiples enfermedades estomatológicas de características variables y de evolución diferente, que comúnmente son omitidas por el médico tratante, lo que genera la interconsulta con el odontólogo y/o estomatólogo, sea irrelevante<sup>4</sup>. Algunas de estas patologías bucales son desencadenadas ya sea por la propia enfermedad sistémica de base o por las terapéuticas farmacológicas empleadas para el manejo paliativo del estado sistémico.<sup>4,11,12</sup>

Autores como Aguilar y col, reportan que las enfermedades vasculares presentan repercusiones sobre el periodonto; en su fisiología y anatomía. Por ejemplo, la HTA tiene un efecto sobre la mucosa bucal, lo que crea en ella pequeñas extravasaciones denominadas petequias o hemorragias petequiales, considerándose en la actualidad por múltiples investigadores como la única manifestación bucal de la HTA, cuya razón de ser, es atribuible, al aumento severo y súbito de la presión arterial, aunque también debe considerarse su aparición en condiciones secundarias, como al empleo de antihipertensivos<sup>11,13</sup> (Foto 1)



**Foto 1.** Múltiples puntos de color rojo violáceo en mucosa, de tamaños variables ubicados en tercio medio y posterior del paladar duro compatible con petequias, presentes en la HTA.

Los pacientes con riesgo cardiovascular se deben tratar con terapias antibióticas de soporte sistémico (profilaxis antibióticas), para evitar que microorganismos presentes en patologías de la cavidad bucal se transfieran al torrente sanguíneo y formen colonias en los vasos o en el mismo corazón, afección denominada Endocarditis Infecciosa (EI)<sup>11,14,15</sup>. El insuficiente cuidado de las enfermedades periodontales y bucales en general, puede conllevar al paciente a un estado alarmante con formación de colonias bacterianas en el corazón, estos argumentos se traducen como que las enfermedades del corazón en ocasiones pueden ser originadas por alteraciones bucodentales no manejadas, sobre todo del tipo infeccioso<sup>11,14,15</sup>.

Desde el punto de vista bucal, las complicaciones potenciales que atentan contra la vida pueden ser prevenidas al realizar el tratamiento bucalprofiláctico en pacientes con HTA severa, pero la verdadera tarea consiste en hacer que el paciente asista con el médico general para que se haga una valoración y así se obtenga un diagnóstico y así mismo se le dé tratamiento<sup>13</sup>

El autor Jiménez-Beato comenta que la utilización de diversos fármacos para atender las enfermedades cardiovasculares, incide directamente en la cavidad bucal lo cual genera manifestaciones, en los diferentes tejidos que se encuentran en la boca, lo que lleva a que se afecten directamente a los órganos dentales<sup>14,15</sup>.

Dentro de la utilización de inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA) y su efecto sobre el complejo renina-angiotensina-aldosterona crean enfermedades en la cavidad bucal que se vuelven incidentes y prevalentes en la utilización de otros antihipertensivos (xerostomía, hemorragias, enfermedad periodontal) lo que conlleva a la exposición de cuellos o zonas cervicales dentales, agrandamientos y edemas gingivales.<sup>16</sup> Los bloqueadores de canales de sodio tienen repercusión sobre la textura de la saliva y las encías, entonces la utilización de diferentes fármacos para tratar la HTA, cardiopatías y nefropatías son sinérgicos para las afecciones bucales que se presenten<sup>11,12,16</sup> (Cuadro 1).

Nuevas formas de tratamientos no farmacológicos están siendo investigadas, para así disminuir los efectos que tiene el alto consumo de fármacos sobre los diferentes tejidos y sistemas en los pacientes. Walaszek, ofrece una nueva forma en su investigación sobre los masajes clásicos, aplicados a un

**Cuadro 1: Lesiones estomatológicas más frecuentes de la HTA e IRC con relación al uso de medicamentos y condición sistémica<sup>11, 12, 16, 17, 36</sup>**

Xerostomía	Xerostomía Síntoma oral, sugestivo, incómodo y potencialmente perjudicial que por lo general es causado por la disminución de la secreción salival. Bastante frecuente en la población de edad avanzada y con alto consumo de medicamentos. (Diuréticos y los IECA).	Candidiasis	Se hace presente en la afectación directa del sistema inmune y la baja producción de saliva que directamente reduce el pH oral favorecedor de la colonización fúngica.
Petequias	Pequeñas extravasaciones puntiformes y asintomáticas, debido al aumento severo y súbito de la presión arterial, pero su aparición puede identificarse en condiciones secundarias como al empleo de antihipertensivos.	Úlceras aftosas	Generadas por diversos mecanismos y relacionadas con el consumo de IECA así como la inmunosupresión generada por las condiciones sistémicas.
Palidez de las mucosas	Por la afectación directa que ejercen los tratamientos farmacológicos de la HTA e IRC sobre capilares y mucosa, disminución de la hemoglobina por déficit de eritropoyetina a nivel renal.	Caries	Generada por el bajo pH en la disminución de la salivación, IRC.
Periodontitis	Afectación generada por el bajo pH (diuréticos) y la afectación el sistema inmune en la quimiotaxis.	Aliento amoniacal	Se genera en la restricción de la ingesta de líquidos; y si a eso se suman los daños que pueden tener en las glándulas salivales, debido a los altos niveles de urea que presentan cuando no están controlados.
Hiposalivación	Generada por afectación directa sobre las glándulas salivales en el consumo de medicamentos como diuréticos como IECA y por la restricción de la ingesta de líquidos.	Reacciones linfocitoides	Generalmente en mucosa bucal, relacionadas con el consumo de tiazidas, propanol.
		Otras autoinmunes	Relacionada sus ocasionales apariciones con anticuerpos que atacan la membrana basal y que por activación del complemento separan la matriz del epitelio y tejido conectivo en el uso crónico de IECA.

grupo de mujeres entre los 60 y 68 años de edad; encontrando una disminución de la presión arterial, y ofrece este método como una forma coadyuvante para hacer frente a la utilización de fármacos, y asimismo bajar la repercusión de los medicamentos sobre los demás sistemas y la boca, asimismo mejora el estado hepático del paciente<sup>17</sup>. Estos masajes están siendo aplicado en conjunto con medicamentos en dosis menores, logrando mantener y mejorar el manejo de la presión arterial en ellos.<sup>17</sup>

**INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA Y LA BOCA**

La Insuficiencia Renal Crónica (IRC) se define como la pérdida gradual y progresiva de la ca-

pacidad de los riñones para depurar solutos, concentrar la orina y conservar los electrolitos con el consiguiente deterioro de la función renal, por tanto ocurre la retención de diversos productos de desechos del metabolismo como la urea, nitrógeno ureico y creatinina, estado denominado azoemia<sup>19, 20</sup>. Esta afección metabólica es considerada como uno de los principales factores etiológicos de ECV, diversos estudios manifiestan que entre el 40% y el 75% de los pacientes que comienzan los programas de diálisis y hemodiálisis, tienen ECV<sup>20-22</sup>. Esta condición a su vez, es responsable del 44% de las muertes de pacientes en esta situación y constituye, teniendo en cuenta la edad y el sexo, la causa más importante de morbilidad cardiovascular y de mortalidad total<sup>21</sup>. Estos cuadros

clínicos antes mencionados crean un síndrome de insuficiencia cardíaca crónica; el cual se caracteriza por una limitación progresiva de la actividad física, retención de sal y agua, activación neurohormonal, alteraciones estructurales y funcionales cardíaca.<sup>21-27</sup>

Estudios aislados realizados por Rebolledo, Carmona y col, en comparación con los de Belazelkowska y col; manifiestan que ningún paciente con IRC participante de sus investigaciones, se encontró sano bucalmente durante las fases de hemodiálisis, así mismo reportaron que durante el examen semiológico intraoral<sup>21</sup> la prevalencia de lesiones orales fue encabezada por caries en un 83,9%, seguida de la presencia de placa bacteriana en un 72,3%, restos radiculares en un 64,2% y cálculo en un 61,6%, igualmente otras lesiones como; xerostomía, pseudoplaque en lengua, palidez de las mucosas, movilidad de órganos dentales, atrofia, sabor, olor urémico y gingivorragia<sup>21, 22</sup>. Así como la mayoría de cardiopatías, también la IRC repercute en la salud bucal y es directamente proporcional al estado de salud oral<sup>21, 22</sup>.

Del mismo modo otros investigadores afirman que, el 90% de los pacientes con IRC sufren signos y síntomas bucales, que afectan tanto al hueso, como lo es la osteodistrofia renal; que es sinérgico y paralelo a un hiperparatiroidismo que afecta la conformación del hueso, dependiendo de la causa<sup>23</sup>. Una de las zonas que presenta mayor afectación es el maxilar y hueso alveolar, afectando así la salud bucal del paciente, volviéndolo propenso a la fractura y a la reabsorción, de igual manera a los tejidos blandos, sin embargo estos no son patognomónicos ni determinantes de la enfermedad renal, como sí lo son: la Disgeusia y Cacogeusia que resulta del aumento en la concentración de urea en la saliva debido a bacterias que la metabolizan y transforman en amoníaco; esto provoca en algunos pacientes sensación de macroglosia<sup>11, 12, 16, 19, 23</sup>

Un estudio realizado por Espitia y cols<sup>18</sup>, demostró que afecciones como la Xerostomía, son patognomónicas y están directamente relacionadas con IRC en hemodiálisis a consecuencia de la restricción en la ingesta de líquidos, así mismo otros efectos secundarios se hacen presente, inherentes a los medicamentos (fundamentalmente fármacos antihipertensivos) como; al-



**Foto 2:** Se evidencia en mucosa yugal tercio posterior, placa blanquecina definida asociada a leucoedema que puede estar presente en la diabetes mellitus y en tercio cervical de órganos dentales se evidencia retracción gingival, la cual puede estar presente en la enfermedad renal o en el manejo de antihipertensivos.

teración de las glándulas salivales y respiración bucal, aumentando el riesgo de sufrir enfermedad periodontal, también otras manifestaciones orales como sangrado gingival, inflamación gingival, hiperplasia gingival, erosión dental, entre otras se hacen presente durante estos estados sistémicos<sup>11, 12, 16, 18, 19</sup> (Foto 2)

Hamissi y col.<sup>26</sup> realizaron un estudio con 180 pacientes en Irán, el cual arrojó prevalencia de alteraciones orales en un 100% de ellos, siendo más comunes el cálculo dental, índice COP elevado y placa bacteriana con gingivorragia. Así como estos autores lo describen otros como Craig et al<sup>27</sup> y Dumitrescu et al<sup>28</sup> en estudios independientes reportan que existe un mayor riesgo para el deterioro de estructuras dentales y alto índice de enfermedad periodontal en los pacientes con IRC, acompañado de ansiedad, estrés y depresión<sup>19, 28</sup>

Diversos autores han evidenciado una directa relación existente entre la IRC y la ECV, así como los efectos directos con el estado de salud en el paciente a nivel sistémico general; las secuelas que

generan la enfermedad renal y la enfermedad cardíaca sobre la piel, la mucosa y otros tejidos, esto debe ser un signo para tomar medidas y afrontar de la mejor manera las afectaciones presenta en la cavidad bucal<sup>18, 30-32-34</sup>. Al primer signo de estas repercusiones sobre los diferentes tejidos, sistemas y en la cavidad bucal, por parte de las ICR y ECV y el manejo de antihipertensivos debe ser observada, reportada y manejada por el odontólogo y/o estomatólogo con interconsulta con el médico internista, para llevar un control sobre la severidad de las mismas sobre la cavidad bucal<sup>35-38</sup>.

## CONCLUSIONES

Los resultados arrojados en esta revisión narrativa, evidencian que la enfermedad cardiovascular y la enfermedad renal tienen una relación entre sí; lo que genera patologías entre órganos incluyendo el sistema estomatognático.

Entre las manifestaciones que en la cavidad bucal se presentan por la HTA; se encuentran las extravasaciones sanguíneas conocidas como petequias, estas son las de mayor presencia, pero, si a eso se le agrega el uso de antihipertensivos pueden aparecer agrandamientos gingivales, sangrado gingival, xerostomía, entre otros. Los pacientes que presenten ECV e IRC tienen mayor probabilidad de presentar lesiones bucales asociadas a las patologías sistémicas o a la ingesta continua de medicamentos para su control. Las repercusiones bucales con mayor ocurrencia y más evidentes son; la xerostomía, palidez en mucosa. Y si al mismo tiempo padece las dos enfermedades (ECV, IRC) y presenta un manejo farmacológico para el control de las mismas, las afectaciones orales son mayores.

Esto nos muestra que la IRC y ECV tienen no solo una repercusión sobre otros sistemas, sino, también sobre la cavidad bucal; complicando los tratamientos dentales y la recuperación pos tratamientos odontológicos sobre el paciente. Estas consecuencias pueden empeorar y desencadenar patologías bucales más complicadas y afectar recíprocamente a los diferentes sistemas.

Por ende, en pacientes con cardiopatías y/o nefropatías, y que estén bajo tratamiento farmacológico se recomienda unas visitas regulares al odontólogo y/o estomatólogo para llevar un control de la

evolución en la cavidad bucal y las manifestaciones de estas enfermedades sobre el periodonto, la mucosa y los órganos dentales; para asimismo tener un mejor manejo, tomar medidas preventivas, y así, evitar la complicación en la calidad de vida del paciente.

El manejo interdisciplinario da un apoyo al odontólogo sobre los medicamentos que afectan la salud bucal, y así implementar o crear nuevos protocolos de manejo para cada enfermedad que presenten los pacientes y se relacione directamente con estas afecciones. El uso de los diferentes fármacos para tratar las diferentes enfermedades, afectan de forma directa e indirecta la cavidad bucal, por eso, la constante vigilancia y seguimiento que debe tener el odontólogo y/o estomatólogo con el médico internista, para verificar si es posible mejorar la terapia farmacología con una que no repercuta negativamente en la cavidad bucal.

## BIBLIOGRAFIA

1. World Health Organization. Global status report on non communicable diseases 2011. Fecha de consulta: 20 de abril de 2016. Disponible en: [http://www.who.int/nmh/publications/ncd\\_report2010/es/](http://www.who.int/nmh/publications/ncd_report2010/es/)
2. Fierro M.G, Toaza A.R. Hipertensión arterial crónica que se complica con insuficiencia cardíaca congestiva. UTA, Facultad Ciencias de la Salud, Carrera de Medicina. [serie en internet]. [citado 19 Abr 2016]. <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/9462>
3. Sosa Liprandi María I, Racki Mario, Khoury Marina, Villareal Ricardo, Cestari Germán, Mele Eduardo et al. Crisis económico-financieras en la Argentina: ¿un nuevo factor de riesgo de mortalidad cardiovascular? Rev. argent. cardiol. [Internet]. 2012 Abr [citado 2016 Abr 19]; 80(2):137-144. Disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1850-37482012000200007&lng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-37482012000200007&lng=es)
4. Barrett, Bhambri, Robbins. Uptitrating Amlodipine Significantly Reduces Blood Pressure in Diabetic Patients with Hypertension: A Retrospective, Pooled Analysis. Vascular Health and Risk Management. 2014; 10:651-9.

5. Salinas, Ramos Rincón, De Górgolas Hernández-Mora. Enfermedad cardiovascular: una visión desde la salud global. Elsevier. 2013;Vol 141(5):210-6.
6. Sellén Crombet Joaquín, Sellén Sanchén Elizabeth, Barroso Pacheco Lourdes, Sellén Sánchez Sybert. Evaluación y diagnóstico de la Hipertensión Arterial. Rev Cubana Invest Bioméd [Internet]. 2009 Mar [citado 2016 Abr 19]; 28(1): Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03002009000100001&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002009000100001&lng=es).
7. Chan, Pang, et al. Elevated lipoprotein (a), hypertension and renal insufficiency as predictors of coronary artery disease in patients with genetically confirmed heterozygous familial hypercholesterolemia. Int J Cardiol. 2015 Dec 15;201:633-8. doi: 10.1016/j.ijcard.2015.08.146. Epub 2015 Aug 21.
8. Kanai T, Krum H. New treatment for old disease: Management of resistant hypertension by oercutaneous renal sympathetic denervation. Rev Esp de Cardiol. 2013; 66(9): 734-740
9. Tejerina Lobo, Cuesta Frechoso, et al. ¿Existe relación entre enfermedad cardiovascular y periodontitis? Avances en Periodoncia 2003;15(3): 113-9.
10. Mur Martí, et al. Prevalencia de enfermedad renal crónica en pacientes con diabetes tipo 2 mediante determinación del filtrado glomerular y su relación con el riesgo cardiovascular. Medicina Clínica. 2013;140(9): 395-400.
11. Aguilaret al. Manifestaciones bucales en pacientes hipertensos bajo tratamiento antihipertensivo. Arch Inv Mat Inf 2009;1(2):90-94.
12. Cedeño, Rivas, Tuliano. Manejo Odontológico Del Paciente Con Enfermedad Renal Crónica Terminal: Revisión Bibliográfica. Acta Odont Ven. 2013; Vol51(1). Disponible en: <http://www.actaodontologica.com/ediciones/2013/1/art25.asp>
13. Vega AJ, Guimarães MM, Vega AL. Riesgo cardiovascular, una herramienta útil para la prevención de las enfermedades cardiovasculares. Rev Cubana Med Gen Integr. 2011; 27(1): 91-97.
14. Jiménez-Beato G, Machuca-Portillo G. Heart and periodontal diseases: Does evidence exist of association? Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2005 May-Jul;10(3):215-20.
15. Liliana, Nicolosi, et al. La Enfermedad Periodontal Como Factor De Riesgo En La Cardiopatía Isquémica. Rev Arg Cardiol. 2003;71(4) 250-255.
16. Orellana Centeno, et al. Educación y cuidado estomatológico de pacientes infantiles con insuficiencia renal en pacientes de Soledad de Graciano Sánchez, San Luis Potosí. Rev Nal Odonto, 2014; 8 (15): 57-62.
17. Walaszek R. Impact of classic massage on blood pressure in patients with clinically diagnosed hypertension. J Tradit Chin Med. 2015; 35(4):396-401.
18. Espitia, Carbonell, Carmona. Hallazgos estomatológicos relacionados con insuficiencia renal crónica. Estudio de cohorte. Rev Duazary 2006; 2:95-103
19. Lecca Rojas, Meza Mauricio, Ríos Villasis. Manifestaciones bucales en pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis. Rev Estomatol Herediana. 2014; 24(3):147-154.
20. Locatelli, Bommer, et al. Cardiovascular disease determinants in chronic renal failure: clinical approach and treatment. Nephrol Dial Transplant 2001; 16: 459-468.
21. Rebolledo CM, Carmona LM, Carbonell MZ. Salud oral en pacientes con insuficiencia renal crónica hemodializados después de la aplicación de un protocolo estomatológico. Av Odontoestomatol. 2012; 28(2):77-87.
22. Belazelkovska, et al. Oral clinical findings in patients with chronic renal failure. Balk J Stom. 2013; 17(1):37-43.
23. Malluche HH, Davenport DL, Cantor T, Monier-Faugere MC. Bone mineral density and serum biochemical predictors of bone loss in patients with CKD on dialysis. Clin J Am Soc

- Nephrol. 2014; 9(7):1254-1262.
24. Dávila Spinetti Diego F, Donis H Jose H, González Maite, Sánchez Francisco. Fisiopatología, diagnóstico y tratamiento médico de la insuficiencia cardiaca congestiva. Rev. Venez. Endocrinol. Metab. [Internet]. 2010 Dic [citado 2016 Abr 20];Vol 8(3):88-98. Disponible en: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S169031102010000300001&lng=es](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S169031102010000300001&lng=es)
  25. European Society of Hypertension - European Society of Cardiology guidelines for management of arterial hypertension. J Hypertens: 2003;21: 1011-1053.
  26. Hamissi, Porsamimi, Naseh, Mosalaei. Higiene bucal y el estado periodontal de los pacientes hemodializados con insuficiencia renal crónica en Qazvin, Irán. Este Afr Salud Publican J. 2009; 6(1):108-11.
  27. Lovera K, Delgado E, Bereni L, Gay C. El paciente con insuficiencia renal en la práctica odontológica. RCOE. 2000; 5(5):521-531.
  28. Craig RG, Kotanko P. Periodontitis and the endstage renal disease patient receiving hemodialysis maintenance therapy. Compend Contin Educ Dent. 2009; 30(8):544-552.
  29. Dumitrescu AL, Gârneaþă L, Guzun O. Anxiety, stress, depression, oral health status and behaviours in Romanian hemodialysis patients. Rom J Intern Med. 2009; 47(2):161-168.
  30. Cirera Segura, F. Pérez Baena, A. Sánchez Flores, N. Martín Espejo, J.L. El control de la presión arterial en la consulta de enfermedad renal crónica avanzada. Enferm Nefrol. 2014; 17(1): 35-38
  31. Castro Lara J, Ibero Sagastibelza I, Bascones Martínez A. ¿Es la enfermedad periodontal un factor de riesgo para las enfermedades cardiovasculares? (II): Modelo biológico. Avances en Periodoncia [revista en la Internet]. 2001 Dic [citado 2016 Abr 20];Vol 13(3): 33-44. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1699-65852001000300005&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-65852001000300005&lng=es).
  32. Kaplan I1, Zuk-Paz L, Wolff A. Association between salivary flow rates, oral symptoms, and oral mucosal status. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2008; 106(2):235-241.
  33. Robles-Mendez JC, Vazquez-Martinez O, Ocampo-Candiani J. Skin manifestations of chronic kidney disease. Actas Dermo-Sifiligráficas, 2015; 106(8):609-622.
  34. Alberto, Zayas, Fragoso, Cuairan, Hernández. Manejo estomatológico en pacientes con insuficiencia renal crónica: presentación de caso. Rev Odont Mex. 2009; 13(3):171-176.
  35. Scully. Drugs Effects On Salivary Glands: Dry Mouth. Oral Dis. 2003 Jul;9(4):165-76.
  36. Nirmal Raj, et al. Oral Manifestations of Chronic Renal Failure and its Management. Review Article. J Res Adv Dent 2015; 4(12):7-13.
  37. Muñoz E, Restrepo C, Chacón J. Caracterización en salud oral y hábitos de higiene oral en pacientes con enfermedad renal crónica. Act Med Col. 2011; 36(4):173-180.
  38. Díaz A, Arevalo L, Fonseca M. Agrandamiento gingival inducido por nifedipina: reporte de un caso. Rev Duazary. 2009; 6(1):51-55.

## CORRESPONDENCIA:

Profesora Martha Rebolledo Cobos.  
E - mail: malereco18@gmail.com,  
malereco18@hotmail.com,  
mrebolledo@unimetro.edu.co

**Dirección:** Calle 76 No 42-78, piso 3,  
Barranquilla Colombia.  
Teléfono 3013847044.

**Financiación:** no

**Filiación institucional:** Universidad Metropolitana  
De Barranquilla- Colombia.

**Titulillo:** salud oral y enfermedades sistémicas.

**Conflicto de intereses:** ninguno.

# Guías sobre el uso de tomografía computarizada de haz cónico en la evaluación pre-quirúrgica en implantología

## *Guidelines on the use of cone-beam computed tomography in pre-surgical evaluation for dental implants*

Carrasco Meza A\*, Quintanilla Sfeir M\*, Hidalgo Rivas A\*\*

### RESUMEN

**Introducción:** A fines de la década de 1990 se incorporó a la odontología la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT, del inglés *cone-beam computed tomography*), con aplicaciones en distintas especialidades, incluyendo la implantología. Entre las múltiples ventajas de la CBCT destaca su menor dosis de radiación en comparación con la tomografía computarizada médica, pero a la vez esta dosis es mayor que la utilizada en técnicas radiográficas convencionales. El objetivo de la presente revisión es analizar las diversas guías desarrolladas por organizaciones a nivel mundial en relación al uso de CBCT en la evaluación pre-quirúrgica en implantología.

**Revisión:** La CBCT es empleada principalmente en la evaluación pre-quirúrgica en implantología para: (1) determinar las características cuantitativas del proceso alveolar; (2) determinar las características cualitativas del proceso alveolar; (3) determinar las características morfológicas del proceso alveolar; (4) determinar las características anatómicas y/o patológicas del proceso alveolar. Diversas instituciones han desarrollado guías para el uso de la CBCT en el tratamiento con implantes dentales. Pese a los esfuerzos por unificar criterios, esto aún no es posible, producto de las distintas posiciones adoptadas por las instituciones, en su mayoría basadas en consensos de opinión.

**Conclusiones:** No existe consenso respecto del uso de la CBCT en la evaluación pre-quirúrgica de implantes dentales. La decisión de su uso debe considerar el contexto del paciente, fundamentándose en un análisis de cada caso y en la comprensión de la evidencia científica, teniendo presentes las recomendaciones realizadas por los organismos expertos.

**PALABRAS CLAVE:** CBCT, tomografía computarizada de haz cónico, implantes, guías.

### ABSTRACT

**Introduction:** At the late 1990s, cone-beam computed tomography (CBCT) was introduced in dentistry, and has applications in different specialities, including implant dentistry. Among the advantages of CBCT are its lower radiation dose in comparison with conventional medical computed tomography. However, these doses are higher than with conventional radiographic techniques. The aim of this study was to perform a narrative review of the guidelines developed by international organisations on the use of CBCT in the pre-surgical assessment in implant dentistry.

---

\* Cirujano Dentista, Especialista en Radiología Maxilofacial, Departamento de Estomatología, Universidad de Talca, Talca, Chile.

\*\* Cirujano Dentista, Especialista en Radiología Maxilofacial, Doctor en Radiología Oral, Departamento de Estomatología, Universidad de Talca, Talca, Chile.

**Review:** CBCT is mainly used in the pre-surgical evaluation in implant dentistry to: (1) determine the quantitative characteristics of the residual alveolar ridge; (2) determine the qualitative characteristics of the residual alveolar ridge; (3) determine the morphologic characteristics of the residual alveolar ridge; (4) determine the anatomical/pathological characteristics of the residual alveolar ridge. Several institutions have developed guidelines on the use of CBCT in implant dentistry. Despite the efforts to unify criteria, this has not yet been possible, due to the different positions adopted by these institutions, mainly based in consensus.

**Conclusions:** There is no consensus regarding the use of CBCT in the pre-surgical evaluation of dental implants. The decision on the use of CBCT should consider the context of the patient, it should also be based in a careful case-to case analysis and a proper evaluation of the scientific evidence available, considering the recommendations given by expert institutions.

**KEY WORDS:** CBCT, cone-beam computed tomography, implants, guidelines.

**Fecha de recepción:** 14 de noviembre de 2017.

**Fecha de aceptación:** 05 de abril de 2018.

Carrasco Meza A, Quintanilla Sfeir M, Hidalgo Rivas A. *Guías sobre el uso de tomografía computarizada de haz cónico en la evaluación pre-quirúrgica en implantología*. 2018; 34, (4): 183-192.

## INTRODUCCIÓN

Desde la incorporación en odontología de la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT, del inglés *cone-beam computed tomography*)<sup>(1,2)</sup>, su uso se ha incrementado rápidamente. Se han desarrollado numerosos equipos de CBCT con distintas configuraciones, existiendo en la actualidad cerca de 50 modelos diferentes<sup>(3)</sup>.

La obtención de imágenes a partir de equipos de CBCT requiere menores dosis de radiación para el paciente en comparación con la tomografía computarizada médica (CT, del inglés *computed tomography*). Sin embargo, las dosis de radiación con equipos de CBCT suelen ser más altas que con la radiología convencional<sup>(4)</sup>. Es importante tener presente que cualquier exposición a rayos X implica un potencial riesgo para el paciente<sup>(5)</sup>, por lo que cada vez que se indica un examen radiográfico se debe considerar los principios de protección radiológica. El principio de justificación pone en la balanza los posibles beneficios de determinada exposición a radiaciones ionizantes versus el potencial riesgo que implica dicha exposición<sup>(6)</sup>. Así, en cada examen radiográfico, el potencial beneficio producto de este examen debe superar a los posibles riesgos que implican las radiaciones ionizantes.

Por el hecho de ser la CBCT una tecnología de relativa reciente introducción, se observa en la literatura un alto número de publicaciones, principalmente reportando la experiencia de su uso, basado mayoritariamente en casos clínicos<sup>(7)</sup>. En años recientes ha habido una tendencia a la búsqueda de evidencia científica que avale los usos de la CBCT<sup>(5)</sup> y se han publicado numerosas guías en el mundo, principalmente en Estados Unidos y Europa<sup>(8-9)</sup>. Estas guías tienden a orientar en el uso racional de las radiaciones ionizantes en odontología, incluyendo el uso de la CBCT.

Actualmente se observa una tendencia al consenso en aspectos generales del uso de la CBCT. Existe acuerdo en que la CBCT no es un método imagenológico de rutina, el campo de visión (FOV, del inglés *field of view*) debe ser ajustado al área de interés, y los parámetros de exposición deben ser ajustados dependiendo de la indicación clínica y el tamaño/edad del paciente<sup>(5, 8, 10)</sup>. Sin embargo, se observa aún una falta de evidencia científica que avale indicaciones específicas<sup>(5)</sup>. Las indicaciones en implantología no son una excepción, y se observan distintas indicaciones para su uso dependiendo del organismo que haya confeccionado las recomendaciones<sup>(11)</sup>.

El desarrollo de criterios de selección de imágenes para el tratamiento con implantes tiene como propósito identificar la tecnología imagenológica más

adecuada para cada etapa del tratamiento del paciente<sup>(12)</sup>. De este modo, se aspira a proporcionar recomendaciones que garanticen la obtención de imágenes apropiadas aplicables a cada situación clínica, dando cumplimiento al principio justificación<sup>(5)</sup>. A través del desarrollo de criterios de selección de imágenes se intenta hacer un llamado de atención respecto a las responsabilidades, capacitación, y conocimiento tanto de quien toma radiografías como del especialista en radiología. Estos criterios son considerados como requisito previo para la obtención de imágenes de CBCT y técnicas radiográficas convencionales<sup>(13)</sup>.

La primera publicación en relación con CBCT e implantes fue realizada en el año 2003 por Hatcher et al.<sup>(14)</sup>, y desde esa fecha los estudios de esta temática han aumentado considerablemente<sup>(15)</sup>. Si bien en la actualidad existen numerosas guías sobre el uso de la CBCT en implantología, a la fecha no se ha publicado una revisión que consolide las distintas posiciones. El objetivo de la presente revisión es analizar las diversas guías desarrolladas por organizaciones a nivel mundial en relación con el uso de CBCT en la evaluación pre-quirúrgica en implantología.

## **USO DE LA CBCT EN EL TRATAMIENTO CON IMPLANTES**

La CBCT aplicada a la implantología entrega valiosa información diagnóstica<sup>(16,17)</sup>, siendo una importante herramienta para complementar el estudio clínico. La CBCT puede orientar al clínico en la toma de decisiones respecto a dimensiones, número, localización, y orientación de el o los implantes<sup>(17)</sup>. Además, esta tecnología orienta respecto del pronóstico del tratamiento rehabilitador con implantes<sup>(17)</sup>. La CBCT puede ser utilizada en tres distintas fases del tratamiento con implantes.

### **FASE I: DIAGNÓSTICO POR IMAGEN PRE-QUIRÚRGICO**

Corresponde a la fase previa a la colocación de los implantes. Esta fase se compone de dos etapas: etapa de diagnóstico por imagen pre-quirúrgica y etapa de planificación pre-quirúrgica. En la etapa de diagnóstico por imagen pre-quirúrgica se analiza la situación inicial del paciente, evaluando no sólo el sitio a rehabilitar sino también el estado general de la dentición remanente cuando ésta exista. En esta

etapa también se evalúa el resto de las estructuras de interés para el clínico, en busca de la mejor alternativa de tratamiento<sup>(12,17)</sup>; abarca toda la información quirúrgica y protésica necesaria para determinar la disponibilidad y calidad ósea<sup>(18)</sup>.

Una rehabilitación exitosa con implantes dentales requiere de una adecuada planificación pre-quirúrgica<sup>(11)</sup>. En esta etapa se determina la angulación de los componentes óseos, la posición y/o trayecto de estructuras anatómicas críticas y la presencia o ausencia de patologías en los sitios de interés. Con esta información, el clínico puede determinar con mayor certeza la orientación, tipo y tamaño de los implantes a utilizar en dicho paciente<sup>(18)</sup>. El análisis pre-quirúrgico con imágenes tridimensionales (3D) en esta fase puede influir en el éxito de los tratamientos quirúrgicos<sup>(18)</sup>. El correcto análisis de estos exámenes imagenológicos complementarios, sumado a la información ya obtenida a partir de un detallado examen clínico, son fundamentales para formular un diagnóstico preciso<sup>(11)</sup>.

Durante muchos años, la información necesaria para establecer un diagnóstico adecuado se obtuvo a partir del examen clínico e imágenes en dos dimensiones (2D) como la radiografía periapical o la radiografía panorámica<sup>(11)</sup>. Actualmente, la disponibilidad de CT y CBCT permite obtener imágenes de sección transversal. Estos exámenes son los que más se aproximan a la modalidad imagenológica ideal para esta fase<sup>(19)</sup>. Sin embargo, debido al costo financiero adicional y la dosis más alta de radiación al paciente con imágenes de sección transversal en comparación con las radiografías convencionales, la decisión de su uso debe basarse en beneficios clínicos evidentes que lo justifiquen<sup>(11)</sup>.

Si bien las Fases II y III no son el objetivo de la presente revisión, se mencionan algunos aspectos de interés.

### **FASE II: DIAGNÓSTICO POR IMAGEN QUIRÚRGICO O INTRAOPERATORIO**

Esta fase se centra fundamentalmente en el tratamiento quirúrgico, en el que la imagenología juega un rol importante para que el clínico asegure la correcta posición y orientación del implante durante e inmediatamente después de la cirugía. En caso de encontrarse radiográficamente algún problema en relación con el implante recién puesto, el clínico

puede regresar con el paciente a corregir quirúrgicamente el error. El examen imagenológico se utiliza también para reconocer la cercanía de el o los implantes con estructuras anatómicas relevantes. Además, en esta fase se evalúan los tejidos biológicos adyacentes, verificando que el implante no haya invadido raíces de piezas dentarias vecinas<sup>(18)</sup>, favoreciendo una correcta cicatrización e integración del implante en los tejidos de soporte<sup>(17, 19)</sup>.

### FASE III: DIAGNÓSTICO POR IMAGEN POST-QUIRÚRGICO

Corresponde al período comprendido desde la colocación del implante, prolongándose por todo el tiempo que este implante permanezca en el tejido óseo<sup>(18)</sup>. Existen parámetros a evaluar para determinar el éxito del tratamiento, como la inmovilidad del implante y la evidencia radiográfica de hueso adyacente al implante<sup>(20)</sup>.

Lo que se busca en esta fase a través del examen imagenológico es determinar posibles cambios de posición del implante. Además, se busca establecer si existen cambios óseos alveolares alrededor del implante en cuanto a mineralización y volumen, que se desarrollen durante este período en el paciente<sup>(17, 19, 21)</sup>. Los exámenes imagenológicos en esta etapa permiten establecer una referencia respecto a la condición inicial del paciente posterior a la colocación de implantes. Mediante el examen imagenológico se puede establecer una comparación a largo plazo del comportamiento del implante y los tejidos óseos adyacentes durante la etapa de mantenimiento. Así, el examen imagenológico juega un rol fundamental en el pronóstico del tratamiento<sup>(18)</sup>.

### GUÍAS DEL USO DE LA CBCT EN EL TRATAMIENTO CON IMPLANTES

Si bien en la actualidad existe creciente evidencia científica que avala los beneficios que aporta la CBCT en una serie de indicaciones clínicas<sup>(5)</sup>, hasta hace poco tiempo no existían guías ni parámetros establecidos que determinaran el uso apropiado de la CBCT<sup>(22)</sup>. Esta situación, sumada a la rápida y descontrolada adopción de esta tecnología en la práctica odontológica, podría dar lugar a un uso poco crítico, injustificado e incorrecto del equipo<sup>(23, 24)</sup>. Además, cabe considerar el posible uso de equipos de CBCT por personal no calificado y la mayor dosis de radia-

ción que esta tecnología emplea en comparación a las radiografías convencionales<sup>(22)</sup>.

Basándose en el principio de justificación, resulta fundamental que tanto quien indica el examen imagenológico como quien lo ejecuta, sean conscientes de la real necesidad del examen y los potenciales riesgos de exponer al paciente a radiaciones ionizantes<sup>(25)</sup>. Por esta razón, en años recientes se han publicado diversas guías con relación al uso de CBCT en distintas especialidades odontológicas, las cuales pueden ser un apoyo en la selección de exámenes<sup>(25)</sup>. Estas guías han servido como pauta para los clínicos respecto al uso de imágenes de sección transversal, particularmente de imágenes obtenidas de equipos de CBCT, para la evaluación pre-quirúrgica de sitios potencialmente receptores de implantes. En algunos casos estas guías incluyen también indicaciones para su uso de manera post-quirúrgica<sup>(26)</sup>.

Las guías no corresponden a una imposición para la práctica clínica, sino más bien están confeccionadas a modo de sugerencia. Éstas tienen por objeto proporcionar a los odontólogos información actualizada respecto a los exámenes imagenológicos apropiados para implantología. De esta manera se busca maximizar la eficiencia de diagnóstico y reducir al mínimo el riesgo de radiación del paciente<sup>(12)</sup>. Además, existen variaciones locales que dependen de la legislación y normas sanitarias de cada país, y de la situación clínica a la que se enfrente el operador, la cual varía en cada paciente<sup>(5)</sup>.

En Europa en el año 2004 se establecieron parámetros de protección radiológica en odontología<sup>(27)</sup>, sin embargo, no se incluyó el uso de la CBCT<sup>(22)</sup>. Posteriormente, la Academia Europea de Radiología Dentomaxilofacial (EADMFR, del inglés *European Academy of Dentomaxillofacial Radiology*), basándose en un proceso de consenso, publica en el año 2009 los 20 principios básicos para el uso de la CBCT en odontología<sup>(22)</sup>, los cuales han sido incorporados en guías más recientes<sup>(5, 28)</sup>. En términos generales, los 20 principios básicos se orientan a dar cumplimiento a los principios de protección radiológica de justificación y optimización. Además, hacen énfasis a la adecuada formación y capacitación permanente de los especialistas que realizan el diagnóstico de los exámenes de CBCT. Los 20 principios básicos para el uso de la CBCT en odontología fueron avalados por la Comisión Europea, que los incorporó en la Guía N° 172 de protección radiológica<sup>(5)</sup>. Esta

guía corresponde a uno de los productos del proyecto SEDENTEXCT (del inglés *safety and efficacy of a new and emerging dental X-ray modality: seguridad y eficacia de una nueva y emergente modalidad dental de rayos X*). El objetivo de estas guías fue adquirir información científica relevante necesaria para el uso clínico de la CBCT. En estas guías se incluyeron recomendaciones respecto del uso de la CBCT en implantología.

Bornstein et al. (2014), en una revisión sistemática de la literatura sobre el uso de la CBCT en implantes dentales<sup>(11)</sup>, evaluaron guías, indicaciones, contraindicaciones y riesgos de dosis de radiación. Analizaron un total de doce artículos dirigidos a proporcionar pautas o guías del uso de imágenes 3D en implantología. Estos autores encontraron que el 75% de estas publicaciones fueron realizadas entre los años 2009 y 2012, por organismos y asociaciones internacionales de diversos países. Estas publicaciones buscaban principalmente establecer parámetros definidos respecto a las indicaciones de exámenes imagenológicos para el tratamiento con implantes dentales<sup>(5, 12, 13, 16)</sup>.

De manera paralela a la publicación de Bornstein et al. (2014) se dan a conocer nuevas guías sobre el uso de la CBCT en odontología en Suiza<sup>(26)</sup>, las cuales fueron actualizadas el año 2015<sup>(29)</sup>. En ambas se incluye el uso de CBCT en el tratamiento con implantes.

Horner et al. (2015), en una revisión sistemática de la literatura<sup>(30)</sup>, identificaron las principales guías de uso de CBCT en odontología publicadas desde el año 2000 en adelante, y compararon las recomendaciones encontradas. Las guías analizadas habían sido elaboradas por grupos multinacionales y multidisciplinarios, grupos compuestos sólo por radiólogos o incluso autorías dobles o únicas. Los autores encontraron veintiséis artículos para las diversas especialidades que cumplieron con los criterios de búsqueda, de los cuales diez evaluaban el uso de la CBCT en implantes dentales. En lo que concierne al uso de CBCT en implantes dentales, se evidenció una notoria diferencia entre las diversas guías. Tres artículos recomiendan el uso de imágenes de sección transversal para toda planificación pre-quirúrgica de colocación de implantes dentales, mientras que siete publicaciones avalan el uso del CBCT desde un enfoque selectivo.

A continuación, se analizan algunas de las guías

sobre el uso de la CBCT en implantes en relación con sus recomendaciones en la evaluación pre-quirúrgica de tratamientos con implantes dentales. Las guías analizadas corresponden a aquellas elaboradas por organizaciones internacionales o paneles de expertos.

#### ACADEMIA AMERICANA DE RADIOLOGÍA ORAL Y MAXILOFACIAL<sup>(12)</sup>

El año 2000, la Academia Americana de Radiología Oral y Maxilofacial (AAOMR, del inglés *American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology*) publicó su posición respecto al rol de los exámenes imagenológicos en la planificación del tratamiento con implantes dentales<sup>(31)</sup>. La AAOMR recomendó que para estos casos se podría usar imágenes de sección transversal. Esta publicación señalaba que las imágenes adquiridas por CT convencional correspondían al método de elección para la mayoría de los pacientes que reciben implantes<sup>(31)</sup>. Cabe mencionar, sin embargo, que esta publicación no incluyó como opción la CBCT, posiblemente debido a su muy reciente introducción.

Con el fin de actualizar las recomendaciones del año 2000, la AAOMR publicó el 2012 un nuevo documento<sup>(12)</sup>. Estas recomendaciones resumen los conocimientos hasta la fecha respecto a las indicaciones y beneficios de los exámenes imagenológicos maxilofaciales, con énfasis en CBCT para el tratamiento con implantes dentales. Este documento tuvo como objetivo proporcionar criterios de selección radiográficos aplicados a las distintas fases de tratamiento con implantes. Las recomendaciones fueron elaboradas a partir de un consenso de expertos, a modo de orientación clínica para los profesionales que realizan tratamientos con implantes. En este documento se señala que cualquier zona a rehabilitar con implante debiera incluir imágenes de sección transversal, siendo la CBCT el examen de elección.

#### ASOCIACIÓN EUROPEA DE OSEOINTEGRACIÓN<sup>(13)</sup>

El año 2002, la Asociación Europea de Oseointegración (EAO, del inglés *European Association for Osseointegration*) publicó sus guías orientadas al uso de exámenes imagenológicos en el tratamiento con implantes dentales<sup>(32)</sup>. Sin embargo, pese a que dicha publicación incluyó el uso de imágenes de sección transversal, no se hizo referencia al uso

específico de la CBCT. Esto, posiblemente debido a la reciente incorporación de la CBCT en odontología a la fecha de publicación de estas guías. El año 2012 se publicó la actualización de las guías originales, incorporando esta vez la CBCT<sup>(13)</sup>.

En relación con las consideraciones generales de la EAO, una de ellas se diferencia respecto a las guías entregadas por la AAOMR acerca de la indicación de imágenes de sección transversal previo al tratamiento rehabilitador con implantes dentales. La EAO señala que si la información obtenida a partir del examen clínico y radiográfico convencional en conjunto, entregan la información suficiente respecto a disponibilidad ósea y relaciones con estructuras anatómicas, no se necesitarían imágenes adicionales para efectuar la colocación de implantes.

La EAO señala además que, pese a que los límites de estructuras anatómicas pueden ser bien identificados durante el procedimiento quirúrgico, las imágenes de sección transversal podrían mejorar el reconocimiento y localización de estructuras anatómicas relevantes. De este modo a través de imágenes 3D se pueden establecer límites y relaciones en el sitio pre-quirúrgico, ayudando a la vez en la planificación y pronóstico del tratamiento.

#### **GUÍA N° 172 DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA – COMISIÓN EUROPEA, 2012<sup>(5)</sup>**

SEDEXCT es un proyecto colaborativo que se desarrolló en Europa y estuvo orientado a desarrollar guías respecto uso de la CBCT en odontología, para los grupos profesionales involucrados con este equipo, a través de revisiones sistemáticas de la literatura. Se elaboró así recomendaciones para el uso de la CBCT en odontología basadas en la evidencia, o bien fundamentadas en un proceso de consenso cuando la evidencia no era suficiente<sup>(5)</sup>. Debido a la limitada cantidad de investigaciones encontradas durante el desarrollo del proyecto SEDENTEXCT (2011), el panel revisó también diversos reportes de casos clínicos y revisiones no sistemáticas disponibles.

Las recomendaciones formuladas por la Comisión Europea se categorizaron según el nivel de evidencia; en aquellos casos donde no existía evidencia suficiente, se acordó categorizarlas como “Buenas Prácticas” basadas en el juicio informado del panel de expertos que produjo la Guía N° 172. En relación

con las sugerencias que realizó el panel de expertos destaca el uso de la CBCT como una alternativa a las técnicas de imagen de sección transversal existentes. A la vez, la Comisión Europea señala la importancia de utilizar equipos de CBCT con FOV ajustables, que permitan utilizar el FOV del menor tamaño que permita observar la región de interés.

La Guía N° 172 señala que aún existe incertidumbre respecto a la utilización de CBCT para realizar mediciones de densidad ósea, razón por la cual no sería recomendado para este fin en la práctica cotidiana.

#### **CONGRESO INTERNACIONAL DE IMPLANTOLOGÍA ORAL<sup>(16)</sup>**

El Congreso Internacional de Implantología Oral<sup>(16)</sup> llevado a cabo en Seúl, Corea, apoyó el desarrollo de un informe de consenso sobre el uso de la CBCT en implantología. Dicho informe tuvo como objetivo proporcionar a los clínicos una orientación con base científica. El informe se publicó el año 2012 y se basó en una revisión sistemática de la literatura que incluyó estudios publicados entre el 1 de enero de 2000 y el 31 de julio de 2011 respecto a CBCT e implantología.

El informe del Congreso Internacional de Implantología Oral sugiere que las imágenes de CBCT deben ser consideradas como alternativa en los casos donde exista poca certeza del sitio receptor de implante. También sugiere el uso de imágenes de CBCT en las zonas con necesidad de injerto óseo, en donde la radiografía convencional no sea capaz de evaluar la real anatomía 3D de la región. Además, se realizaron indicaciones del uso de CBCT en el tratamiento con implantes dentales en situaciones específicas (Tabla 1).

Este informe sugiere de modo complementario consejos orientados a la educación. Señala que los clínicos que colocan implantes dentales deben adquirir conocimientos sobre diagnóstico y planificación del tratamiento en 3D. A la vez sugiere que los clínicos se familiaricen con las aplicaciones de software interactivo de planificación de tratamiento. Simultáneamente, el informe entrega consejos orientados a los protocolos de tratamiento, señalando que la tecnología de imagen 3D no reemplaza los fundamentos protésicos/quirúrgicos y restaurativos. Existen diversos procedimientos que ayudan a mejorar la precisión diagnóstica de los datos de CBCT respecto a la colocación de

**Tabla 1:** Resumen de recomendaciones sobre el uso de tomografía computarizada de haz cónico (CBCT) durante la evaluación pre-quirúrgica de tratamiento con implantes dentales, según diversas instituciones. RG: Recomendaciones Generales. RE: Recomendaciones Específicas. CBCT: Tomografía computarizada de haz cónico. CT: Tomografía computarizada.

Organismo	Recomendaciones de uso de CBCT en evaluación pre-quirúrgica de implantes dentales.	
Academia Americana de Radiología Oral y Maxilofacial (AAOMR)(12)	RG	“...Cualquier zona potencial a rehabilitar con implante debe incluir imágenes de sección transversal para el sitio de interés... La CBCT debe ser considerada la técnica de elección para la formación de imágenes de sección transversal pre-quirúrgica de los posibles sitios de implante...”
	RE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevación de senos maxilares, injerto óseo en bloque o particulado, injerto óseo en la rama o sínfisis, evaluación de dientes retenidos en el campo de interés, evaluación de lesión traumática previa.</li> <li>• Si se han realizado procedimientos de reconstrucción ósea e injerto para tratar deficiencias de volumen de hueso antes de la colocación del implante.</li> </ul>
Asociación Europea de Oseointegración (EAO) (13)	RG	“...Si durante la evaluación clínica de los sitios con indicación de implantes se determina que existe disponibilidad ósea suficiente, evidenciándose claramente a través del examen radiográfico convencional los límites anatómicos más relevantes, así como la altura ósea y espacio adecuado, no serían necesarias imágenes adicionales para proceder a la colocación de implantes...”
	RE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ante defecto óseo en la zona que recibirá el implante, a criterio del cirujano.</li> <li>• Levantamiento de seno maxilar.</li> <li>• Sitios intraorales donantes de tejido óseo.</li> <li>• En técnicas especiales (implantes cigomáticos, distracción osteogénica).</li> <li>• En planificación y colocación de implantes asistida computacionalmente.</li> </ul>
Comisión Europea (5)	RG	<p>“El examen con CBCT está indicado para la obtención de imágenes de sección transversal antes de la colocación del implante como una alternativa a las técnicas transversales existentes, donde la dosis de radiación de CBCT sea menor” (basado en estudios no analíticos / opinión de los expertos).</p> <p>“Para imágenes de sección transversal antes de la colocación del implante, la ventaja de CBCT con campos de visión ajustables, en comparación con CT, se hace mayor cuando la región de interés corresponde a una zona específica de los maxilares, pudiendo usarse un FOV de tamaño similar a la región de interés” (basado en la experiencia clínica del grupo y consenso de las partes interesadas).</p>
Congreso Internacional de Implantología Oral (16)	RG	“...El uso de CBCT debe ser considerado como una imagen alternativa en los casos en que el sitio receptor de implante o con necesidad de aumento óseo sean inciertos, y la radiografía convencional no sea capaz de evaluar la verdadera presentación anatómica 3D regional...”
	RE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En planificación y colocación de implantes asistida por computador.</li> <li>• Implante en una zona altamente estética.</li> <li>• Ante sospecha de concavidades, inclinación de cresta ósea, volumen o calidad ósea insuficiente, proximidad indeterminable a estructuras anatómicas vitales, e insuficiente separación entre raíces con piezas adyacentes.</li> <li>• Evaluación pre y post-injerto óseo.</li> <li>• Historia o sospecha de traumatismo en los maxilares, presencia de cuerpos extraños, lesiones maxilofaciales y/o defectos del desarrollo.</li> </ul>
Asociación Suiza de Radiología Dentomaxilofacial (26, 29)	RG	“...Casos en los que los hallazgos clínicos y radiográficos convencionales son insuficientes para evaluar el volumen óseo y las estructuras anatómicas relevantes con la certeza requerida...”
	RE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuando se aprecie una atrofia avanzada e irregular (horizontal o vertical) o morfología ósea desfavorable.</li> <li>• Necesidad de elevación del piso sinusal, evaluar condición de la membrana de Schneider, evaluar presencia de septos, entre otros.</li> <li>• En cirugía mínimamente invasiva (<i>flapless</i>).</li> <li>• Cuando se planea la restauración inmediata del implante, en combinación con cirugía guiada.</li> </ul>
Colegio Americano de Rehabilitación Oral (33)	RG	<p>“...Se recomienda la proyección panorámica y/o periapical para la evaluación diagnóstica inicial. CBCT no se recomienda para el examen inicial de rutina...”</p> <p>“...Se recomienda la obtención de imágenes transversales (CBCT sobre la CT debido a su dosis de radiación significativamente más baja) para la evaluación pre-quirúrgica del implante... el uso de CBCT debe estar justificado en base a la evaluación clínica...”.</p>
	RE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En zonas estéticas, pre y post injertos óseos, elevación de senos, implantes cigomáticos, entre otros.</li> </ul>

implantes o procedimientos de injerto óseo. Estos procedimientos pueden ser encerados diagnósticos, montaje de modelos de estudio en el articulador y uso de guías quirúrgicas. Finalmente, este informe señala que el uso de la digitalización y de guías quirúrgicas ayuda a mejorar la precisión quirúrgica, reduce la morbilidad post-quirúrgica, y ayuda en la fase restaurativa del tratamiento.

#### ASOCIACIÓN SUIZA DE RADIOLOGÍA DENTOMAXILOFACIAL<sup>(29)</sup>

La Asociación Suiza de Radiología Dentomaxilofacial (SADMFR, del inglés *Swiss Association of Dentomaxillofacial Radiology*), estableció guías a partir de un consenso de expertos, para una aplicación justificada y ética de la CBCT en odontología. La SADMFR convocó a un primer taller el año 2011<sup>(26)</sup> y posteriormente un segundo taller el año 2014<sup>(29)</sup> para definir las indicaciones y contraindicaciones de CBCT en diversas especialidades odontológicas. La SADMFR destaca que los tres pilares de la práctica actual siguen siendo un completo historial médico, el examen clínico y la radiografía bidimensional. La SADMFR enfatiza que sólo a través de la educación continua se puede interpretar adecuadamente la información obtenida a partir de estos exámenes, reduciendo considerablemente la necesidad de imágenes de CBCT. En relación con implantología, la SADMFR establece la necesidad de imágenes 3D en todos los casos en que los hallazgos clínicos y radiográficos convencionales sean insuficientes para evaluar el volumen de hueso con la certeza requerida. Establece además recomendaciones para casos puntuales (Tabla 1).

Según la SADMFR, la planificación del tratamiento se beneficia de las imágenes 3D para la colocación correcta del implante con respecto a la función y/o la estética. Señala además la utilidad de usar las funciones de software especiales, que optimicen el resultado del tratamiento.

#### COLEGIO AMERICANO DE REHABILITACIÓN ORAL<sup>(33)</sup>

El Colegio Americano de Rehabilitación Oral en el año 2016<sup>(33)</sup>, publicó sus recomendaciones basadas en la literatura actualizada y en las guías existentes de imagenología. Estudiaron el uso de imágenes de CBCT tanto en la etapa de planificación pre-quirúrgica como para el cuidado

post-quirúrgico de implantes dentales. El Colegio Americano de Rehabilitación Oral recomienda la radiografía panorámica y/o periapical para la evaluación diagnóstica inicial para la fase pre-quirúrgica. A su vez, ellos no recomiendan el uso de CBCT como examen inicial de rutina. Este Colegio recomienda las imágenes de sección transversal para la evaluación pre-quirúrgica del implante, prefiriendo la CBCT sobre la CT debido a su dosis de radiación significativamente más baja. Señalan además que el uso de imágenes 3D debe estar justificado en base a la evaluación clínica.

En la Tabla 1 se presenta un resumen de las indicaciones establecidas por distintos organismos, en relación con uso de CBCT en la evaluación pre-quirúrgica de implantes dentales (Tabla 1).

### CONSIDERACIONES FINALES

La presente revisión se enfocó en el uso de CBCT, específicamente en la evaluación pre-quirúrgica del tratamiento con implantes dentales, dada la creciente demanda de este procedimiento y su necesidad de contar con apoyo imagenológico.

Las imágenes obtenidas a partir de CBCT son una importante herramienta diagnóstica. El mercado ofrece una amplia gama de equipos de CBCT, cada uno con distintas características y especificaciones técnicas. Esto implica que se pueden obtener imágenes de calidad variable según sea los parámetros de exposición seleccionados. Por esta razón, puede resultar complejo el desarrollo de guías definitivas con un alto nivel de evidencia científica para su uso.

Existe la necesidad de generar conciencia en relación con el uso racional de la CBCT, a través de un aumento y actualización de los conocimientos y prácticas radiológicas. Este constante aprendizaje no sólo debiera ser considerado por los especialistas en radiología oral y maxilofacial, sino también por los odontólogos que indican estos exámenes.

En conclusión, existen diversas opiniones respecto al uso de CBCT en la evaluación pre-quirúrgica de implantes dentales, sin embargo, aún no hay un consenso global en relación con sus indicaciones. Las instituciones a nivel mundial han adoptado distintas posiciones, la gran mayoría basadas en consensos de opinión. Considerando la falta de unificación de

critérios, en el marco de la odontología basada en la evidencia, es fundamental el juicio del clínico para la selección de imágenes para la evaluación del tratamiento implantológico. Debe considerarse las recomendaciones realizadas por los organismos expertos y además el contexto del paciente.

## BIBLIOGRAFIA

1. Arai Y, Tammisalo E, Iwai K, Hashimoto K, Shinoda K. Development of a compact computed tomographic apparatus for dental use. *Dentomaxillofac Radiol* 1999; 28: 245-8.
2. Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Martini PT, Andreis IA. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *Eur Radio* 1998; 8:1558-64.
3. Pauwels R. Cone beam CT for dental and maxillofacial imaging: dose matters. *Radiat Prot Dosimetry* 2015;165:156-61.
4. Suomalainen A, Esmaeili E, Robinson, S. Dentomaxillofacial imaging with panoramic views and cone beam CT. *Insights Imaging* 2015;6:1-16.doi: 10.1007/s13244-014-0379-4.
5. EUROPEAN COMMISSION. Radiation protection N° 172: Cone beam CT for dental and maxillofacial radiology. Evidencebasedguidelines. 2012[citado 12 de jun. 2017] <https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/172.pdf>
6. INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION. Radiological protection and safety in medicine. 1996; ICRP Publication 73. Ann ICRP, 26.
7. De Vos W, Casselman J, Swennen J. Cone-beam computerized tomography (CBCT) imaging of the oral and maxillofacial region: A systematic review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2009;38:609-25.
8. FDI WORLD DENTAL FEDERATION. FDI policy statement on radiation safety in dentistry: adopted by the FDI General Assembly: 13 September 2014, New Delhi, India. *Int Dent J* 2014;64:289-90.
9. BC Centre for Disease Control. Guidelines on radiation protection & quality assurance applicable to dental cone beam computed tomography (CBCT).2014 [citado 13 de nov. 2017] <http://www.bccdc.ca/resource-gallery/Documents/Guidelines%20and%20Forms/Guidelines%20and%20Manuals/EH/RPS/DentalCBC-TRPGuidelines.pdf>
10. AMERICAN ACADEMY OF ORAL AND MAXILLOFACIAL RADIOLOGY. Clinical recommendations regarding use of cone beam computed tomography in orthodontics. Position statement by the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2013;116:238-57.
11. Bornstein M, Scarfe W, Vaughn V, Jacobs R. Cone beam computed tomography in implant dentistry: a systematic review focusing on guidelines, indications, and radiation dose risks. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29:55-77.
12. Tyndall DA, Price JB, Tetradis S, Ganz SD, Hildebolt C, Scarfe WC. Position statement of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology on selection criteria for the use of radiology in dental implantology with emphasis on cone beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2012;113(6):817-26.
13. Harris D, Horner K, Gröndahl K, Jacobs R, Helmrot E, Benic GI et al. E.A.O. Guidelines for the use of diagnostic imaging in implant dentistry 2011. A consensus workshop organized by the European Association for Osseointegration at the Medical University of Warsaw. *Clin Oral Implants Res* 2012;23:1243-53.
14. Hatcher DC, Dal C, Mayorga C. Cone Beam Ct for pre-surgical assessment of implant sites. *J Calif Dent Assoc* 2003;31:825-33.
15. MacDonald D. Cone-beam computed tomography and the dentist. *J Investig Clin Dent* 2015;0:1-6 doi: 10.1111/jicd.12178.
16. Benavides E, Rios HF, Ganz SD, An CH, Resnik R, Reardon GT et al. Use of cone beam computed tomography in implant dentistry: The International Congress of Oral Implantologists Consensus Report. *Implant Dent* 2012; 21: 78-86.

17. Gupta S, Patil N, Solanki J, Singh R, Laller S. Oral implant imaging: a review. *Malays J Med Sci* 2015;22:7-17.
18. Misch C. *Prótesis Dental Sobre Implantes*. Elsevier: España; 2015.
19. Jayadevappa B, Kodhandarama G, Santosh S, Rashid W. Imaging of dental implants. *J Oral Health Res* 2010;1:50-61.
20. Misch C. *Implantología Contemporánea*. Elsevier: España; 2009.
21. Nagarajan A, Perumalsamy R, Thyagarajan R, Namasivayam A. Diagnostic imaging for dental implant therapy. *J Clin Imaging Sci* 2014; 4: 4. doi: 10.4103/2156-7514.143440
22. Horner K, Islam M, Flygare L, Tsiklakis K, Whaites E. Basic principles for use of dental cone beam computed tomography: consensus guidelines of the European Academy of Dental and Maxillofacial Radiology. *Dentomaxillofac Radiol* 2009; 38: 187-95.
23. Hall EJ, Brenner DJ. Cancer risks from diagnostic radiology. *Br J Radiol* 2008;81:362-78.
24. Schauer D, Linton O. National council on radiation protection and measurements report shows substantial medical exposure increase. *Radiology* 2009;253:293-6.
25. Hidalgo A, Theodorakou C, Horner K. Protección radiológica en tomografía computarizada. Cone-Beam en odontología. *Anu Soc Radiol Oral Máxilo Facial de Chile* 2013; 16: 23-32.
26. Dula K, Bornstein M, Buser D, Dagassan-Berndt D, Ettlin D, Filippi A et al. SADMFR guidelines for the use of cone-beam computed tomography/digital volume tomography. *Swiss Dent J* 2014;124:1169-83.
27. EUROPEAN COMMISSION. Radiation protection 136. European guidelines on radiation protection in dental radiology. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities. 2004. [citado 12 de jun. 2017] <https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/136.pdf>.
28. INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION. Radiological Protection in Cone Beam Computed Tomography (CBCT). 2015; ICRP Publication 129. Ann ICRP, 44.
29. Dula K, Benic G, Bornstein M, Dagassan-Berndt D, Filippi A, Hucklin S et al. SADMFR guidelines for the use of cone-beam computed tomography/digital volume tomography. *Swiss Dental Journal SSO* 2015; 125: 945-53.
30. Horner K, O'Malley L, Taylor K, Glennly AM. Guidelines for clinical use of CBCT: a review. *Dentomaxillofac Radiol* 2015; 44: 20140225. doi: 10.1259/dmfr.20140225
31. Tyndall DA, Brooks SL. Selection criteria for dental implant site imaging: a position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000;89:630-7.
32. Harris D, Buser D, Dula K, Gröndahl K, Harris D, Jacobs R et al. E.A.O. guidelines for the use of diagnostic Imaging in Implant dentistry a consensus workshop organized by the European Association for Osseointegration in Trinity College Dublin. *Clin Oral Impl Res* 2002;13:566-70.
33. AMERICAN COLLEGE OF PROSTHODONTISTS. Diagnostic Imaging in the Treatment Planning, Surgical, and Prosthodontic Aspects of Implant Dentistry. 2016 [citado 13 de nov. 2017] [https://www.prosthodontics.org/assets/1/7/Diagnostic\\_Imaging\\_in\\_the\\_Treatment\\_Planning,\\_Surgical,\\_and\\_Prosthodontic\\_Aspects\\_of\\_Implant\\_Dentistry.pdf](https://www.prosthodontics.org/assets/1/7/Diagnostic_Imaging_in_the_Treatment_Planning,_Surgical,_and_Prosthodontic_Aspects_of_Implant_Dentistry.pdf)

**CORRESPONDENCIA:**

Alejandro Hidalgo Rivas  
 Escuela de Odontología  
 Universidad de Talca  
 Avenida Lircay S/N  
 Talca, Chile

Teléfono +56-71-2200476  
 Correo electrónico: ahidalgo@utalca.cl

# Erupción dental relacionada con el indicador peso para la edad

## *Dental eruption related with weight indicator for age*

Valenzuela Ramos MR\*, Ojeda Gómez R\*\*, Correia F\*\*\*

### RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue verificar la existencia de la relación entre la erupción dental con el indicador peso para la edad.

*Material y métodos:* Fue realizado un estudio observacional, transversal, prospectivo. Siendo evaluados un total de 1644 niños con edades comprendidas entre los 5 y 16 años, nativos de la amazonia. Para ello, fue realizado un examen bucodental con el fin de determinar el estadio de erupción de la pieza dentaria. El estado nutricional fue evaluado mediante el programa Anthroplus® donde se realizó los cálculos antropométricos para los indicadores; peso para la edad entre los 0 y 10 años, estatura para la edad y el índice de masa corporal entre los 0 y 19 años. Se decide realizar los cálculos antropométricos en niños en edades comprendidas entre los 5 a 10 años.

*Resultados:* Se asoció significativamente el bajo peso con el retardo en la erupción de los incisivos centrales, aunque en el mandibular se obtuvo un tamaño de efecto pequeño.

Se encontró relación estadísticamente significativa entre el retardo de erupción del primer molar inferior e incisivo central inferior y la talla baja aunque se obtuvo un tamaño de efecto pequeño.

Respecto al IMC no existen casos atípicos ya que todos los niños tienen las puntuaciones típicas entre -1 y 1.

*Conclusiones:* El presente estudio encuentra una relación entre el retardo de la erupción de incisivos centrales y el bajo peso, expresado para el indicador peso para la edad.

**PALABRAS CLAVE:** Erupción dental, indicador, peso para la edad.

### ABSTRACT

The objective of the present study was to verify the existence of the relationship between tooth eruption and the weight indicator for age.

*Material and methods:* An observational, cross-sectional, prospective study was carried out. A total of 1644 children between the ages of 5 and 16, native of the Amazon were evaluated. A dental examination was performed in order to determine the stage of eruption of the tooth. The nutritional status was evaluated through the Anthroplus® program, where the anthropometric calculations were carried out for the indicators: weight for age between 0 and 10 years, height for age and body mass index between 0 and 19 years. It was decided to perform the anthropometric calculations in children between the ages of 5 and 10 years.

*Results:* Low weight was significantly associated with the delay in the eruption of the central incisors, although a small effect size was obtained in the mandibular.

A statistically significant relationship was found between the eruption delay of the first lower molar and the lower

---

\* DSS. PhD. Directora de la Escuela de Estomatología de la Universidad Señor de Sipán. Lambayeque - Perú.

\*\* Jefe de la Clínica de Estomatología de la Universidad Señor de Sipán. Presidente del Equipo de Prevención de Salud Oral (EPSO), Perú.

\*\*\* Estudiante de Doctorado de la Universidad de Porto – Portugal.

central incisor and the short height, although a small effect size was obtained.

Regarding BMI, there are no atypical cases since all children have typical scores between -1 and 1.

*Conclusions:* The present study finds a relationship between the delay of the eruption of central incisors and the low weight, expressed for the indicator weight for age.

**KEY WORDS:** Tooth eruption, Health status indicators, Ideal body weight

**Fecha de recepción:** 25 de mayo de 2018.

**Fecha de aceptación:** 03 de junio de 2018.

Valenzuela Ramos MR, Ojeda Gómez R, Correia F. *Erupción dental relacionada con el indicador peso para la edad.* 2018; 34, (4): 193-198.

## INTRODUCCIÓN

El estado nutricional es un indicador del estado de salud, el cual nos proporciona información sobre deficiencias y excesos nutricionales, es decir, desnutrición o sobrenutrición, estos dos términos se encuentran dentro del contexto de la malnutrición<sup>(1)</sup>. En la actualidad los países en vías de desarrollo se enfrentan a dos cargas la desnutrición, sobrepeso y obesidad. Un estudio sistemático realizado a nivel mundial entre 1980 – 2013 demuestra que el sobrepeso y obesidad aumento en un 47.1% en niños<sup>(2)</sup>. Mientras que un informe presentado por el Fondo de Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) señala que a nivel mundial existen 146 millones de niños menores de cinco años con desnutrición infantil, causando la muerte a 5,6 millones de niños al año. Siendo Cuba el único país en América Latina en erradicar la desnutrición<sup>(3)</sup>. En el Perú, entre el 2016 y 2017 la tasa de desnutrición ha sido reducida de un 26% a un 13%. Lamentablemente las tasas de desnutrición no han sido reducidas en los departamentos más pobres llegando a tener un 23% de desnutrición crónica<sup>(4)</sup>.

La erupción dental es un proceso biológico continuo que incluye el movimiento del diente desde su posición en la cripta ósea hasta llegar a contactar con los dientes del arco opuesto<sup>(5)</sup>. Muchos factores pueden influir en este proceso, retardando o adelantando el proceso eruptivo<sup>(6)</sup>. Estudios han demostrado que la raza, la genética, el sexo, la nutrición y el crecimiento ejercen su influencia en el tiempo de erupción dental<sup>(6)(7)(8)(9)</sup>. Ha sido demostrado que niños con un peso y estatura por debajo del rango estándar tienen una erupción tardía. Algunos estudios han indicado una rela-

ción entre los tiempos de erupción con el peso y la altura de los niños, demostrando que los niños que están por debajo del peso y estatura tienen una erupción más tardía que aquellos que están dentro del rango estándar<sup>(10)(11)</sup>.

El objetivo del presente estudio es relacionar fue verificar la existencia de una relación entre la erupción dental con el indicador peso para la edad en niños de la Amazonía utilizando el programa AnthroPlus® proporcionado libremente por la Organización mundial de la Salud (OMS) para identificar el estado nutricional mediante los indicadores de crecimiento.

La importancia de realizar el presente trabajo radica en que la literatura sobre el desarrollo dental relacionado con el estado nutricional es pobre en América Latina y más aún si se trata de niños de la amazonia. Los datos de los estudios realizados en otras poblaciones como las anglosajonas no son aplicables a esta población por diferencias raciales y ambientales. Pero estos datos pueden ser extrapolados a poblaciones de niños como Perú, Ecuador, Bolivia, Colombia y Venezuela puesto que son países que comparten una cultura, costumbres, idiosincrasia, aspectos demográficos y nutricionales, entre otros. Por lo tanto, el presente estudio es una contribución notable y significativa para determinar los tiempos de erupción estándar en los niños de la amazonia peruana y al mismo tiempo relacionarlo con el estado nutricional; valorado a través de indicadores de crecimiento, analizados por el programa AnthroPlus, que es programa fiable, gratuito, de fácil acceso y manejo, el cual, debería de ser difundido e implementado dentro de los programas de salud en América Latina.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Fue realizado un estudio observacional, transversal, prospectivo. De un total de 4.000 niños 1.644 niños entre los 5 y 16 años, residentes en la amazonia peruana cumplieron los criterios de inclusión. En este rango de edades se incluyen niños con erupción temprana o tardía. Algunos estudios señalan que el primer molar permanente erupciona en la edad previa a la escolar. También se incluye una población adolescente, por el posible retardo de la erupción del segundo molar o segundo premolar permanente. Los terceros molares no fueron incluidos debido a la edad máxima seleccionada, su gran variabilidad en cuanto al momento de erupción o su posible ausencia. Tampoco formaron parte del estudio niños que presentaban alguna enfermedad sistémica o congénita. Así mismo se excluye del estudio, ciertas características odontológicas como mal oclusión severa (esquelética o dentaria) tratamiento ortodóntico, pérdida prematura o exodoncia de algún diente temporal y caries con compromiso pulpar.

Para evaluar la condición de las piezas dentarias se realizó un examen bucodental y se confeccionó una ficha de recolección de datos donde se registró el nombre, la fecha de nacimiento, el género, la fecha de investigación, la talla, el peso y el estadio de erupción de los dientes permanentes.

Para evaluar el estadio de la erupción dental fue realizado el examen bucodental siguiendo los protocolos establecidos por la Organización Mundial de la Salud, es decir, se realizó el examen bucodental a plena luz del día con el niño acostado boca arriba en un banco de madera la cabeza apoyada en el regazo del examinador que estaba sentado en la posición 12 e inclinado hacia delante para tener acceso completo a la cavidad bucal. Para luego limpiar el diente de restos de comida con un algodón para una adecuada visualización utilizando una luz frontal Surgitel® y verificar el estadio de erupción en el que se encontraba la pieza dentaria.

El estadio de la erupción dental fue registrada como fase 0 cuando el diente no estaba visible en la cavidad oral, fase 1 cuando al menos una cúspide o borde incisal del diente estaba presente, fase 2 cuando la superficie oclusal y mesiodistal del diente estaba visible y fase 3 cuando el diente estaba en oclusión o en el caso de no existir el antagonista en el plano oclusal.

Para realizar el cálculo antropométrico fue utilizado el software AnthroPlus® recomendado por la OMS, que facilita el monitoreo del crecimiento de los niños de cualquier población del mundo, siendo utilizada en niños y adolescentes entre los 5 y 19 años de edad. Está compuesta por tres partes: una calculadora antropométrica, un módulo que permite el análisis de mediciones individuales de niños y un módulo para el análisis de datos de encuestas de poblaciones sobre el estado nutricional. Cuando realizamos el cálculo antropométrico introdujimos los siguientes datos: fecha de evaluación, sexo, fecha de nacimiento, peso y estatura.

El presente estudio siguió las recomendaciones del Software AnthroPlus® y se realizó los cálculos antropométricos para los indicadores; peso para la edad entre los 0 y 10 años, estatura para la edad y el índice de masa corporal entre los 0 y 19 años. Se decide realizar los cálculos antropométricos en niños en edades comprendidas entre los 5 a 10 años.

Para la interpretación de los resultados se utilizó las líneas de referencia de las curvas de crecimiento conocidas como líneas de puntuación z (también conocidas como desviación estándar-DE). Las puntuaciones z o puntuaciones de se usan para describir la distancia que hay entre una medición y la mediana (promedio). Estas mediciones son calculadas automáticamente por el programa AnthroPlus®.

La interpretación de los resultados se resume en el cuadro, el cual presenta las definiciones de los problemas de crecimiento en términos de puntuaciones z.

Los datos fueron analizados con el software estadístico SPSS versión 21. Se utilizó el estadístico Chi Cuadrado para estudiar si el retraso en la erupción de los primeros molares e incisivos centrales y laterales estuvo relacionado con pesos y tallas significativamente bajos, calculándose el coeficiente de correlación Phi como índice de tamaño de efecto, que también fue evaluado según las recomendaciones de Cohen.

## RESULTADOS

Se realiza un análisis descriptivo donde se verifica que en el primer periodo transicional erupcionan

**Tabla 1. Descriptivos de la edad de erupción de los dientes permanentes en ambos sexos**

Dientes	N	M	DT	L <sub>Inferior</sub>	L <sub>Superior</sub>	P <sub>25</sub>	P <sub>50</sub>	P <sub>75</sub>
11	84	8.08	0.50	7.97	8.19	8.00	8.20	8.37
12	74	9.12	0.59	8.98	9.26	8.60	9.15	9.70
13	74	11.47	0.35	11.39	11.55	11.20	11.50	11.80
14	81	10.80	0.43	10.70	10.89	10.70	10.90	11.10
15	96	11.35	0.67	11.21	11.48	11.20	11.40	11.80
16	170	7.02	0.24	6.98	7.05	6.80	7.00	7.20
17	89	11.91	0.42	11.82	12.00	11.50	12.00	12.30
21	91	8.01	0.54	7.90	8.13	8.00	8.20	8.30
22	74	9.12	0.74	8.98	9.26	8.60	9.15	9.70
23	74	11.47	0.35	11.39	11.55	11.20	11.50	11.80
24	82	11.06	0.46	10.96	11.17	10.80	11.00	11.10
25	74	11.67	0.35	11.59	11.75	11.40	11.70	12.00
26	206	6.98	0.28	6.94	7.02	6.80	7.00	7.20
27	133	11.84	0.37	11.77	11.90	11.50	11.70	12.20
31	201	7.16	0.24	7.12	7.19	7.00	7.20	7.40
32	125	7.75	0.65	7.63	7.86	7.60	8.10	8.30
33	104	10.59	0.69	10.45	10.72	10.40	10.60	11.20
34	91	11.06	0.38	10.98	11.14	11.01	11.10	11.30
35	81	11.67	0.15	11.64	11.71	11.50	11.70	11.90
36	177	7.01	0.28	6.97	7.05	6.80	7.00	7.20
37	89	11.64	0.31	11.57	11.70	11.30	11.70	11.95
41	177	7.15	0.19	7.12	7.18	7.00	7.20	7.30
42	96	8.09	0.29	8.03	8.15	7.95	8.10	8.30
43	97	10.67	0.64	10.54	10.80	10.40	10.80	11.20
44	91	11.27	0.40	11.18	11.35	11.01	11.10	11.30
45	81	11.67	0.15	11.64	11.71	11.50	11.70	11.90
46	192	6.99	0.31	6.94	7.03	6.80	7.00	7.20
47	97	11.61	0.31	11.54	11.67	11.30	11.70	11.90

N: Número de dientes en erupción; M: Edad media de inicio; DT: Desviación típica;  
L: límite del intervalo de confianza para la media al 95%; P: Percentil.

el primer molar permanente superior izquierdo<sup>(26)</sup> y el primer molar permanente inferior derecho<sup>(46)</sup> a los 6,98 y 6,99 años respectivamente. Al inicio del segundo periodo transicional el canino inferior derecho<sup>(33)</sup> a los 10,59 años en promedio. Y entre los 11 y 12 años termina de erupcionar el resto de dientes, siendo el último en erupcionar el segundo molar superior derecho en promedio a los 11,91 años. (Tabla 1)

Los cálculos antropométricos fueron realizados en 852 niños con edades comprendidas entre los 5 y 10 años de edad.

Al realizar el análisis con el indicador peso para la edad se obtiene como resultado que no existe puntuación z por encima de 2, se encuentra

puntuación z entre 1 y -1 relacionado con el peso normal y puntuación z entre -2 y -3 evidenciando un peso bajo. Se verifica que niños con bajo peso tienen retardo de la erupción en el primer molar inferior, pero no se encontró una relación estadísticamente significativa. Sin embargo, se asoció significativamente el bajo peso con el retardo en la erupción de los incisivos centrales, aunque en el mandibular se obtuvo un tamaño de efecto pequeño. (Tabla 2)

En el análisis con el indicador talla para la edad no se encontró puntuación z por encima de 3 y por debajo de -1. La puntuación encontrada fue entre -1 y 2 considerada una talla normal y puntuación entre -2 y -3 relacionada con una talla baja. Se encontró relación estadísticamente

**Tabla 2. Relación entre peso bajo y el retraso de la erupción del primer molar inferior y los incisivos centrales en niños y niñas.**

		Normopeso	Bajo peso	Contrastes
M1I	No tardío	99 (55,9%)	8 (41,5%)	$X^2 (1) = 0.35, PHI = .04, p = .589$
	Tardío	63 (35,6%)	7 (4%)	
I1S	No tardío	60 (71,4%)	0 (0%)	$X^2 (1) = 22.11, PHI = .51, p < .001$
	Tardío	16 (19,1%)	8 (9,5%)	
I1I	No tardío	76 (42,9%)	0 (0%)	$X^2 (1) = 5.48, PHI = .18, p = .020$
	Tardío	94 (53,1%)	7 (4%)	

M1I: Primer molar inferior, I1S: Incisivo central superior, I1I: Incisivo central inferior.

**Tabla 3. Relación entre talla baja y el retraso de la erupción del primer molar inferior y los incisivos centrales en niños y niñas**

		Talla normal	Talla baja	Contrastes
M1I	No tardío	107 (60,5%)	0 (0%)	$X^2 (1) = 11.14, PHI = .25, p = .001$
	Tardío	63 (35,6%)	7 (4%)	
I1I	No tardío	76 (42,9%)	0 (0%)	$X^2 (1) = 12.32, PHI = .26, p = .001$
	Tardío	86 (48,6%)	15 (8,5%)	

M1I: Primer molar inferior, I1I: Incisivo central inferior.

te significativa entre el retardo de erupción del primer molar inferior e incisivo central inferior y la talla baja aunque se obtuvo un tamaño de efecto pequeño. (Tabla 3)

Respecto al IMC no existen casos atípicos ya que todos los niños tienen las puntuaciones típicas entre -1 y 1. Esto implica que no se puede hacer el análisis realizado con peso y estatura, al faltar casos con IMC por debajo de lo normal.

## DISCUSIÓN

El presente estudio demuestra que la población estudiada presenta un retardo de la erupción relacionada con el peso y estatura baja. Este retardo de erupción es significativo para la relación entre el bajo peso y el incisivo central superior y la relación entre primer molar inferior y el incisivo central inferior.

Los resultados obtenidos en la presente investigación está basado en cálculos antropométricos, por lo que no se debe afirmar que las deficiencias nutricionales en la población resultan de la deficiencia energética, ya que estas pueden indicar una malnutrición actual o pasada, carencia de

alimentos, una mayor utilización de los nutrientes (provocadas por enfermedades infecciosas) o por una mala absorción o asimilación de los nutrientes. En consecuencia, los resultados antropométricos por si solos no definen los procesos específicos que llevan a la malnutrición<sup>(12)</sup>.

Son pocos los estudios que relacionan el estado nutricional y el proceso de erupción de dientes permanentes. Correa<sup>(13)</sup> en Brasil encuentra que el número de dientes erupcionados se ve afectado por el peso de niños de la misma edad. Gaur<sup>(14)</sup> en la India estudia los indicadores peso para la edad y talla para la edad evidenciando que ambos repercuten en la erupción tardía de piezas dentarias. Los resultados obtenidos en el presente estudio coinciden con los estudios mencionados. Sin embargo, Khan<sup>(15)</sup> encuentra una relación significativa en niños de peso alto y talla baja donde verificó una erupción dental temprana. Mientras que niños de talla alta sin importar el peso (bajo o alto) mostraron un retardo de la erupción.

El presente estudio no encontró relación entre el IMC y la alteración de la cronología de la erupción dentaria puesto que en la población no se encontraban niños con el IMC alterado, los mismos resultados fueron señalados por Agarwal<sup>(16)</sup> y Khan<sup>(15)</sup>.

## CONCLUSIONES

El presente estudio encuentra una relación entre el retardo de la erupción de incisivos centrales y el bajo peso, expresado para el indicador peso para la edad.

No se encuentra relación con el indicador talla para la edad.

El índice de masa corporal se encuentra dentro de los parámetros normales.

## REFERENCIAS

1. Das JK, Lassi ZS, Hoodbhoy Z, Salam RA. Nutrition for the Next Generation: Older Children and Adolescents. *Ann Nutr Metab.* 2018;72(3):47-55.
2. Ng M, Fleming T, Robinson M, Thomson B,

3. UNICEF, editor. Children in a digital world. New York, NY: UNICEF; 2017. 205 p. (The state of the world's children).
4. PERÚ Instituto Nacional de Estadística e Informática [Internet]. [citado 11 de abril de 2018]. Disponible en: <https://www.inei.gov.pe/biblioteca-virtual/boletines/ninez-y-adolescencia-8436/1/>
5. Bailit HL, Sung B. Maternal effects on the developing dentition. Arch Oral Biol. 1 de febrero de 1968;13(2):155-61.
6. Kutesa A, Nkamba EM, Muwazi L, Buwembo W, Rwenyonyi CM. Weight, height and eruption times of permanent teeth of children aged 4–15 years in Kampala, Uganda. BMC Oral Health. 16 de marzo de 2013; 13:15.
7. Lakshmappa A, Guledgud MV, Patil K. Eruption times and patterns of permanent teeth in school children of India. Indian J Dent Res. 11 de enero de 2011;22(6):755.
8. Heinrich-Weltzien R, Zorn C, Monse B, Kromeier-Hauschild K. Relationship between malnutrition and the number of permanent teeth in filipino 10- to 13-year-olds. BioMed Res Int. 2013; 2013:205950.
9. Gozes I, Van Dijck A, Hacohen-Kleiman G, Grigg I, Karmon G, Giladi E, et al. Premature primary tooth eruption in cognitive/motor-delayed ADNP-mutated children. Transl Psychiatry. febrero de 2017;7(2): e1043.
10. Billewicz WZ, McGregor IA. Eruption of permanent teeth in West African (Gambian) children in relation to age, sex and physique. Ann Hum Biol. abril de 1975;2(2):117-28.
11. Triratana T, Hemindra null, Kiatiparjuk C. [Eruption of permanent teeth in malnutrition children]. J Dent Assoc Thai. junio de 1990;40(3):100-8.
12. Gorstein J, Sullivan K, Yip R, de Onís M, Trowbridge F, Fajans P, et al. Issues in the assessment of nutritional status using anthropometry. Bull World Health Organ. 1994;72(2):273-83.
13. Corrêa-Faria P, Leite-Faria L, Viana AN, Marques LS, Ferreira FO, Ramos-Jorge ML. Factors Associated With Number of Erupted Primary Teeth in Brazilian Children: A Cross-sectional Study. J Dent Child. 15 de septiembre de 2013;80(3):111-4.
14. Gaur R, Boparai G, Saini K. Effect of under-nutrition on permanent tooth emergence among Rajputs of Himachal Pradesh, India. Ann Hum Biol. enero de 2011;38(1):84-92.
15. Khan N. Eruption time of permanent teeth in pakistani children. Iran J Public Health. diciembre de 2011;40(4):63-73.
16. Agarwal KN, Gupta R, Faridi MMA, Kalra N. Permanent dentition in Delhi boys of age 5-14 years. Indian Pediatr. octubre de 2004;41(10):1031-5.

#### **CORRESPONDENCIA:**

Dra. Marisel Roxana Valenzuela Ramos.  
Av. Elvira García n° 92.

# Eficiencia funcional de pacientes rehabilitados con prótesis total implanto retenida comparada con prótesis total convencional

## *Functional efficiency of patients rehabilitated with implant-retained overdentures compared whit conventional total prosthesis*

Carrasco Carrasco O\*, Valdes Sánchez R\*, Larrucea San Martín K\*\*, AlbornozVerdugo ME\*\*\*, Larrucea Verdugo C\*

### RESUMEN

*Introducción:* El propósito de este estudio fue determinar la retención y la eficiencia funcional de las prótesis totales retenidas por medio de implantes Ticare Inhex (Mozo-Grau, Valladolid España) y pilares de bola, a través del test de Nakamura, en sujetos adultos mayores.

*Materiales y método:* La muestra incluyó sujetos desdentados totales maxilar y mandibular. Se registró la retención y la actividad electromiográfica, mediante electrodos ubicados bilateralmente en los músculos temporal anterior y masetero superficial, test de Nakamura. Se utilizaron los test de normalidad para comprobar la distribución y el test no paramétrico de Wilcoxon de dos muestras relacionadas, en SPSS 19.0.

*Resultados:* Al medir la retención esta aumentó significativamente, la actividad electromiográfica realizando función masticatoria, se obtuvo una media de 42,19 mv para los Temporales y 33,89 mv para los maseteros con el uso de prótesis convencional, y una media de 56,48 mv y 48,20 mv respectivamente, con el uso de prótesis implanto retenida.

*Conclusión:* en pacientes portadores de prótesis implanto retenidas aumentan la retención y la actividad electromiográfica de los músculos temporal anterior y masetero superficial mejorando su eficiencia masticatoria.

**PALABRAS CLAVE:** Eficacia masticatoria, test de Nakamura, actividad electromiográfica, adultos mayores, Pilares de bola, prótesis, implantes.

### ABSTRACT

*Introduction:* The purpose of this study was to determine the retention and functional efficiency of total prosthesis when retained by Ticare Inhex implants (Mozo-Grau, Valladolid Spain) and ball attachments, through the Nakamura test, in elderly subjects.

*Materials and methods:* The sample included total maxillary and mandibular edentulous subjects. Retention and electromyographic activity were recorded by electrodes located bilaterally in the anterior temporal and superficial masseter muscles, applying Nakamura test. Normality and Wilcoxon nonparametric tests were used to check the distribution of two related samples, SPSS 19.0.

*Results:* Retention increased significantly, in electromyographic activity during masticatory function, an average of 42.19 mv was obtained for the Temporals and 33.89 mv for the masseters with the use of conventional prosthesis,

\* Universidad de Talca. Postgrado Rehabilitación Oral mención Implantología.

\*\* Universidad de Talca. Ortopedia dento maxilar. Clínica privada Talca, Chile.

\*\*\* Universidad de Talca. Departamento de Ciencias Básicas Biomédicas.

and an average of 56, 48 mv and 48.20 mv respectively, with the use of implant-retained overdentures.

*Conclusion:* in patients with implant-retained overdentures the retention and electromyographic activity increased for the anterior temporal and superficial masseter muscles improving their masticatory efficiency.

**KEY WORDS:** Masticatory efficiency, Nakamura test, electromyographic activity, older adults, ball attachments, prosthesis, implants.

**Fecha de recepción:** 30 de noviembre de 2017.

**Fecha de aceptación:** 15 de mayo de 2018.

Carrasco Carrasco O, Valdes Sánchez R, Larrucea San Martín K, AlbornozVerdugo ME, Larrucea Verdugo C. *Eficiencia funcional de pacientes rehabilitados con prótesis total implanto retenida comparada con prótesis total convencional.* 2018; 34, (4): 199-207.

## INTRODUCCIÓN

Las condiciones de salud general de la población ha mejorado, pero aún es frecuente encontrar pérdida de piezas dentarias, lo que ocasiona alteraciones estéticas y funcionales <sup>(1)</sup>. Este problema ocasiona una serie de cambios no sólo biológicos como el menor grado de trituración de alimentos que conllevan a trastornos de la digestión <sup>(2)</sup>, o la pérdida de masa muscular debido a la menor actividad de ésta <sup>(3)</sup>, sino también, cambios a nivel psicosocial como la baja autoestima, provocando deterioro de la calidad de vida.

Como solución al problema, se han rehabilitado pacientes con prótesis totales removibles mucosoportadas y mucoreténidas, también llamadas convencionales, este tipo de prótesis suele moverse durante la función ocasionando chasquidos desagradables para el paciente, por lo tanto, baja adhesión al tratamiento <sup>(4-5)</sup>. Con la aparición de la implantología oral, se crearon las sobredentaduras o prótesis removibles implanto retenidas y mucosoportadas las cuales permanecen en su lugar permitiendo que la lengua y los músculos periorales adopten una posición más normal <sup>(5)</sup>. Además mejoran en gran medida la calidad de vida y la eficiencia masticatoria <sup>(3,6-7)</sup> y por lo tanto, proveen ventajas funcionales respecto a las prótesis convencionales <sup>(8-9)</sup>. La mayoría de los estudios miden la eficiencia masticatoria de acuerdo al grado de trituración de un determinado material, dejando de lado la actividad muscular que se requiere para realizar dicha trituración <sup>(3,10-11)</sup>.

La actividad muscular se puede estudiar a través

de la electromiografía <sup>(12)</sup>, esta forma de estudiar la musculatura es de gran importancia, existe una relación directamente proporcional entre la fuerza ejercida entre ambas arcadas y los registros de la actividad electromiográfica de los músculos temporal anterior y masetero <sup>(13)</sup>, fuerza que se encuentra disminuida en los pacientes portadores de prótesis convencionales <sup>(14)</sup>, ya que la propiocepción está dada principalmente por mecanoreceptores de la mucosa los cuales tienen un umbral menor que los propioceptores del hueso que rodean a los implantes <sup>(15-16)</sup>, cuando se rehabilitan pacientes con prótesis implanto retenidas se observa que hay un aumento de la fuerza generada entre ambas arcadas pero en ningún caso se acerca a la generada por individuos dentados <sup>(17)</sup>.

Nakamura en el 2004, relacionó la electromiografía con la función masticatoria mediante la masticación de un trozo de zanahoria, estableciendo un coeficiente de variación que indicaba que tan eficiente era el sistema dependiendo de la condición del paciente y mientras menor era el valor significaba que el sistema estomatognático era más eficiente porque utilizaba menor musculatura, pero el comparó portadores de prótesis con sujetos dentados <sup>(18)</sup>, sin embargo, en pacientes con prótesis implanto retenidas aumenta la actividad muscular, otorgando patrones de masticación más regulares y acercándolos a valores normales <sup>(8)</sup>.

El objetivo del estudio es determinar si en los pacientes rehabilitados con prótesis implanto retenida aumenta la eficiencia funcional al aumentar la actividad electromiográfica de los músculos

temporal anterior y masetero, mediante el Test de Nakamura, cuando se compara con pacientes rehabilitados con prótesis total convencional.

## METODOLOGÍA

El presente estudio determinó eficiencia funcional mediante la comparación de la actividad electromiográfica de los músculos temporal anterior y masetero en pacientes rehabilitados con prótesis total convencional y prótesis implanto retenida, la elección de la muestra fue por conveniencia se incluyeron en él 5 pacientes, 3 hombres y 2 mujeres de 60 a 75 años, totalmente desdentados superior e inferior, con un reborde alveolar maxilar tipo 3 según Atwood, mandibular tipo 4 o 5 según Atwood, los cuales no estaban en tratamiento por alguna patología psiquiátrica y no eran portadores de marcapaso.

La rehabilitación se realizó mediante prótesis total

convencional superior e inferior, ambas prótesis fueron acrílicas y su área oclusal abarcó hasta el primer molar, la prótesis inferior posteriormente fue retenida por dos implantes Ticare Inhex de conexión interna tipo cono morse de entre 10 a 11,5 mm longitud y con una plataforma de 3,75 mm (Mozo-Grau, Valladolid España) con pilares a esfera transformándose a implanto retenida.

Para la confección de las prótesis convencionales, se realizaron por impresión a presión selectiva con compuesto para modelar y silicona de consistencia regular; para la relación intermaxilar se utilizó el plano oclusal inferior de Wright<sup>(19)</sup>; la dimensión vertical se determinó al medir el espacio de inclusión fisiológica y se corroboró usando una combinación de métodos estéticos y fonéticos<sup>(20)</sup>; el registro intermaxilar se obtuvo con el paciente sentado con el plano bipupilar paralelo al piso, sin manipulación mandibular, solicitándole al paciente que deglutiera, los modelos se articularon en un articulador semiajustable, posteriormente se realizó la ordenación dentaria y transformación de ambas prótesis<sup>(21)</sup>. Una vez terminadas se insertaron



Figura 1. Paciente con prótesis terminada.



Figura 2. Instalación quirúrgica de dos implantes Ticare Inhex de conexión interna tipo cono morse (Mozo-Grau, Valladolid España).

(Figura 1) y se realizaron controles hasta que no generaron molestia y luego se midió la retención de las prótesis inferiores en Ncm. y la actividad electromiográfica de los músculos temporal anterior y masetero bilateralmente obteniendo de esta manera el **registro de prótesis total convencional**, además se realizó un duplicado de la prótesis inferior en acrílico transparente de termocurado la que sirvió como guía quirúrgica para la colocación de dos implantes mandibulares los que se insertaron un mes posterior a la medición de la actividad electromiográfica para las prótesis convencionales.

Los implantes utilizados fueron instalados, en un protocolo quirúrgico de dos fases, es decir, se dejaron sumergidos realizando la cirugía de conexión 4 meses posterior a la colocación (Figura 2). El sistema de retención fue pilares de bola<sup>(7)</sup>, dichos implantes se colocaron equidistantes de la línea media y perpendicular al plano oclusal<sup>(5)</sup>.

Para conectar la prótesis a los implantes se rebasó directamente en boca, una semana después

se midió la retención y la actividad electromiográfica de los músculos temporal anterior y masetero derecho e izquierdo obteniendo de esta manera el **registro de prótesis implanto retenida** (Figura 3).

Los registros electromiográficos se ejecutaron con el paciente sentado y el plano bipupilar paralelo al piso, en una sala que no existía interferencia en la señal, solicitando al paciente que realizara un apriete dentario suave en máxima intercuspidadación (MIC), utilizando el PowerLab con bioamplificador para registrar la actividad eléctrica muscular con una impedancia de 1 Hz, amplitud de 2 mV, y velocidad de 100 datos por segundo, los datos fueron filtrados por un filtro de paso alto, y otro de paso bajo, siendo estas características estables en todos los registros, por medio del programa Chart 5 para Windows. Los electrodos conductores adhesivos se ubicaron, dos electrodos para el músculo Masetero, el primer electrodo a 2cm por delante del borde inferior del tragus; el segundo a 2cm del centro del primero, hacia abajo en una línea paralela al borde anterior del pabellón auricular. Para el musculo temporal anterior, el primer electrodo se fijó a 1cm sobre el borde superior del arco cigomático y a 1,5cm del reborde orbitario externo, el segundo perpendicular a 1,5cm del inferior, el electrodo de tierra se posicionó en el centro de la región frontal 3cm superior al nasion.

Los registros electromiográficos, tanto para prótesis convencional como para prótesis implanto retenida, se obtuvieron al solicitarle en apriete dentario máximo en MIC y se registró la actividad electromiográfica utilizando el test de Nakamura <sup>(18, 22)</sup>.

Los datos obtenidos a través del powerlab, se convirtieron en valores absolutos, luego se obtuvo la media, y posteriormente se multiplicaron por 1000 convirtiéndose en Unidades Arbitrarias para la actividad electromiográfica, en el caso del test de Nakamura se trabajó con la media para evaluar la función masticatoria y se calculó el coeficiente de variación (CV) mediante la fórmula  $CV = \text{Desviación Estándar} / \text{Media}$  para comparar la eficiencia masticatoria. Se aplicó el análisis estadístico a la base de datos, se utilizaron los test de normalidad para comprobar la distribución y

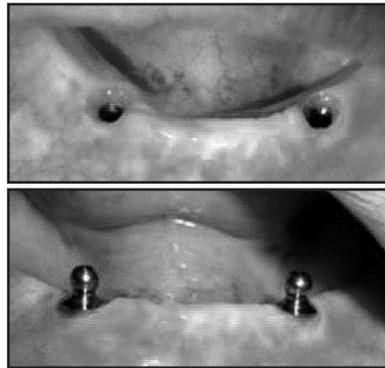


Figura 3. Conexión, pilares de bola Ticare (Mozo-Grau, Valladolid España).

el test no paramétrico de Wilcoxon de dos muestras relacionadas, realizado en el programa estadístico SPSS 19.0.

## RESULTADOS

En este estudio participaron cinco pacientes a los cuales se les midió la actividad electromiográfica de los músculos temporal anterior y masetero en apriete máximo y en función masticatoria utilizando el test de Nakamura. Previamente se determino el grado de retención de las prótesis inferiores, antes y después de conectadas a los implantes por medio de los pilares de bola, los resultados son evidentes y muy favorables a las prótesis implanto retenidas (Gráfico 1).

Posteriormente, lo primero que se realizó fue comparar la actividad electromiográfica de los músculos temporal anterior y masetero superficial entre el lado derecho e izquierdo. Cuando utiliza-

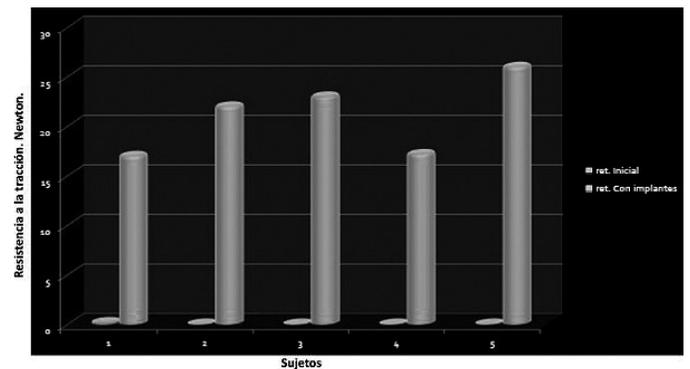


Gráfico 1. Resistencia a la tracción sin y con retención por implantes.

## ACTIVIDAD ELECTROMIOGRÁFICA EN APRIETE MÁXIMO

PACIENTE	Temporal Anterior Prótesis Convencional	Masetero Prótesis Convencional	Temporal Anterior Prótesis Implanto retenida	Masetero Prótesis Implanto retenida
	X	X	X	X
1	18,43 mv	14,14 mv	30,96 mv	15,24 mv
2	22,46 mv	51,96 mv	47,60 mv	36,46 mv
3	77,60 mv	40,76 mv	26,71 mv	25,43 mv
4	21,69 mv	12,72 mv	26,94 mv	18,69 mv
5	55,00 mv	20,60 mv	80,15 mv	30,66 mv
X	39,04 mv	28,04 mv	42,47 mv	25,29 mv

MV = Milivolts      X = Media

Tabla 1. Actividad electromiográfica bilateral de músculos temporal y masetero de prótesis convencional e implanto retenida en apriete máximo.

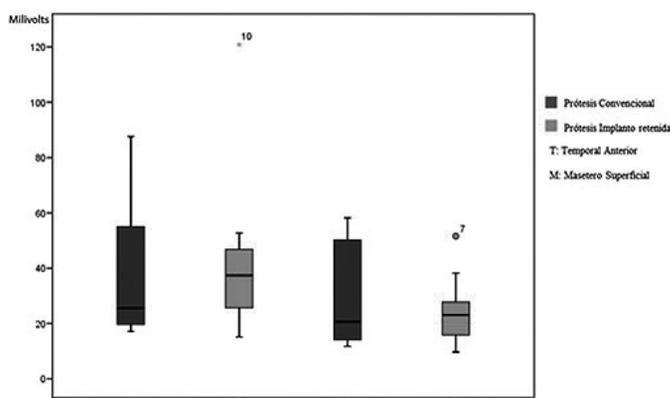
ron prótesis convencionales, se obtuvo una media de 40,69 mv y 39,38 para el músculo temporal izquierdo y derecho respectivamente, con un valor  $p = 0,13$  y una media de 32,52 mv y 23,55 mv para el musculo masetero izquierdo y derecho respectivamente, con un valor  $p = 0,08$  y cuando los mismos pacientes, utilizaron prótesis implanto retenida, se obtuvo una media de 33,65 mv y 51,29 para el músculo temporal izquierdo y derecho respectivamente, con un valor  $p = 0,50$  y una media de 25,23 mv y 25,35 mv para el musculo masetero izquierdo y derecho respectivamente, con un valor  $p = 0,89$ . Dado que no se encontró diferencias estadísticamente significativas entre los músculos del lado derecho con el lado izquierdo, se procedió de aquí en adelante, a realizar el análisis de los músculos en su conjunto, no discriminándolos según el lado.

Al medir la actividad electromiográfica de los músculos temporal anterior y masetero superficial, realizando un apriete dentario máximo en MIC, se obtuvo una media de 39,04 mv para los músculos Temporales y 28,04 mv para los masetero con el uso de prótesis convencional y una media de 42,47 mv para los temporales y 25,29 mv para los masetero con el uso de prótesis implanto retenida (Tabla 1).

Al comparar la media de la actividad electromiográfica obtenida con el uso de prótesis convencional e implanto retenida se obtuvo un valor  $p = 0,72$  para el músculo temporal y un valor  $p = 0,65$  para el músculo masetero. Aún cuando no hay diferencias significativas, se observó una tendencia al alza cuando utilizaron prótesis implanto retenida como se observa en el gráfico 2.

Funcionalmente, la actividad electromiográfica de los músculos temporal anterior y masetero superficial de pacientes usando prótesis convencionales e implanto retenidas realizando función masticatoria se obtuvo una media de 42,19 mv para los músculos Temporales y 33,89 mv para los masetero con el uso de prótesis convencional, y una media de 56,48 mv para los temporales y 48,20 mv para los masetero con el uso de prótesis implanto retenida tal como se observa en la tabla 2.

Al comparar las medias de la actividad electromiográfica obtenidas con el uso de prótesis convencional e implanto retenida se obtuvo un valor  $p = 0,11$  para el músculo temporal y un valor  $p =$



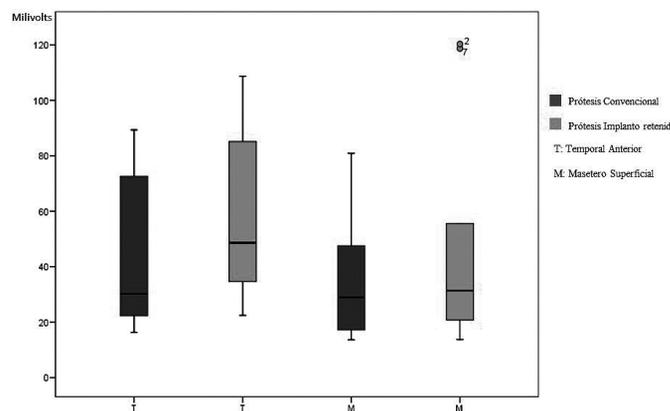
**Gráfico 2.** Actividad electromiográfica de músculos temporales y masetero de prótesis convencional e implanto retenida en apriete máximo.

### ACTIVIDAD ELECTROMIOGRÁFICA EN FUNCIÓN MASTICATORIA

PACIENTE	Temporal Anterior Prótesis Convencional	Masetero Prótesis Convencional	Temporal Anterior Prótesis Implanto retenida	Masetero Prótesis Implanto retenida
	X	X	X	X
1	24,70 mv	21,32 mv	49,27 mv	17,23 mv
2	24,76 mv	59,85 mv	44,31 mv	119,50 mv
3	54,53 mv	23,65 mv	64,19 mv	37,19 mv
4	26,00 mv	15,42 mv	26,29 mv	25,09 mv
5	80,94 mv	49,22 mv	98,32 mv	42,00 mv
<b>X</b>	<b>42,19 mv</b>	<b>33,89 mv</b>	<b>56,48 mv</b>	<b>48,20 mv</b>

MV = Milivolts      X = Media

**Tabla 2.** Actividad electromiográfica de músculos temporal y masetero de prótesis convencional e implanto retenida en función masticatoria.



**Gráfico 3.** Actividad electromiográfica de músculos temporal y masetero de pacientes con prótesis convencional comparado con prótesis implanto retenida, en función masticatoria.

0,14 para el músculo masetero. Aún cuando no hay diferencias significativas, se observó una tendencia al alza cuando utilizaron prótesis implanto retenida tal como se observa en el gráfico 3.

Al analizar los datos obtenidos cuando realizaron un apriete máximo, se obtuvo una media de 39,04 mv para los músculos Temporales y 28,04 mv para los masetero con prótesis convencional y una media de 42,47 mv para los temporales y 25,29 mv para los masetero con prótesis implanto retenida. Cuando realizaron función masticatoria se obtuvo una media de 42,19 mv para los músculos temporal y 33,89 mv para los músculos masetero de prótesis convencional y una media de 56,48 mv para los músculos temporal y 48,20 mv para los músculos masetero con prótesis implanto retenida, tal como se presenta en la tabla 3.

Al comparar las medias obtenidas en apriete máximo con función masticatoria mediante el uso de prótesis convencional e implanto retenida, se obtuvo un valor  $p = 0,13$  para el músculo temporal, un valor  $p = 0,20$  para el músculo masetero con prótesis convencional y un valor  $p = 0,01$  con prótesis implanto retenida siendo esta última estadísticamente significativa, en la mayoría de los casos se observó un aumento de la actividad electromiográfica cuando utilizaron prótesis implanto retenida tal como se observa en el gráfico 4.

Al calcular el coeficiente de variación (CV) con la fórmula  $CV = \text{Desviación estándar}/\text{Media}$  mediante el uso del test de Nakamura, se obtuvo un CV de 0,71 para los músculos temporal y 0,70 para los músculos masetero con el uso de prótesis convencional y un CV de 0,76 para los músculo temporales y 0,72 para los músculo masetero con el uso de prótesis implanto retenida, tal como se observa en la tabla 4.

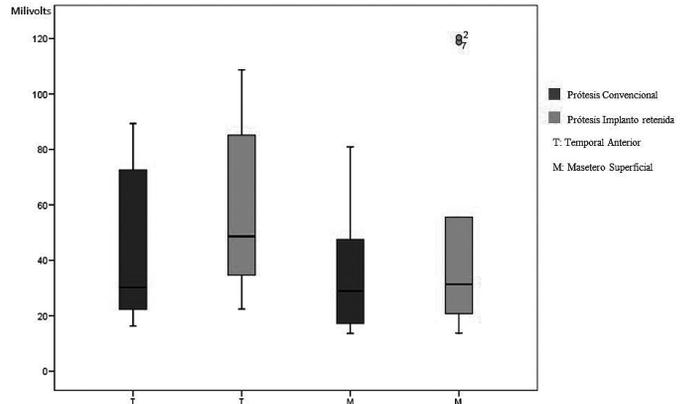
Al comparar los CV obtenidas con el uso de prótesis convencional e implanto retenida según el test de Nakamura, se obtuvo un valor  $p = 0,33$  para el músculo temporal y un valor  $p = 0,77$  para el músculo masetero. Aun cuando no hay diferencias significativas se observó un CV mayor cuando utilizaron prótesis implanto retenida en el músculo Temporal como se observa en el gráfico 5.

## DISCUSIÓN

El hecho de que hayan sido los mismos pacientes los que se compararon con prótesis convencional e implanto retenida, permite estandarizar la muestra ya que la única variable incorporada fue la retención por implantes dentales, tal como

	Apriete máximo		Función Masticatoria		WILCOXON Valor $p < 0,05$	
	Temporal	Masetero	Temporal	Masetero	Temporal	Masetero
Convencional	39,04	28,04	42,19	33,89	0,13	0,20
Implantoretendida	42,47	25,29	56,48	48,20	0,13	0,01

**Tabla 3.** Actividad electromiográfica de músculos temporal y masetero de prótesis convencional e implanto retenida en apriete máximo comparado con función masticatoria.



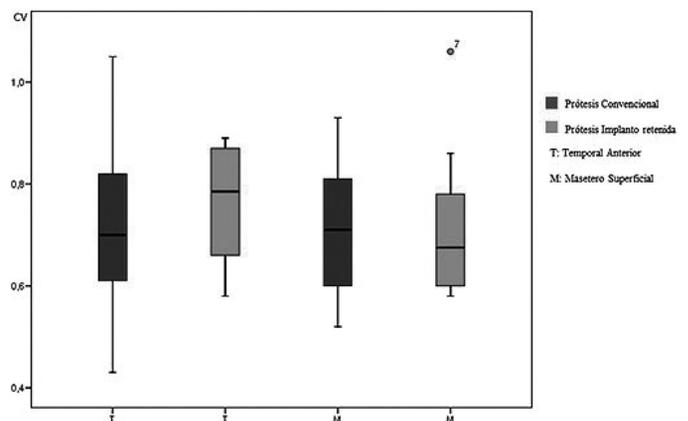
**Gráfico 4.** Actividad electromiográfica de músculos temporal y masetero de prótesis convencional e implanto retenida en apriete máximo comparado con función masticatoria.

## COEFICIENTE DE VARIACIÓN SEGÚN TEST DE NAKAMURA

PACIENTE	Temporal Anterior Prótesis Convencional	Masetero Prótesis Convencional	Temporal Anterior Prótesis Implanto retenida	Masetero Prótesis Implanto retenida
	CV	CV	CV	CV
1	0,77	0,70	0,86	0,62
2	0,70	0,89	0,75	0,96
3	0,58	0,68	0,66	0,69
4	0,55	0,71	0,88	0,67
5	0,93	0,52	0,63	0,64
X	0,71	0,70	0,76	0,72

X = Media

**Tabla 4.** Coeficiente de variación de músculos temporal y masetero de prótesis convencional e implanto retenida según test de Nakamura.



**Gráfico 5.** Coeficiente de variación de músculos temporal y masetero de prótesis convencional e implanto retenida según test de Nakamura.

lo menciona<sup>(23)</sup>, la distribución de dos implantes, es la mínima cantidad necesaria para mejorar la retención y estabilidad de las prótesis totales mandibulares, además de ser una excelente solución para desdentados totales dado su relación de costo- beneficio<sup>(5)</sup>. Para evaluar la actividad del músculo masetero y temporal, se utilizó la electromiografía de superficie porque se considera un recurso de diagnóstico eficiente que se ha utilizado en gran medida para el análisis de la función muscular posterior a rehabilitaciones protésicas sobre implantes<sup>(13)</sup>. Los electrodos se colocaron en el vientre de los músculos paralelos a la orientación de las fibras para obtener mayor actividad eléctrica, evitando así alteraciones ocasionadas por diferentes ángulos u orientaciones relativas<sup>(24)</sup>.

Al comparar la actividad electromiográfica del lado derecho con el lado izquierdo de los músculos temporal anterior y masetero de pacientes con prótesis convencional y con prótesis implanto retenida, realizando un apriete máximo, observamos que no existió diferencia estadística significativa entre ambos lados, tal como lo reportó<sup>(25)</sup>. Sin embargo, su grupo de estudio correspondió a pacientes adultos dentados sanos.

Cuando se comparó la actividad electromiográfica de los músculos temporal y masetero de prótesis convencional con prótesis implanto retenida tanto en apriete máximo como en función masticatoria, observamos que no existió diferencia estadística significativa, sin embargo, se observó una tendencia al aumento de la actividad electromiográfica con el uso de prótesis implanto retenida, situación que se podría deber al poco tiempo transcurrido desde la conexión de la prótesis a la medición de la actividad electromiográfica, y por tanto, no ser suficiente para la creación de un nuevo engrama neuromuscular, según<sup>(4,9)</sup>, quien comparó pacientes portadores de prótesis convencionales con prótesis implanto retenida, obtuvo que los mayores cambios en la actividad electromiográfica ocurren al año de insertadas las prótesis implanto retenidas y, según lo reporta<sup>(6)</sup>, después de este tiempo tienden a mantenerse, no produciéndose mayores cambios al menos en 10 años, siendo siempre inferior a la de sujetos dentados.

En los resultados obtenidos, la media de la actividad con el uso de prótesis implanto retenidas fue mayor para ambos músculos, lo que coincide con<sup>(26)</sup>, quien comparó pacientes rehabilitados

con prótesis ad modum Bränemark inferior y prótesis convencional superior con pacientes dentados, obteniendo patrones masticatorios similares pero superiores en el grupo dentado. La razón de este aumento, para algunos como Mish, 2009 y Caloss et al., 2011, se debe principalmente a que las prótesis implanto retenidas son más estables<sup>(5,27)</sup>, sin embargo, debemos recordar que el umbral de percepción táctil en el caso de los implantes endoóseos es 8 a 9 veces mayor que la de un diente<sup>(15)</sup>, por lo tanto, podrían ser éstas, las que justifiquen dicho aumento.

Se encontró diferencias estadísticas significativas sólo en el músculo masetero al comparar apriete máximo con función masticatoria con el uso de prótesis implanto retenidas, lo que podría deberse a que el músculo masetero es el principal elevador mandibular. Si bien es cierto, no se midió fuerza masticatoria,<sup>(13)</sup> reportó que existe una relación directamente proporcional entre fuerza masticatoria y actividad electromiográfica del músculo masetero. Según Karkazis, 2002<sup>(8)</sup>, los alimentos duros como la zanahoria requieren una mayor fuerza masticatoria, asociado a mayor actividad electromiográfica, como se señala anteriormente, las prótesis implanto retenidas son más estables, por lo tanto, los cambios fueron significativos con el uso de este tipo de prótesis y no con prótesis convencionales. Este mismo autor señala que el uso de prótesis implanto retenidas otorga patrones masticatorios más parecidos al de un paciente dentado, razón por la cual mejora su rendimiento masticatorio, en nuestro estudio coincidimos con lo reportado por dicho autor, encontrando que en

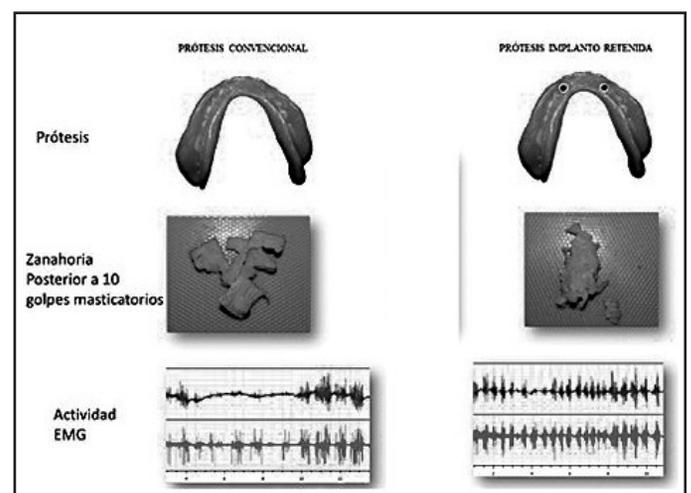


Figura 4. Eficiencia funcional.

la misma cantidad de tiempo el paciente no sólo es capaz de triturar mejor el cubo de zanahoria sino que realiza golpes masticatorios más nítidos, más homogéneos y mayor número, como se observa en la figura 4.

Nakamura, 2004 relacionó la eficiencia masticatoria con la actividad electromiográfica mediante el cálculo de un coeficiente de variación (CV), el cual a menor valor significa que el sistema estomatognático es más eficiente<sup>(18)</sup>. Sin embargo, él comparó pacientes sanos con pacientes parcialmente desdentados, en cambio los pacientes de nuestro estudio al ser totalmente desdentados, según Ikebe, 2011, a medida que disminuye el número de dientes, disminuye la eficiencia masticatoria, la fuerza oclusal y la actividad electromiográfica<sup>(14)</sup>, por lo tanto, la condición inicial de éstos es más baja que en pacientes dentados. Por dicha razón, es beneficioso el aumento del CV en el caso de pacientes con prótesis implanto retenidas, tanto para el músculo masetero como para el temporal dado que implicaría mayor actividad muscular.

## CONCLUSIONES

No existe diferencia en la actividad electromiográfica de los músculos masetero y temporal del lado derecho comparado con el lado izquierdo en pacientes portadores de prótesis totales tanto convencionales como implanto retenidas cuando realizan un apriete máximo.

El aumento en la actividad electromiográfica de los músculos masetero y temporal con el uso de prótesis implanto retenidas no es estadísticamente significativo durante los primeras semanas, tanto en apriete máximo como en función masticatoria, cuando se compara con prótesis convencional.

Al comparar la actividad electromiográfica en apriete máximo con función masticatoria, el músculo que presenta cambios estadísticamente significativos es el masetero al usar prótesis implanto retenidas.

En los pacientes portadores de prótesis implanto retenidas aumentan la actividad electromiográfica de los músculos temporal anterior y masetero superficial mejorando su eficiencia masticatoria.

## Agradecimientos:

Los autores quieren expresar su agradecimiento a Mozo-Grau Ticare Dental Implant Company por su contribución en el desarrollo de este estudio.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Shugars DA. The consequences of not replacing a missing posterior tooth. *J Am Dent Assoc* 2000; 131(9):1317-23.
2. Borges TDF, Mendes FA, De Oliveira TRC, Do Prado CJ, Das Neves FD, Borges TdF et al. Overdenture with immediate load: mastication and nutrition. *The British journal of nutrition* 2011; 105(7): 990-4.
3. Cvetko E, Karen P, Erzen I. Wearing of complete dentures reduces slow fibre and enhances hybrid fibre fraction in masseter muscle. *J Oral Rehabil* 2012; 39(8):608-14.
4. Goiato MC, Garcia AR, dos Santos DM, Zuim PRJ. Analysis of Masticatory Cycle Efficiency in Complete Denture Wearers. *J Prosthodont* 2009; 19(1):10-3.
5. Misch CE. *Implantología Contemporánea*. Tercera ed: Elsevier Mosby ; 2009.
6. Van Der Bilt A, Burgers M, Van Kampen FMC, Cune MS. Mandibular implant-supported overdentures and oral function. *Clinical Oral Implants Research* 2010; 21(11):1209-13.
7. Yang Tc, Maeda Y, Gonda T, Kotecha S. Attachment systems for implant overdenture: influence of implant inclination on retentive and lateral forces. *Clinical Oral Implants Research* 2011; 22(11):1315-19.
8. Karkazis HC. EMG activity of the masseter muscle in implant supported overdenture wearers during chewing of hard and soft food. *J Oral Rehabil* 2002; 29(10):986-91.
9. Shah FK. Comparison of immediate complete denture, tooth and implant-supported overdenture on vertical dimension and muscle activity. *J Adv Prosthodont* 2012; 4(2):61-71.

10. Fueki K, Kimoto K, Ogawa T, Garrett NR. Effect of implant-supported or retained dentures on masticatory performance: a systematic review. *J Prosthet Dent* 2007; 98(6):470-77.
11. Gambarelli FR, Serra MD, Pereira LJ, Gavião MBD. Influence of measurement technique, test food, teeth and muscle force interactions in masticatory performance. *Journal of Texture Studies* 2006; 38(1):2-20.
12. Burnett. Masseter and Temporalis Muscle EMG Levels and Bite Force in Migraineurs. *Headache: The Journal of Head and Face Pain* 2000; 40(10) 813-17.
13. Ferrario VF. Maximal bite forces in healthy young adults as predicted by surface electromyography. *J Dent* 2004; 32(6):451-57.
14. Ikebe K. Association of masticatory performance with age, gender, number of teeth, occlusal force and salivary flow in Japanese older adults: is ageing a risk factor for masticatory dysfunction? *Archives Of Oral Biology* 2011; 56(10):991-96.
15. Hämmerle CH. Threshold of tactile sensitivity perceived with dental endosseous implants and natural teeth. *Clin Oral Implants Res* 1995; 6(2):83-90.
16. Mericske-Stern R. In vivo measurements of maximal occlusal force and minimal pressure threshold on overdentures supported by implants or natural roots: a comparative study, Part 1. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993; 8(6):641-49.
17. Fontijn-Tekamp FA. Bite forces with mandibular implant-retained overdentures. *Journal of Dental Research* 1998; 77(10):1832-39.
18. Nakamura T. Electromyographic evaluation of masticatory function in denture wearers in related to existing occlusal support. *J Med Dent Sci* 2004; 51(3):173-77.
19. Wright CR. Evaluation of the factors necessary to develop stability in mandibular dentures. *J Prosthet Dent* 1966; 16:414-30.
20. Millet C, Leterme A, Jeannin C, Jaudoin P. [Vertical dimension in the treatment of the edentulous patient]. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 2010; 111(5-6):315-30.
21. Bortolotti L. *Prótesis removibles clásicas e innovaciones*. Amolca: Argentina; 2007.
22. Chamorro V, Ramírez, Larrucea C, Albornoz ME (2017). Ausencia del primer molar en la eficacia masticatoria, test Nakamura. *Avances en odontoestomatología* 2017; 33(1): 11-8.
23. Elsyad MA, Errabti HM , Mustafa AZ. Mandibular Denture Base Deformation with Locator and Ball Attachments of Implant-Retained Overdentures. *J Prosthodont* 2015; 25(8):656-64.
24. Castroflorio T, Farina D, Bottin A, Piacino MG, Bracco P & Merletti R. Surface EMG of jaw elevator muscles: effect of electrode location and inter-electrode distance. *Journal of oral rehabilitation* 2005; 32: 411-17.
25. Mangilli LD , Sassi FC, Sernik RA, Tanaka C, Andrade CR. Electromyographic and ultrasonographic characterization of masticatory function in individuals with normal occlusion. *J Soc Bras Fonoaudiol* 2012; 24 (3): 211-17.
26. da Silva RJ, Issa JP, Semprini M, da Silva CH, de Vasconcelos PB, Celino CA et al. Clinical feasibility of mandibular implant overdenture retainers submitted to immediate load. *Gerodontology* 2011; 28(3):227-32.
27. Caloss R, Al-Arab M, Finn RA, Throckmorton GS. The effect of denture stability on bite force and muscular effort. *J Oral Rehabil* 2011; 38(6):434-39

**CORRESPONDENCIA:**

Prof. Dr. Carlos Larrucea V.  
Postgrado de Rehabilitación Oral  
Universidad de Talca, Talca, Chile.  
email: larrucea@utalca.cl