

Regeneración ósea guiada con la aplicación de biomateriales de fuentes naturales en combinación con factores de crecimiento

Guided bone regeneration with the application of biomaterials from natural sources in combination with growth factors

Héctor Téllez-Jiménez,* Jorge Humberto Luna-Domínguez,**
Alejandro Téllez-Garza,* Daniel Benjamín Vargas-Díaz.***

*Catedrático de la Facultad de Odontología, UAT.

**Director del Centro de Investigación Facultad de Odontología, UAT.

***Facultad de Odontología, UAT.

Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT). Tamaulipas, México.

RESUMEN

Introducción. Existen gran cantidad de biomateriales para regeneración ósea, estos son de orígenes diferentes como síntesis químicas, fuentes naturales como animal, ficológico y biopolímeros. Lo que hace necesario investigar la sinergia de estos materiales en favor de los procesos regenerativos. **Objetivo.** Evaluar la capacidad regenerativa ósea de una hidroxiapatita *gallus domesticus* en combinación con factores de crecimiento y membrana de quitosano derivada de exoesqueletos de camarón en un modelo animal. **Material y métodos.** Se realizó regeneración ósea guiada en defectos óseos creados en cráneos de conejos Nueva Zelanda, se obtuvieron factores de crecimiento de la sangre de los animales, se mezclaron con hidroxiapatita *gallus domesticus* para colocarse en el defecto experimental y cubrirse con una membrana de quitosano; pasado el tiempo experimental se sacrificaron para obtener las muestras que se evaluaron histológicamente con la tinción tricrómica de Masson e inmunoreactividad. **Resultados.** Se observa actividad de células compatibles con la neoformación ósea y tejido óseo maduro con relación a la muestra control. **Conclusiones.** La aplicación de factores de crecimiento en combinación con hidroxiapatita *gallus domesticus* y membrana de quitosano en defectos creados en conejos Nueva Zelanda, favorecen la regeneración ósea.

Palabras clave: hidroxiapatita, factores de crecimiento, quitosano, regeneración ósea.

ABSTRACT

Introduction. There are many biomaterials for bone regeneration, these are of different origins such as chemical synthesis natural, sources such as animal, phycogen and biopolymers. What makes it necessary to investigate the synergy that these materials in favor of regenerative processes. **Objective.** To evaluate the bone regenerative capacity of a hydroxyapatite *gallus domesticus* in combination with growth factors and chitosan membrane derived from shrimp exoskeletons in an animal model. **Material and methods.** Guided bone regeneration was performed on bone defects created in skulls of New Zealand rabbits, animal blood growth factors were obtained, mixed with *gallus domesticus* hydroxyapatite to be placed in the experimental defect and covered with a chitosan membrane; after the experimental time were sacrificed to obtain the samples that were histologically evaluated with Masson's trichrome staining and immunoreactivity. **Results.** Activity of cells compatible with bone neoformation and mature bone tissue in relation to the control sample is observed. **Conclusions.** The application of growth factors in combination with hydroxyapatite *gallus domesticus* and chitosan membrane in defects created in New Zealand rabbits, favor bone regeneration.

Key words: hydroxyapatite, growth factors, chitosan, bone regeneration.

INTRODUCCIÓN

Los defectos óseos son resultado de factores diversos como postextracciones, traumatismos, enfermedad periodontal, procesos infecciosos y patológicos.¹ Estos provocan atrofias de los procesos alveolares que no permitirán la colocación de implantes; los defectos infraóseos fueron clasificados por Golman y Coehn de acuerdo a su anatomía.²

La regeneración ósea se define como la reconstrucción del tejido dañado llevándolo a su arquitectura y función original.³⁻⁶

Un pionero en la utilización de sustitutos óseos fue Job Van Meekeren, quien aplicó un fragmento del cráneo de un perro a un soldado. Por su parte, Fred Albee describió por vez primera la utilización de injertos óseos autólogos aplicando parte de la tibia para obtener una fusión espinal.^{7,8}

Los materiales de regeneración ósea han sido clasificados según su origen como autoinjertos, aloinjertos, xenoinjertos y aloplásticos o sintéticos.^{2,9}

Por lo tanto, dependiendo del origen varía su composición y su actividad biológica como osteogénicos, osteoconductivos y osteoinductivos.^{2,9}

En el campo de la regeneración el autoinjerto sigue considerándose el estándar de oro por sus propiedades osteogénicas, osteoconductivas y osteoinductivas.^{8,10-12}

Los biomateriales de sustitución ósea son aplicados por su biocompatibilidad, composición, topografía y porosidad.¹³

La hidroxiapatita natural es una biocerámica compuesta por átomos de calcio, fosfato e hidrógeno de acuerdo a su fórmula $\text{Ca}^{10}(\text{PO}_4)_6(\text{HO})_2$ y pertenece al grupo de las apatitas.^{8,13-15}

Se encuentran en exoesqueletos, dientes, y huesos. Son materiales investigados por ser componentes principales de los huesos y dientes humanos.¹⁴

El quitosano se obtiene por desacetilación de la quitina, polisacárido, el segundo en abundancia en la naturaleza, es insoluble en disoluciones acuosas neutras y en disoluciones ácidas diluidas ($\text{pH} < 6.0$).¹⁰

Plasma rico en factores de crecimiento (PRFC): las plaquetas son una rica fuente de factores de crecimiento, entre estos el angiogénico, que favorecen la reparación tisular por medio de la revascularización. Los factores de crecimiento representan una alternativa de origen autólogo sin efectos adversos, segura y económica.¹⁶

MATERIAL Y MÉTODOS

El manejo de animales de laboratorio fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Tamaulipas y apegado a la NORMA Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999, Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio y los criterios de la Asociación Mexicana de los Derechos Animales en un Bioterio.

Se utilizaron seis conejos machos Nueva Zelanda con un peso de 3.5 a 4.0 kg, los animales eran anestesiados con una inyección intramuscular de Zoletil® 50. Se afeitó

la parte superior del cráneo y se colocaron puntos locales de anestesia lidocaína 3% y epinefrina 1:100,000, marca Zeyco®.

Después se procedió a la obtención de sangre de la oreja del modelo en una cantidad de 7 ml, la que se centrifugó a 2,000 revoluciones por 12 minutos para separar los factores de crecimiento, lo posteriormente se pipeteo con pipeta milimétrica Pascal. Los factores de crecimiento se activaron con cloruro de calcio para enseguida mezclarse con hidroxiapatita *gallus domesticus*. (**Figura 1**).



Figura 1. Obtención del plasma rico en factores de crecimiento.

Se llevaron a cabo dos craneotomías bilaterales de 10 mm de diámetro en el hueso frontal utilizando una trefina con un motor de baja velocidad, NSK *Surgic AP* a 100 rpm para el marcaje del defecto y luego proceder a la osteotomía con un piezoeléctrico marca Piezotome Satelec (Acteon) hasta exponer la duramadre del cerebro. Posteriormente se diseñó la barrera-membrana de quitosano de 13 mm y se colocó sobre el defecto relleno con PRFC mezclados con hidroxiapatita *gallus domesticus* en el lado derecho (experimental). En el defecto contralateral no se colocó material solo se permitió se formara el coágulo, el cual se utilizó como control. (**Figuras 2 y 3**).

Se suturó con seda negra 4-0, se tomó radiografía post quirúrgica, los animales fueron medicamentados con buprenorfina 0.03 y 0.05 mg/kg administrado por vía subcutánea y antibiótico.

Pasado el tiempo de experimentación de seis, ocho y 12 semanas, los animales se sacrificaron por medio de una inyección de bolo intravenoso de solución de eutanasia. El hueso craneal de las partes donde se realizaron los defectos para el estudio experimental y control se obtuvieron y fueron colocadas en formol al 10% para su estudio histológico e inmunohistoquímica.

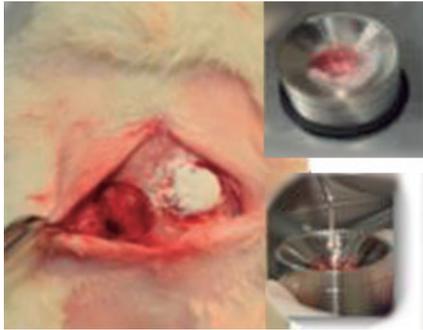


Figura 2. Combinación del plasma rico en factores de crecimiento y colocación en el defecto óseo, experimental (derecho).



Figura 4. Aspecto clínico de la regeneración ósea a las 12 semanas, derecho experimental, izquierdo control.



Figura 3. Colocación de la membrana como barrera de quitosano.

y se aprecian osteonas entre el hueso maduro, el cual es la unidad funcional del tejido óseo. (**Figuras 5 y 6**).

Imunohistoquímico

La inmunoreactividad celular positiva para osteonectina presenta diferencia significativa para el lado experimental (derecho).

La positividad de la glicoproteína se relaciona con la mineralización de la matriz extracelular del tejido óseo. (**Figuras 7 y 8**).

Análisis estadístico

Los valores obtenidos de la cantidad de células inmunoreactivas en cada uno de los campos fueron comparados con los resultados de los controles, además se compararon los resultados entre las diferentes semanas. Se utilizó la prueba estadística t de Student para obtener los valores de $p = 0.05$ (**cuadro 1 y figura 9**).

RESULTADOS

Aspectos macroscópicos

En la decimosegunda semana se observó en el lado control (izquierdo) falta de llenado óseo del defecto y el lado experimental derecho presentó un llenado óseo completo, además de restos de la membrana de quitosano. (**Figura 4**).

Histología

En el lado control (izquierdo) se observa más cantidad de tejido osteoide mostrado de color azul, por ende, es la porción orgánica sin mineralizar de la matriz ósea que se forma con anterioridad a la maduración del tejido óseo, en el lado experimental (derecho) el hueso maduro que se encuentra de color rojo está formado por osteoblastos que son células de hueso encargadas de sintetizar la matriz ósea, por lo que está involucrado en el desarrollo y el crecimiento del hueso

DISCUSIÓN

Los factores de crecimiento combinados con hidroxapatita *gallus domesticus* y membrana barrera de quitosano presentaron resultados clínicos, histológicos e inmunohistoquímicos satisfactorios para la regeneración ósea guiada basándose en la interacción y potencial biológico de la angiogénesis y liberación de citoquinas de los factores de crecimiento, la compatibilidad y acción de andamiaje de las hidroxapatitas sumando la liberación del quitosano.

El PRFC presenta ventajas en su origen autólogo, lo cual prevé su total biocompatibilidad y resultados favorables como los descritos por Mayol, 2017.¹⁷

Jong-Suk efectuó un estudio utilizando el mismo modelo, con la diferencia del protocolo de centrifugado. En el estudio

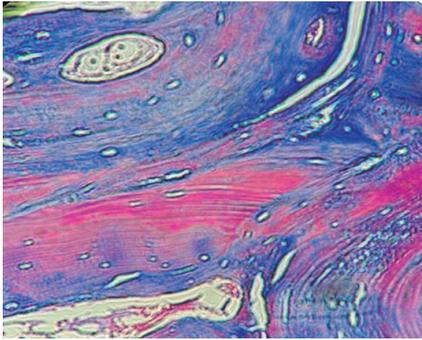


Figura 5. Tinción tricrómica de Masson, control 12 semanas.

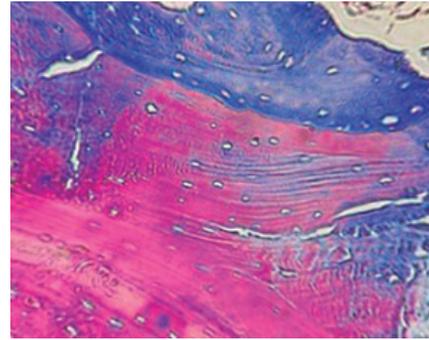


Figura 6. Tinción tricrómica de Masson, experimental 12 semanas.

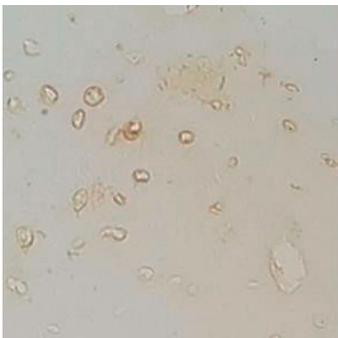


Figura 7. Osteonectina, 12 semanas control.

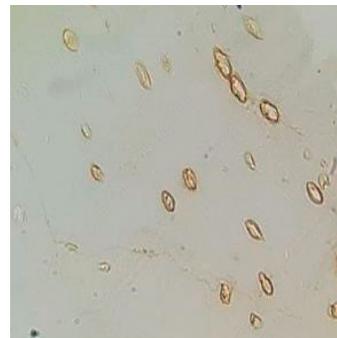


Figura 8. Osteonectina, 12 semanas experimental.

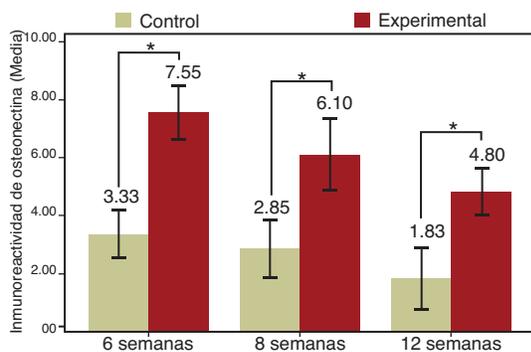


Figura 9. Inmunoreactividad osteonectina.

de Jong-Suk se obtuvieron 3 ml de sangre del modelo animal, la centrifugaron 10 min por 3,000 rpm a diferencia de este que se centrifugó a 12 min por 2,000 rpm y se obtuvieron resultados sobresalientes en el análisis histológico en la regeneración ósea, ambos estudios tienen resultados similares en cuanto la regeneración ósea. Sin embargo, ellos encuentran partículas de hidroxiapatita bovina lo que se puede atribuir al tiempo experimental de dos y cuatro semanas, en nuestro estudio se realizaron seis, ocho y 12 semanas con la técnica ROG, por lo tanto, no se encontraron partículas del material utilizado.¹⁸

La estimulación de las células por el quitosano se reportó por Suphasirroj y col., 2009.¹⁹ Esto en un estudio *in vitro*, lo cual fue confirmado por Akman y col., 2010. Venkatesan y Kin, 2010,²⁰ señalaron que el quitosano no es osteoconductor, pero en combinación con hidroxiapatita se potencializan las propiedades de los biomateriales, lo cual concuerda con

Cuadro 1. Valores de células inmunoreactivas.

Semana	Control		Experimental		
	Media	D.E.	D.E.	valor p	
6	3.33	0.84	7.55	0.96	< 0.0001
8	2.85	1.02	6.10	1.26	< 0.0001
12	1.83	1.10	4.80	0.84	< 0.0001

nuestros resultados que evidencian la histología y refuerza las propiedades de la combinación de estos biomateriales en una regeneración ósea encontradas en este estudio.

En un estudio de histomorfometría en la regeneración ósea de Suárez Vega y col., 2017,²¹ aplicaron liposomas de quitosano en los defectos óseos con un modelo animal diferente, rata Wistar, mientras que en esta investigación se utilizó la combinación de PRFC y una membrana de quitosano, y los resultados histológicos sugieren una neoformación ósea, concordando con el estudio de Suárez Vega y col., 2017.

Los resultados favorables se relacionan con las propiedades físico químicas, en especial a la topografía de la hidroxiapatita *gallus domesticus*. Sumando los reportes de que el quitosano interviene como acelerador del proceso reparativo y se describe que activa los inmunocitos y células inflamatorias, como leucocitos polimorfonucleares, macrófagos y fibroblastos, en los resultados histológicos de este estudio se observa esta actividad celular que se relaciona a la intervención del quitosano en el medio biológico que reporta Mozarelli RAA y cols., 2007.²²

La presente investigación es coincidente con las conclusiones de Burkastovskay M y cols., 2006,²³ y Ueno H. y cols., en 2001.²⁴ En la acción efectividad del quitosano en la curación de heridas cutáneas en modelos animales, esta conclusión coincide con nuestros resultados de investigación.

CONCLUSIONES

La combinación de biomateriales de fuentes naturales como el quitosano derivado de exoesqueletos de camarón e hidroxiapatita *gallus domesticus*, en interacción con el PRFC en la aplicación en defectos óseos de un modelo animal, son eficaces y tienen la capacidad de intervenir en los procesos regenerativos y representando una alternativa de la ciencia de los materiales para la medicina regenerativa.

REFERENCIAS

1. Paknejad M, Rohn A, Rouzmeh N, Heidari M, Titidej A, Kharazifard MJ, Mehrfard A. Histologic evaluation of bone healing capacity following application of inorganic bovine bone and a new allograft material in rabbit calvaria. *J Dent.* 2015; 12(1): 31-8.
2. Sculean A, Nikolidakis D, Nikou G, Ivanovic A, Chapple ILC, Stavropoulos A. Biomaterials for promoting periodontal regeneration in human intrabony defects: a systematic review. *Periodontol* 2000. 2015; 68(1): 182-216.
3. Lang NP, Lindhe J, Berglundh T, Giannobile WV, Sanz M, editores. *Periodontología clínica e implantología odontológica*. 6a ed. Buenos Aires: Médica Panamericana. 2017.
4. Liu H, Li M, Du L, Yang P, Ge S. Local administration of stromal cell-derived factor-1 promotes stem cell recruitment and bone regeneration in a rat periodontal bone defect model. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl.* 2015; 53: 83-94.
5. Ramseier CA, Rasperini G, Batia S, Giannobile W V. Advanced reconstructive technologies for periodontal tissue repair. *Periodontology.* 2000; 2012; 59(1): 185-202.
6. Wang HL, Modarressi M, Fu J. H. Utilizing collagen membranes for guided tissue regeneration-based root coverage. *Periodontol* 2000. 2012; 59(1): 140-57.
7. D'Lima JP, Paul J, Palathingal P, Varma Brr, Bhat M, Mohanty M. Histological and histometrical evaluation of two synthetic hydroxyapatite based biomaterials in the experimental periodontal defects in dogs. *J Clin Diagn Res.* 2014; 8(9): ZC52-5.
8. Dau M, Kämmerer PW, Henkel KO, Gerber T, Frerich B, Gundlach KKH. Bone formation in mono cortical mandibular critical size defects after augmentation with two synthetic nanostructured and one xenogenous hydroxyapatite bone substitute - in vivo animal study. *Clinical Oral Implants Research.* 2016; 27(5): 597-603.
9. Katuri K, Kumar PJ, Swarna C, Swamy DN, Arun K. Evaluation of bioactive glass and demineralized freeze dried bone allograft in the treatment of periodontal intraosseous defects: A comparative clinico-radiographic study. *J Indian Soc Periodontol.* 2013; 17(3): 367-72.
10. Minardi S, Corradetti B, Taraballi F, Sandri M, Van Eps J, Cabrera FJ, Tasciotti E. Evaluation of the osteoinductive potential of a bio-inspired scaffold mimicking the osteogenic niche for bone augmentation. *Biomaterials.* 2015; 62: 128-37.
11. Paknejad M, Rouzmeh N, Heidari M, Titidej A, Kharazifard MJ, Mehrfard A. Histologic evaluation of bone healing capacity following application of inorganic bovine bone and a new allograft material in rabbit calvaria. *J Dent.* 2015; 12(1): 31-8.
12. Saad KAE, Abu-Shahba AGT, El-Drieny EAE, Khedr MS. Evaluation of the role of autogenous bone-marrow-derived mesenchymal stem cell transplantation for the repair of mandibular bone defects in rabbits. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery.* 2015; 43(7): 1151-60.
13. Jaiswal AK, Chhabra H, Kadam SS, Londhe K, Soni VP, Bellare JR. Hardystonite improves biocompatibility and strength of electrospun polycaprolactone nanofibers over hydroxyapatite: A comparative study. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl.* 2013; 33(5): 2926-36.
14. Figliuzzi MM, De Fazio R, Tiano R, De Franceschi S, Pacifico D, Mangano F, Fortunato L. Histological evaluation of a biomimetic material in bone regeneration after one year from graft. *Ann Stomatol.* 2014; 5(3): 103-7.
15. Ratnayake JTB, Mucalo M, Dias GJ. Substituted hydroxyapatites for bone regeneration: A review of current trends. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* 2017; 105(5): 1285-99.

16. Andrade-Lozano P, Salas-Galicia JE, Chávez-Méndez M, Gutiérrez-Vargas R, Vélez Castillo R, Chávez-Anaya I. Plasma rico en factores de crecimiento en la reconstrucción endoscópica de la base del cráneo anterior. *An Orl Mex*. 2017; 62(3): 156-64.
17. Mayol J, Dziakova J. Value of social media in advancing surgical research. *BJS*. 2017; 104(13): 1753-5.
18. Zhang B, Li H, He L, Han Z, Zhou T, Zhi W, *et al*. Surface-decorated hydroxyapatite scaffold with on-demand delivery of dexamethasone and stromal cell derived factor-1 for enhanced osteogenesis. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl*. 2018; 89: 355-70.
19. Suphasiroy W, Yotnuengnit P, Surarit R, Pichyagkura R. The fundamental parameters of chitosan in polymer scaffolds affecting osteoblasts (MC₃T₃-E1). *J Mater Sci: Mater in Med* 2009; 20(1): 309-20.
20. Venkatesan J, Kim SK. Chitosan composites for bone tissue engineering - and overview. *Mar Drugs*. 2010; 8(8): 2252-66.
21. Suárez Vega A, Toral PG, Gutiérrez-Gil B, Hervas G, Arranz JJ, Frutos P. Elucidating fish oil-induced milk fat depression in dairy sheep: Milk somatic cell transcriptome analysis. *Sci Rep*. 2017; 7: 45905.
22. Mattioli-Belmonte M, Zizzi A, Lucarini G, Giantomassi F, Biagini G, Tucci G, Morganti P. Chitin Nanofibrils Linked to Chitosan Glycolate as Spray, Gel, and Gauze Preparations for Wound Repair. *Journal of Bioactive and Compatible Polymers*. 2007; 22(5): 525-38.
23. Burkatovskaya M, Tegos GP, Swietlik E, Demidova TN, Castano AP, Hamblin MR. Use of chitosan bandage to prevent fatal infections developing from highly contaminated wounds in mice. *Biomaterials*. 2006; 27(22): 4157-64.
24. Ueno H, Mori T, Fujinaga T. Topical formulations and wound healing applications of chitosan. *Adv Drug Deliv Rev*. 2011; 52(2): 105-15.

Efectividad de la tintura de propóleo aplicada en molares primarios con indicación a pulpotomía

Effectiveness of propolis tincture applied to primary molars with indication for pulpotomy

Edumarly Aparicio,* Génesis Cáceres,* Karla De Abreu,** Rosa Weffer.**

*Odontólogo General, UC.

**Odontopediatra y Docente de Pregrado y Posgrado de Odontopediatría, UC.

Universidad de Carabobo (UC). Valencia, Venezuela.

Resumen

Introducción. La apiterapia es el uso medicinal y terapéutico de todos los productos de la colmena, la miel, el polen, el propóleo, la jalea real, la cera y el veneno de abeja. Los tratamientos abarcan varias áreas médicas y odontológicas. En el área médica actúa en el sistema inmunológico, circulatorio, nervioso, digestivo y osteoarticular, así como también interviene en tratamientos oculares y de la piel; mientras que en odontología participa en el área quirúrgica, endodóntica, periodontal y restauradora, proporcionando beneficios importantes como bactericida, bacteriostático, cicatrizante, bioestimulante, antioxidante, analgésico, inmuoestimulante, antiinflamatorio y coagulante. Debido a estas características la apiterapia está representada dentro del área de la endodoncia por el uso de propóleo, el cual es una sustancia resinosa, balsámica, y por estas propiedades se convierte en una alternativa medicinal viable para la realización de pulpotomías, compitiendo con los más utilizados, especialmente con el formocresol. **Objetivo.** Demostrar la efectividad de la tintura de propóleo aplicada en molares primarios con indicación a pulpotomía, llevando a cabo un control sintomatológico y radiográfico a los siete y 21 días posteriores al tratamiento. **Material y métodos.** La metodología utilizada en cuanto al nivel fue una investigación descriptiva, de diseño experimental, ya que se sometió a un grupo de pacientes con características específicas a los efectos del propóleo para conocer su respuesta directa y su evolución. **Conclusiones.** Se demuestra que la tintura de propóleo al 10% resultó un medicamento eficaz para la elaboración de pulpotomías debido a que actúa como antiinflamatorio, dando como resultado una disminución total en la inflamación de los tejidos blandos, y una disminución significativa de la inflamación presentada en el ligamento periodontal.

Palabras clave: apiterapia, propóleo, pulpotomía, molares primarios.

Abstract

Introduction. Apitherapy is the medicinal and therapeutic use of all the products of the hive, honey, pollen, propolis, royal jelly, wax and bee venom. The treatments cover several medical and dental areas. In the medical area it acts on the immune, circulatory, nervous, digestive and osteoarticular systems as well as, it intervenes in eye and skin treatments; meanwhile, in dentistry it participates in the surgical, endodontic, periodontal and restorative areas, providing important benefits such as bactericidal, bacteriostatic, healing, biostimulant, antioxidant, analgesic, immunostimulating, anti-inflammatory and coagulant. Due to these characteristics, apitherapy is represented within the area of the endodontics by the use of propolis, which is a resinous, balsamic substance, and for these properties mentioned, it becomes a viable medicinal alternative for performing pulpotomies, competing with the most used, especially with formocresol. **Objective.** To demonstrate the effectiveness of propolis tincture applied to primary molars with indication for pulpotomy, performing a symptomatological and radiographic control at 7 and 15 days after treatment. **Material and methods.** The methodology used in terms of level was a descriptive investigation, of an experimental design, since a group of patients with specific characteristics to the effects of propolis was subjected to know their direct response and their evolution. **Conclusions.** It is shown that the 10% propolis tincture was an effective medicine for performing pulpotomies because it acts as an anti-inflammatory, resulting in a total decrease in the inflammation of the soft tissues, and a significant decrease in the inflammation presented in the periodontal ligament.

Key words: apitherapy, propolis, pulpotomy, primary molars.

INTRODUCCIÓN

Desde el año 1978, la OMS ha estado promoviendo y desarrollando las medicinas alternativas y terapias naturales con eficiencias científicas demostradas en los servicios nacionales de salud de cada país. Entre estas se desarrolló la apiterapia, la cual es una terapia natural que no solo consiste en que la abeja inyecte su veneno, la apitoxina, sino en completar el tratamiento con base a los diferentes productos de la colmena, definida así por el apiterapeuta Pedro Pérez Gómez (2001) uno de los pocos expertos en la materia en España. El complemento del tratamiento puede estar a cargo de la miel, el polen, la jalea real, el propóleo, siendo este último una opción dentro del área de la odontología, específicamente en la endodoncia de dientes primarios,¹ ya que proporciona importantes beneficios como bactericida, bacteriostático, cicatrizante, analgésico, antiinflamatorio y coagulante, entre otros.^{2,3} Gracias a todos estos beneficios puede competir con materiales como el formocresol, siendo este medicamento de elección al momento de realizar las pulpotomías, su uso ha ido disminuyendo por la presencia de importantes reacciones adversas como las quemaduras del tejido blando, su potencial carcinogénico, mutagénico y embriotóxico. Debido a esta disminución de su uso, por sus reacciones colaterales, surge la consideración y necesidad de elegir otros fármacos, y el propóleo se ha convertido en una opción.⁴

Por esta razón, y en la búsqueda de alternativas, esta investigación tiene como objetivo demostrar la efectividad de la tintura de propóleo aplicada a molares primarios con indicaciones a pulpotomía.

Por lo que es importante conocer que es una sustancia compleja, resinosa, balsámica, de color verde pardo, castaño o incluso casi negro, dependiendo de su origen botánico. Tiene sabor acre, frecuentemente amargo, y olor agradable y dulce, es una sustancia soluble en solventes orgánicos como alcohol, benceno, acetona y éter. Su composición es muy compleja, ya han sido identificados más de 150 constituyentes; sin embargo, una composición representativa pudiera ser: cera 30%, resinas y bálsamos 55%, aceites 10% y polen 5%. También posee ácidos grasos saturados y ácido 10-hidroxi-2-decenoico.⁵

MATERIAL Y MÉTODOS

Cuando el tejido pulpar ya no es capaz de defenderse de las injurias se dice que no tiene la capacidad para regenerarse, desarrollándose de esta manera la patología pulpar. Según la Profesora María del Carmen Prieto Pérez, en un resumen encontrado en el portal de la Universidad Central de Venezuela, indica que “la base del éxito de los tratamientos pulpares se fundamenta en el diagnóstico acertado de la patología presente, lo que implica la recolección de una serie de signos y síntomas que conforman el cuadro que nos permite identificar la lesión; no obstante, esta labor en niños no es fácil, pues su historia clínica a menudo es confusa, especialmente en los más pequeños, pues ellos no saben

discriminar sus sensaciones”.⁶ Al recolectar este conjunto de datos sobre las características de la sintomatología y ubicarlas en la clasificación de enfermedades pulpares es mucho más sencillo establecer la terapia indicada para cada caso.⁷

Una de las terapias pulpares, que se dará a conocer en esta investigación, es la pulpotomía, que consiste en la remoción quirúrgica de la pulpa coronaria vital inflamada hasta la porción de ingreso de los conductos radiculares y luego en la colocación o no de un medicamento en el piso de la cámara pulpar sobre los tejidos remanentes radiculares, a fin de fijarlos o mantenerlos; donde la justificación de este procedimiento radica en el hecho que el tejido pulpar coronal, situado junto a la exposición por caries, suele contener microorganismos así como presentar signos inflamatorios y degenerativos. Este tratamiento está indicado en dientes vitales con pulpa expuesta por caries o por traumatismo dental, sin historia de dolor espontáneo, en unidades dentales sin reabsorción radicular interna o externa, en dientes sin movilidad patológica, cuando a la apertura de la cavidad pulpar los conductos pulpares se encuentran normales (control de la hemorragia), en dientes sin sensibilidad a la percusión, en dientes con reabsorción radicular fisiológica menor o igual al 30% de la longitud de la raíz, en dientes que después del tratamiento pulpar puedan ser restaurados adecuadamente.⁸

Una vez iniciada la pulpotomía, realizándose la remoción del tejido pulpar cameral, suelen utilizarse sustancias donde el formocresol representa uno de los medicamentos de elección al momento de efectuar este tratamiento, su uso ha ido disminuyendo por la presencia de importantes reacciones adversas.⁹ Por lo tanto, el uso del propóleo ha ido evolucionando a través del tiempo, debido a sus propiedades antibacterianas y microbianas, incluso se ha evidenciado la función de momificante pulpar.¹⁰

Es importante mencionar que dicha investigación se desarrolló en las instalaciones de la Universidad José Antonio Páez, con una población seleccionada de once pacientes con molares primarios indicados con pulpotomía que asistieron al área de clínica del niño y del adolescente III. La metodología utilizada en cuanto al nivel fue una investigación descriptiva, de un diseño experimental, ya que se sometió a un grupo de pacientes con características específicas a los efectos del propóleo para conocer su respuesta directa y su evolución. En virtud de que la población es finita y pequeña se tomó el 100% para el estudio, considerándola una muestra censal que López (2008) la define como “aquella porción que representa toda la población”; en este caso la muestra se denomina sujeto de estudio. Se justifica el tamaño muestral debido al riesgo de fracaso y súbita aparición de efectos adversos. Es de hacer notar, que para la inclusión de estos pacientes en este estudio, fue necesaria la aprobación previa por el representante o tutor, en un acta de consentimiento e información, debido a que se trató de menores de edad.

Se lleva a cabo una técnica de recopilación de datos e información que consiste en observar directamente a los pacientes seleccionados durante el tratamiento de pulpotomía, la cual permite captar aquellos cambios clínicos y

radiográficos más significativos de cara al hecho a investigar. Igualmente, se emplea una entrevista estructurada al paciente y su representado con el fin de conocer la evolución de los signos y síntomas.¹¹⁻¹⁴

El procedimiento constó en la selección del paciente: niños que sean atendidos en la clínica del niño y del adolescente de la Universidad José Antonio Páez con indicación a pulpotomía, aprobación del estudio con suministración de información y posterior firma del consentimiento informado por parte del representante, entrevista estructurada, examen clínico y radiográfico de las características iniciales del paciente, tanto al representante como al operador. El protocolo a seguir para la pulpotomía fue el siguiente:

- Técnica anestésica de acuerdo a la unidad dentaria a tratar.
- Aislamiento.
- Eliminación de tejido cariado y techo de cámara pulpar.
- Escisión de la pulpa cameral.
- Irrigación de la cámara pulpar con solución fisiológica.
- Compresión de la entrada de los conductos con una mota de algodón.
- Aplicación de la tintura de propóleo al 10% mediante mota de algodón embebida en el mismo durante tres minutos.
- Compresión de la entrada de los conductos con una mota de algodón.
- Se comprueba la hemostasia y momificación de la entrada de los conductos.
- Obturación con óxido de zinc-eugenol.
- Toma de radiografía final.
- Control sintomatológico y radiográfico a los siete y 21 días posterior al tratamiento.

Procedimiento clínico (figura 1)

1. Radiografía inicial.
2. Caries avanzada.
3. Apertura, escisión de la pulpa cameral y lavado con solución.
4. Fisiológica.
5. Aplicación de la tintura de propóleo al 10% por tres minutos.
6. Compresión de la entrada de los conductos con mota de algodón.
7. Obturación.
8. Radiografía final.

RESULTADOS

La población seleccionada para esta investigación fue de 11 pacientes con molares primarios indicados con pulpotomía, que asistieron al área de clínica del niño y del adolescente III.

Los resultados de los controles, clínico y radiográfico, a los siete y 21 días fueron debidamente registrados en las fichas clínicas correspondientes, luego se organizaron en una base de datos utilizando el programa Microsoft Office Excel 2007, por medio de este se logró desarrollar las tablas de frecuencia y contingencia en función de los objetivos propuestos.

Se pudo observar que la lesión que genera la indicación a pulpotomía estuvo representada en un 100% significando la totalidad de la muestra. **(Cuadro 1)**

En ningún caso se presentó dolor a la percusión, movilidad, inflamación, fístula ni absceso; por lo tanto, la probabilidad de que se presente esta sintomatología es nula. **(Cuadro 2)**

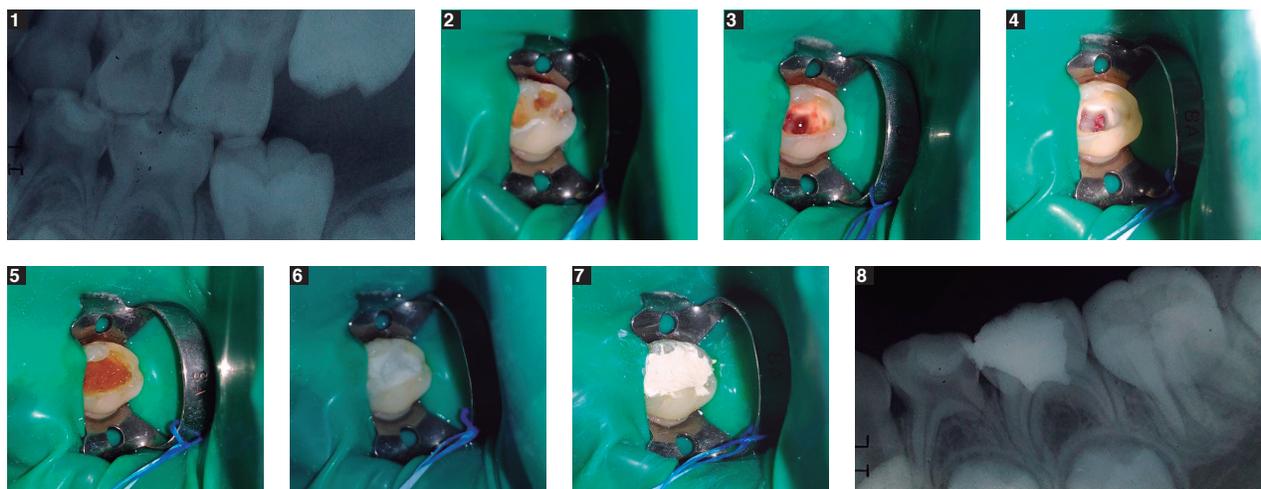


Figura 1. Procedimiento clínico.

Cuadro 1. Tipo de lesión que origina la indicación de pulpotomía.

Tipo de lesión que origina la indicación	Sí	%
1 Caries avanzada (zona 1 y 2)	11	100
2 Obturación recurrente	0	0
3 Restauración defectuosa	0	0
4 Traumatismo	0	0

Fuente: Aparicio E, Cáceres G, De Abreu K, Weffer R.

Cuadro 2. Signos y síntomas a los siete días posterior al tratamiento de pulpotomía con el uso de la tintura de propóleo al 10%.

Examen clínico	Sí	No	%
5 Dolor	0	11	0
6 Palpación	0	11	0
6 Percusión	0	11	0
7 Movilidad	0	11	0
8 Inflamación	0	11	0
8 Fístula	0	11	0
8 Absceso	0	11	0

Fuente: Aparicio E, Cáceres G, De Abreu K, Weffer R.

Se reportó el caso de un paciente que presentó ensanchamiento de espacio de ligamento periodontal, y tres pacientes con reabsorción externa que se mantuvo hasta el control a los siete días. En síntesis, en cuatro casos (36% de la muestra) se presenta esta dificultad; sin embargo, la prueba de proporciones determinó que ésta es nula. **(Cuadro 3).**

En ningún caso se presentó dolor, palpación, percusión, movilidad, inflamación, fístula ni absceso. **(Cuadro 4).**

Se reportó el caso de pacientes quienes mostraron reabsorción externa que se mantuvo hasta el tercer control a los 21 días. En resumen, en tres casos, que representan el 27% de la muestra, exhiben esta dificultad; no obstante, la prueba de proporciones determinó que esta es nula. **(Cuadro 5).**

DISCUSIÓN

Según los resultados obtenidos, podemos apreciar la efectividad de la tintura del propóleo aplicada en el procedimiento de la pulpotomía, la cual luego de ser aplicada y realizar controles clínicos y radiográficos pudo demostrar ser un medicamento eficaz, actuando como antiinflamatorio y

Cuadro 3. Características radiográficas a los siete días posteriores al tratamiento de pulpotomía con el uso de la tintura de propóleo al 10%.

Examen radiográfico	Sí	No	%
9 Ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal	1	10	9
10 Reabsorción interna	0	11	0
10 Reabsorción externa	3	8	27
11 Imagen radiolúcida debajo de furca	0	11	0

Fuente: Aparicio E, Cáceres G, De Abreu K, Weffer R.

Cuadro 4. Signos y síntomas a los 21 días posterior al tratamiento de pulpotomía con el uso de la tintura de propóleo al 10%.

Examen clínico	Sí	No	%
5 Dolor	0	11	0
6 Palpación	0	11	0
6 Percusión	0	11	0
7 Movilidad	0	11	0
8 Inflamación	0	11	0
8 Fístula	0	11	0
8 Absceso	0	11	0

Fuente: Aparicio E, Cáceres G.

Cuadro 5. Características radiográficas a los 21 días posteriores al tratamiento de pulpotomía con el uso de la tintura de propóleo al 10%.

Examen radiográfico	Sí	No	%
9 Ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal	0	11	0
10 Reabsorción interna	0	11	0
10 Reabsorción externa	3	8	0
11 Imagen radiolúcida debajo de furca	0	11	0

Fuente: Aparicio E, Cáceres G.

dando como resultado una disminución total en la inflamación de los tejidos. Por lo que se hace relación con otras investigaciones similares.

Ortiz P 2014,¹⁵ realizó una investigación, titulada “Evaluación clínica y radiográfica mediante signos y síntomas aplicando propóleo en el tratamiento de pulpotomías”, en la Universidad Central del Ecuador. Describe como su objetivo

general evaluar la eficacia de la utilización del propóleo en pulpotomías de molares primarios como una alternativa a la utilización del formocresol, mediante un estudio *in vivo*. Esta investigación fue hecha en 20 dientes primarios con indicación a pulpotomía en pacientes de la escuela Luis Felipe Borja. Presentándose como una investigación de campo, explicativa y cuasi experimental, dando como resultado que el propóleo es una sustancia eficaz que en dilución al 10% puede ser utilizado para el tratamiento de pulpotomías, teniendo como único defecto la alergia de pacientes sensibles a la picadura de abeja, coincidiendo con esta investigación en su gran capacidad antimicrobiana y antiinflamatoria obteniendo resultados efectivos en el tratamiento pulpar.

Ana Luzuriaga 2013,¹⁶ llevó a cabo una investigación, titulada "Propóleo en pulpotomías de molares primarios en la Clínica de Odontopediatría del Hospital Universitario de Motupe H.U.M de la ciudad de Loja durante el periodo diciembre de 2012", cuyo objetivo fue determinar la eficacia del propóleo en el tratamiento de pulpotomía en veintiún molares primarios de 17 pacientes voluntarios. Esta investigación fue de tipo descriptivo, cualitativo, la cual concluyó que el propóleo es eficaz en el tratamiento de pulpotomía; la acción que ejerce en el mencionado tratamiento es de momificación, desvitalización; y no presenta reacciones adversas de tipo sistémico luego de la aplicación a nivel dental. Una vez más coincidiendo con esta investigación, aprobando el uso del propóleo en tratamientos endodónticos (pulpotomías) como un material eficaz para el mismo.

Como se puede apreciar, la aplicación de la apiterapia a nivel odontológico ha tenido un éxito significativo, Premoli Gloria *et al*, 2010,¹⁷ explican que "actualmente, se le ha prestado especial atención a las implicaciones que tiene el propóleo en el área de odontología con relación a las propiedades médicas, tratándose de un producto natural que está al alcance de todos pudiéndose utilizar como medida alternativa ante microorganismos patógenos responsables de la formación de la caries dental". También describen que debido a sus propiedades médicas abarcan varias aéreas de la odontología incluyendo la endodoncia, de tal manera que el propóleo representa una alternativa de tratamiento, donde el costo por paciente es muy bajo, además que no afecta la coloración del diente, dificultad que se ha presentado con otros productos. Además, que el propóleo en menor porcentaje resulta también exitoso para tratamientos como la estomatitis aftosa o la pulpotomía.

CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos en el presente estudio, y sus respectivos análisis, se considera que los objetivos de la investigación fueron logrados de forma satisfactoria. Cabe destacar que en este estudio se determinó que apenas un 27%, equivalente a tres casos, donde se mantuvo la reabsorción externa al momento del control a los 21 días representó una dificultad persistente, por lo que amerita seguir con el control. No obstante, el test de proporciones anula dicha proporción como no significativa. Con este trabajo se pudo

determinar la eficacia de la tintura de propóleo al 10% como una valiosa alternativa medicamentosa natural en pulpotomías de molares primarios. Se demuestra que la tintura de propóleo al 10% resultó un medicamento eficaz para la realización de pulpotomías debido a que actúa como antiinflamatorio, dando como resultado una disminución total en la inflamación de los tejidos blandos, y una disminución significativa de la inflamación presentada en el ligamento periodontal. Además mostró su acción analgésica erradicando el dolor. Todo lo anteriormente expuesto aunado a la importante propiedad bactericida y bacteriostática.

Asimismo, durante el tratamiento se pudo evidenciar clínicamente su efecto de momificación, y su acción hemostática. También se pudo confirmar que no presenta reacciones adversas ya que en los controles hechos no mostraron signos o síntomas negativos tanto clínico como radiográficamente.

No obstante, después de exhibir las propiedades y la eficacia de la tintura de propóleo al 10% se demostró que este medicamento representa una alternativa para los tratamientos endodónticos con mayor énfasis para la realización de pulpotomías.

Con respecto a las conclusiones expuestas anteriormente surgen una serie de recomendaciones:

Para futuras investigaciones asociadas la presente investigación debe ser prioritario el uso de una muestra más amplia que conste de un mínimo de veinte pacientes, para así obtener resultados estadísticos mucho más contundentes que resulten más acordes con los criterios estadísticos. Además de prolongar el tiempo entre cada control con la finalidad de percibir los cambios en las reabsorciones externas las cuales representaron una dificultad persistente.

REFERENCIAS

1. Bottino MA. Nuevas Tendencias Endodoncia. Ed. Médica Panamericana, Volumen 3, 2008.
2. Manrique AJ. Producción de propóleo. Abril-Junio 2000. FONAIAP Divulga No. 66 (1981-2001).
3. Asís M. Apiterapia para todos. Cómo usar los siete productos de la colmena para curar. Instituto Cubano del Libro, Ciudad de la Habana: Editorial Científico-técnica. 1996.
4. Pérez M. Terapia pulpar en dientes temporales (pedioendodoncia). [Internet] 2011. [Citado 17 jul 2016]. Disponible en: <http://www.iztacala.unam.mx/rrivas/NOTAS/Notas14Infantil/pedpulcontroveria.html>
5. Pérez C. El propóleo de las abejas. Hojas Divulgadoras del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. 1987.
6. Prieto M. Endodoncia en Dientes Primarios. [Internet]. Universidad Central de Venezuela. [Consultado 22 may 2016]. Disponible en: http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_odontologia/Imagenes/Portal/Endodoncia/resumen_de_endodoncia.pdf
7. Baume LJ. Diagnosis of diseases of the pulp. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 1970; 29(1): 102-16.
8. Cohen S, Hargreaves KM. Vías de la pulpa. 10a ed. España: Editorial Elsevier, 2008.

9. Fernández C. Estudio clínico comparativo de diferentes agentes pulpares en pulpotomías de molares primarios. [Tesis]. Barcelona. Universidad internacional de Catalunya. 2013.
10. Quinta JC. Efectos del propóleos en los tratamientos quirúrgicos y las úlceras bucales. *Revista Cubana de Estomatología*. 1996; 33(1): 42-8.
11. Balestrini Acuña M. *Cómo se Elabora el Proyecto de Investigación*. 7a ed. Caracas, Venezuela: Ed. Textos; 2006.
12. Bavaresco AM. *Proceso Metodológico en la Investigación. (Cómo hacer un diseño de investigación)*. 6a ed. Maracaibo: Imprenta Internacional; 2013.
13. Bernal CA. *Metodología de la Investigación*. 2a ed. México: Pearson; 2006.
14. Munch L, Ángeles E. *Métodos y técnicas de investigación*. 1a ed. México: Trillas; 1993.
15. Ortiz P. Evaluación clínica y radiográfica mediante signos y síntomas aplicando propóleo en el tratamiento de pulpotomías. [Tesis en línea]. Universidad Central de Ecuador, Quito. 2014. [Consultado 23 mar 2016]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/2804/3/T-UCE-0015-66.pdf>
16. Luzuriaga A. Propóleo en pulpotomías de molares deciduos en la Clínica de Odontopediatría del Hospital Universitario de Motupe H.U.M. de la ciudad de Loja durante el periodo marzo-diciembre de 2012. [Tesis en línea]. Universidad Nacional de Loja, Ecuador. 2013. [Consultado 23 mar 2016] Disponible en: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/3927/1/LUZURIAGA%20CARRI%C3%93N%20ANA%20GABRIELA.pdf>
17. Premoli G, Laguado P, Díaz N, Romero C, Villareal J, González A. Uso del propóleo en odontología. *Acta Odontológica Venezolana*; 2010. 48(2).

Diferencias transversales y de longitud en arcos dentarios de clase I y II

Transversal and length differences in class I and II dental arches

Crystian Rafael Mejía-Carrillo,* Jaime Fabián Gutiérrez-Rojó.**

*Estudiante de la Especialidad de Ortodoncia de la UAN.

**Posgrado de Ortodoncia, Docente de la Especialidad de Ortodoncia y de la Unidad Académica de Odontología de la UAN.

Universidad Autónoma de Nayarit (UAN). Nayarit, México.

Resumen

Objetivo. Analizar las medidas transversales y longitudinales en arcos dentarios de clase I y II. **Material y métodos.** Estudio descriptivo, transversal y observacional que incluyó 120 modelos de estudio pretratamiento de ortodoncia; 60 modelos clase I y 60 clase II. Las mediciones se realizaron con un compás tridimensional Korkhaus. **Resultados.** Al comparar los promedios de las medidas longitudinales no se encontraron diferencias estadísticas significativas. Al comparar los promedios transversales en maxilar se encontraron diferencias estadísticas significativas en incisivos laterales, caninos, primeros y segundos premolares, y primeras y segundas molares. Solamente se encontraron diferencias estadísticas significativas en la medida transversal a nivel del segundo molar en mandíbula. **Conclusiones.** Los pacientes con maloclusión clase II presentan menor desarrollo transversal que los pacientes con maloclusión clase I.

Palabras clave: arco dental, clase I, clase II.

Abstract

Objective. To analyse transverse and longitudinal measurements in Class I and Class II dental arches. **Material and methods.** Descriptive, transverse and observational study that included 120 models of permanent teething study, orthodontic pre-treatment; 60 class I and 60 class II models. Measurements were made with a three-dimensional Korkhaus compass. **Results.** No statistically significant differences were found when comparing the longitudinal measurement averages. When comparing the maxillary transverse averages, statistically significant differences were found in lateral incisors, canines, first and second premolars, and first and second molars. Significant statistical differences were found only in the transversal measure at the level of the second molar in the mandible. **Conclusions.** Class II malocclusion patients have less transverse development than class I malocclusion patients.

Key words: dental arch, class I, class II.

INTRODUCCIÓN

La arcada dental del ser humano en forma y tamaño se ha estudiado por más de un siglo, con la intención de relacionar dichas características de arco dental entre razas, sexo o tipo de maloclusión dental o esquelética.¹

La visión actual de la maloclusión, la define como una disposición del componente dental y/o esquelética que crea un

problema funcional y estético para el individuo, referido por el mal alineamiento y/o protrusión, con un efecto psicológico perjudicial para el paciente.²

El entendimiento entre profesionales se simplificó drásticamente cuando en 1899, Angle describió por primera vez la clasificación de la maloclusión. Para entonces, proponía solo tres categorías en las que debían encajar las maloclusiones. Años después, Andrews en 1972, describió una

clasificación más completa al proponer las seis claves de la clasificación normal y describir una clasificación más precisa de la discrepancia oclusal anteroposterior.^{3,4}

Las características observadas intraoralmente en la maloclusión clase I son: interdentación canina y molar en relación clase I; patrón esquelético usualmente equilibrado. Sin embargo, puede ser posible encontrar un patrón esquelético leve de clase II o clase III; la forma y actividad de los tejidos blandos están generalmente dentro del rango normal. Ángulo axial de incisivos superiores e inferiores normal; sobremordida horizontal generalmente normal, aunque un diente individual puede estar proinclinado mostrando un aumento del overjet o puede estar retroinclinado y bloqueado dentro de la mordida; sobremordida vertical generalmente normal y completa. Pero puede ser incompleta como una mordida abierta; es muy frecuente apiñamiento, desplazamiento, rotación, en zonas de los incisivos y los caninos. También pueden estar presentes espaciamientos o diastemas.⁵

Angle, también diferenció entre la primera y la segunda división de la maloclusión de clase II. Mientras los pacientes de clase II división 1 (II/1) se presentaban con los característicos "arcos superiores estrechos", los pacientes de clase II división 2 (II/2) fueron observados por Angle presentando más ancho de arco maxilar casi normales. Otras características de la II/2 que describió fueron la retrusión de los incisivos maxilares y las sobremordidas verticales profundas, y las funciones nasales y labiales relativamente normales.⁶

Se establece que la protuberancia del maxilar y los dientes anteriores, el *overjet* aumentado, el crecimiento de la mandíbula con rotación en el sentido de las agujas del reloj, el crecimiento incompetente del labio, la morfología deficiente del mentón y otros tipos de superficies mal coordinadas son manifestaciones clínicas en pacientes con maloclusión de clase II división 1.⁷

Dentro de las características clásicas del grupo de maloclusión de Angle de clase II división 2 se pueden aseverar, maxilar ortognático y una mandíbula levemente retrognática, marcado patrón de crecimiento horizontal con base mandibular rotada hacia adelante, mordida profunda esquelética, Incisivos superiores retroclinados con anteriores inferiores casi normales, labio inferior colocado ligeramente detrás de la línea E con mentón prominente, aumento de los valores maxilares transversales (anchos intercaninos e intermolares; ancho del arco basal en los caninos y molares), ancho del arco mandibular restringido, por lo tanto, mayores posibilidades de apiñamiento en el arco inferior.⁸

Las maloclusiones esqueléticas de clase III son una anomalía de crecimiento relacionada con la morfología craneofacial, que aumenta con la edad si no se trata. Se caracteriza por una deficiencia maxilar y/o un prognatismo mandibular, acompañados de una mordida cruzada anterior o una relación incisiva de borde a borde, o una compensación dentoalveolar que consiste en la retroclinación de los incisivos inferiores y la proclamación de los incisivos superiores; otros rasgos comunes son la presencia de un arco superior estrecho y una mordida cruzada posterior. En alrededor del 70% de los casos este tipo de maloclusión presenta un retrognatismo maxilar con deficiencia de la cara media.⁹⁻¹¹

Es sabido comúnmente que la forma del arco dental se adapta por la configuración del hueso de soporte y, tras la erupción de los dientes, por la musculatura perioral y las fuerzas funcionales intraorales.¹²

El hueso alveolar no solo se ve afectado por el medio ambiente, sino también por otros factores que afectan su tamaño, forma y volumen, hábitos parafuncionales, tipos de dieta, enfermedades respiratorias y enfermedades sistémicas.¹³

Por otro lado, el hueso basal está determinado genéticamente y el funcionalismo dental tiene poco efecto sobre él. Por lo tanto, al analizar la forma de arco dental, es importante tener en cuenta tres aspectos: tipo de arco dento-alveolar, armonía o simetría y relación topográfica o volumétrica entre el arco alveolar y el hueso basal del maxilar o la mandíbula.¹³

MATERIAL Y MÉTODOS

La investigación es de tipo descriptivo, transversal y observacional. El universo de estudio fue de 750 modelos de estudio pretratamiento de ortodoncia de la especialidad de ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nayarit. Se conformó una muestra por conveniencia de 60 modelos con maloclusión de clase I, 60 con maloclusión de clase II, el total de la muestra fue de 120 modelos de estudio.

Los criterios de inclusión fueron: modelos de estudio realizados en el mismo gabinete de diagnóstico, que presentaran dentición permanente y estuvieran erupcionados en su totalidad. Se excluyeron: modelos pretratamiento de ortodoncia en que los dientes a medir presentaran cavidades proximales, anomalías de forma, fracturas o restauraciones que afectarían los contactos interproximales.

Se utilizó un compás tridimensional de Korkhaus, hoja de recolección de datos digital de Microsoft Excel, pinceles de brocha fina, lapicera, borrador y una computadora. Se efectuó la estadística en el programa *StatCalc* versión 8.1.3. Se calculó la estadística descriptiva de cada maloclusión para el maxilar y la mandíbula, posteriormente se compararon los resultados mediante una prueba de t de Student.

RESULTADOS

En la maloclusión de clase I en el maxilar el promedio de la longitud de los primeros premolares fue de 14.41 mm, la de los segundos premolares de 21.31 mm, el primer molar se encontró a 30.38 mm y el segundo molar a 41.32 mm. En la mandíbula los primeros premolares se encontraron en promedio a los 9.28 mm, los segundos premolares a los 16.26 mm, los primeros molares a los 25.17 y los segundos molares a los 36.96 mm. El resto de la estadística descriptiva se encuentra en el **cuadro 1**.

En el maxilar en la maloclusión de clase II la media de la longitud de los primeros premolares fue de 14.20 mm, la de los segundos premolares de 20.80 mm, el primer molar se encontró a 29.73 mm y el segundo molar a 40.68 mm. En la clase II en la mandíbula el promedio de la longitud de los primeros premolares fue de 9.63 mm, los segundos premo-

lares a los 16.57 mm, los primeros molares a los 25.35 y los segundos molares a los 36.60 mm (**cuadro 1**).

Al comparar los promedios de la maloclusión clase I y clase II no se encontraron diferencias estadísticas significativas en ninguna de las medidas.

Las medidas transversales en la clase I en el maxilar presentaron los siguientes promedios en los incisivos centrales de 10.02 mm, en los incisivos laterales de 24.41 mm, en los caninos de 36.88 mm, en los primeros premolares de 43.41 mm, en los segundos premolares de 48.26 mm, en los primeros molares de 54.10 mm y en los segundos molares de 59.38 mm. En la clase II se encontró en promedio entre los incisivos centrales de 9.90 mm, en los incisivos laterales

de 23.35 mm, en los caninos de 35.77 mm, en los primeros premolares de 41.58 mm, en los segundos premolares de 46.25 mm, en los primeros molares de 52.56 mm y en los segundos molares de 57.75 mm. La estadística descriptiva se encuentra en el **cuadro 2**. Al comparar los promedios se encontraron diferencias estadísticas significativas ($p < 0.01$) en los incisivos laterales, caninos, primeros y segundos premolares y en las primeras y segundas molares.

En la mandíbula en la maloclusión de clase I las medidas transversales presentaron los siguientes promedios: en los incisivos centrales de 6.64 mm, en los incisivos laterales de 17 mm, en los caninos de 28.02 mm, en los primeros premolares de 36.10 mm, en los segundos premolares de 40.9 mm, en

Cuadro 1. Estadística descriptiva de la longitud en la clase I y II.

		Media	Desviación estándar	Máximo	Mínimo	Varianza
Clase I	Primeros premolares	14.41	1.78	19	11	3.19
	Segundos premolares	21.31	2.14	26	11.8	4.58
	Primeros molares	30.38	2.13	36	26	4.57
	Segundos Molares	41.32	2.64	48	36	6.99
Clase II	Primeros premolares	14.20	2.37	19	9	5.64
	Segundos premolares	20.8	2.51	26	16	6.3
	Primeros molares	29.73	2.65	36	24	7.04
	Segundos Molares	40.68	3.07	48	34	9.47

Cuadro 2. Estadística descriptiva de las medidas transversales en la clase I y II en el maxilar.

		Media	Desviación estándar	Máximo	Mínimo	Varianza
Clase I	Incisivos centrales	10.02	0.85	13	7	0.72
	Incisivos laterales	24.41	2.13	29	20	4.57
	Caninos	36.88	2.24	42	31	5.05
	Primeros premolares	43.41	2.38	51	38	5.69
	Segundos premolares	48.26	2.48	54	42	6.17
	Primeros molares	54.1	2.43	60	49	5.9
	Segundos molares	59.38	3.02	68	52	9.12
Clase II	Incisivos centrales	9.9	0.78	11	8	0.619
	Incisivos laterales	23.35	2.3	27	14.5	5.36
	Caninos	35.77	2.66	41	29	7.11
	Primeros premolares	41.58	3.05	47	33	9.34
	Segundos premolares	46.25	3.38	52	38	11.44
	Primeros molares	52.56	3.12	58	45	9.73
	Segundos molares	57.75	3.47	66	51	12.05

los primeros molares de 47.35 mm y en los segundos molares de 53.08 mm. En la clase II se encontró en promedio entre los incisivos centrales de 6.54 mm, en los incisivos laterales de 17.01 mm, en los caninos de 27.93 mm, en los primeros premolares de 35.95 mm, en los segundos premolares de 40.27 mm, en los primeros molares de 56.88 mm y en los segundos molares de 51.73 mm (**cuadro 2**). Solamente se encontraron diferencias estadísticas significativas ($p < 0.01$) a nivel del segundo molar.

DISCUSIÓN

En un estudio realizado por Aggarwal,¹⁴ se llegó a la conclusión de que las dimensiones del arco dental y alveolar aumentaron a medida que el patrón facial se volvía horizontal; lo que puede estar relacionado con el resultado de este estudio y los conocimientos que se tienen en cuanto a las características de la maloclusión clase II.

Bălan R y cols.,¹⁵ encontraron que los anchos interpremolar, intercanino e intermolar del maxilar y mandíbula fueron mayores, mientras que el ancho de los intercaninos mandibulares fue menor en el grupo de clase I que en el grupo de división 2 de clase II. La anchura de la distancia intercanina mandibular fue mayor y la anchura de la intercanina maxilar fue menor en el grupo de clase II división 1 en comparación con la clase II división 2.

Islam M y Hossain M,¹⁶ encontraron en este estudio que los sujetos con maloclusión de clase II, división 1, en comparación con la oclusión normal de clase I, presentaron en el arco dental superior menor anchura intermolar, interpremolar e intercanina; y en la arcada dental inferior, menor ancho intermolar.

Orozco L y cols.,¹⁰ a partir de un estudio identificaron que en los arcos superiores, 64% de los pacientes tenían forma cuadrada en tanto que 13.3% presentaban forma triangular y 22.7% forma ovoide. Para el arco inferior las medidas promedio fueron 46.7% ovalados, 42% cuadrados y triangular 12%. La forma de arco predominante para este grupo étnico fue la cuadrada.⁶

Okori H y cols.,¹⁷ observaron diferencias significativas en dimensiones de arco entre hombres y mujeres que son de valor forense para esta población. Es necesario estudiar más las diferencias en dimensiones de arco con la edad utilizando una población de estudio más grande y diversa en cuanto a la edad, y registrando y describiendo la posible forma geométrica observada.

REFERENCIAS

- Mendoza-Sandoval P, Gutiérrez-Rojo J. Forma de arco dental en ortodoncia. *Rev Tamé*. 2015; 3(9): 327-33.
- Romero H, Melissa Y, Bruno P. Características clínicas y cefalométricas de la maloclusión clase II. *ODOUS Científica*. 2013; 14(1): 37-45.
- Janson G, Sathler R, Fernandes TMF, Zanda M, Pinzana A. Class II malocclusion occlusal severity description. *J Appl Oral Sci*. 2010; 18(4): 397-402.
- Ugalde MFJ. Clasificación de la maloclusión en los planos anteroposterior, vertical y transversal. *Revista ADM*. 2007; LXIV(3): 97-109.
- Khursheed M. A to Z Orthodontics. Volume 14: Class I Malocclusion. Malaysia. PPSP Publication. 2012; 3-5.
- Walkow T, Peck S. Dental arch width in Class II Division 2 deep-bite malocclusion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2002; 122(6): 608-13.
- Xuan J, Bing L, Li S, Ma Y, Kwon T, Wu X. Características morfológicas del perfil de los tejidos blandos de la maloclusión de clase II división 1 de Angle antes y después del tratamiento de ortodoncia. *Int. J. Morphol*. 2018; 36(1): 26-30.
- Dodda K, *et al*. Diagnostic features of Angle's Class II div 2 malocclusion. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2015; 5(6): 513-7.
- Jaradat M. An Overview of Class III Malocclusion (Prevalence, Etiology and Management). *JAMMR*. 2018; 25(7): 1-13.
- Xu F, Kwon T, Rongh H, Kyung H, Bing L, Wu X. Morphological changes of skeletal class III malocclusion in mixed dentition with protraction combined activities. *Int. J. Morphol*. 2018; 36(2): 430-4.
- Bedolla H, Garrigós D, Hernández J, Rosales M, Pozos A, Garrocho J. Quick Correction of a Skeletal Class III Malocclusion in Primary Dentition with Face Mask Plus Rapid Maxillary Expansion Therapy. *ODOVTOS Int. J. Dental Sc*. 2018; 20(2): 31-7.
- Braun S, Hnat WP, Fender DE, Legan HL. The form of the human dental arch. *Angle Orthod*. 1998; 68(1): 29-36.
- Orozco CL, González FMV, Nacar HMS, *et al*. Forma de los arcos dentales en pacientes atendidos en la Clínica Multidisciplinaria Zaragoza. *Revista Especializada en Ciencias de la Salud*. 2011; 14(2): 82-7.
- Aggarwal I, Sanjay Mittal, *et al*. Evaluation in Arch Width Variations among Different Skeletal Patterns in District Solan Population. *Dent J Adv Stud*. 2018; 6(2): 112-7.
- Bălan RA, Popa G, Biță R, Fabricy M, Jivănescu A, Bratu DC. Morfología alveolar y del arco dental en maloclusión de Clase II división 2: un estudio comparativo. *Morfología de Rom J. Embryol*. 2014; 55(3): 1093-7.
- Islam MM, Hossain MZ. A Comparative Study of Arch Widths of Bangladeshi Subject with Normal Occlusion and Class II Division 1 Malocclusion. *Ban J Orthod & Dentofac Orthop*. 2013; 2(2): 18-23.
- Okori H, *et al*. Un análisis secundario para determinar las variaciones de las mediciones del arco dental con la edad y el género entre los ugandeses. *Notas de la Res. del BMC*. 2015; 8(1): 1-6.

Detección oportuna de caries dental mediante la utilización de ICDAS

Timely detection of dental caries through the use of ICDAS

María de Lourdes Trejo-Pérez,* Patricia Cerecero-Aguirre,** María del Carmen Colín-Ferreira,***
Bernardo Hernández-Prado,§ Jorge Luis Soto-Balderas.¶¶

*Estudiante de quinto semestre del Doctorado en Ciencias de Salud en la UAEM.

**Investigador de tiempo completo en el Centro de Investigación en Ciencias Médicas de la UAEM.

***Investigador de medio tiempo en el Centro de Investigación en Ciencias Médicas de la UAEM.

§Associate Professor at the Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME) at the UW.

¶¶Profesor Investigador de tiempo completo en la Facultad de Estomatología de la BUAP.

Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM). Edo. de Méx, México.

Universidad de Washington (UW). Washington, EUA.

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP). Puebla, México.

Resumen

El objetivo de este artículo de revisión es proporcionar información acerca de la detección oportuna de caries dental, no solo a quienes se desempeñan en el área de atención bucodental, ya sea en el sector privado o público, sino también para aquellos que se están formando en la misma. Hacer énfasis en el uso del Sistema Internacional de Detección y Evaluación de Caries (ICDAS), tanto para la realización de estudios epidemiológicos, y no menos importante para la práctica clínica, como para aquella que se lleva a cabo donde los servicios de salud son precarios y, por tanto, carecen de auxiliares diagnósticos, tecnológicos o de vanguardia; su uso es fundamental ya que tener conocimiento amplio acerca de este sistema permite efectuar el diagnóstico de lesiones por caries dental en etapa temprana o inicial de desmineralización del órgano dentario, lo que brinda la oportunidad de instaurar medidas preventivas y de tratamiento que pueden conseguir que el proceso carioso se revierta antes de que estén presentes las lesiones macroscópicas.

Palabras clave: revisión descriptiva, caries dental, diagnóstico oportuno, ICDAS.

Abstract

The goal of this review article is to provide information about early detection of dental caries; not only to those who work in the area of oral care, whether in the private or public sector, but also to those who are training in it. Emphasize the use of the International Caries Detection and Evaluation System (ICDAS), both for conducting epidemiological studies, and not least important for clinical practice, as well as for that carried out where health services are precarious and, therefore, they lack of auxiliaries diagnostic, technological or avant-garde aids; its use is essential since having extensive knowledge about this system allows make the diagnosis of lesions by dental caries in the early or initial stage of demineralization of the dental organ, which offers the opportunity to establish preventive and treatment measures that can achieve that the carious process it reverse before macroscopic lesions are present.

Key words: descriptive review, dental caries, timely diagnosis, ICDAS.

INTRODUCCIÓN

Por décadas la detección, el diagnóstico, la evaluación de riesgo y tratamiento de caries dental han sido dominados por paradigmas impuestos por dogmas que han impedido el desarrollo de protocolos que promuevan un adecuado manejo de la enfermedad basado en evidencia clínica de la misma desde sus inicios. En relación a los indicadores epidemiológicos para valorar caries dental, existen diversos sistemas que generan información y dan cuenta de la magnitud y severidad de dicha enfermedad en el individuo o en grupos poblacionales. El Sistema Internacional de Detección y Evaluación de Caries (ICDAS, por sus siglas en inglés) supone un gran avance en el diagnóstico de caries dental, ya que por su sensibilidad en cuanto a sus criterios de medición, proporciona información desde que el órgano dentario muestra los primeros signos de cambio en el esmalte dental por presencia de caries, situación que lo convierte en un método complementario ideal, o en algunos casos “único”, para el diagnóstico de la enfermedad en mención, lo que permite al profesional en el área actuar haciendo uso de tratamientos conservadores o poco invasivos según lo requiera el caso.

MÉTODO

Para la localización de documentos y artículos bibliográficos se utilizaron varias fuentes documentales. Los registros obtenidos son el resultado de la combinación de las diferentes palabras clave: revisión descriptiva, caries dental, diagnóstico oportuno e ICDAS. Gran parte de la búsqueda se realizó en internet mediante el uso de buscadores como es el caso de “Google Académico”, “Google Scholar”, “Microsoft Academic” y en algunas de las bases de datos más utilizadas en el área de la salud como booksmedicos.org, europeana.eu/es y scielo.org. Las fuentes bibliográficas revisadas van de 1994 a 2019 e incluyen cuatro libros, una Norma Oficial Mexicana y 14 artículos publicados en diversas revistas indexadas.

Caries dental

Hoy en día, la caries dental es considerada dentro de las enfermedades con mayor prevalencia a nivel mundial y se define como la destrucción localizada del tejido dental duro a causa de los subproductos ácidos procedentes de la fermentación bacteriana de los hidratos de carbono de los alimentos.¹

Se trata de un proceso dinámico y multifactorial provocado por bacterias, generalmente crónico y en un lugar específico que resulta del desequilibrio fisiológico entre el mineral del diente y el fluido de la placa; es decir, cuando la reducción del pH provoca la pérdida neta del mineral con el tiempo. El proceso de la enfermedad puede detenerse en cualquier momento.² Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), dicho padecimiento es también considerado un problema de salud pública por ser una de las patologías bucales de mayor prevalencia. En México, el 90% de la población está afectada, siendo los individuos entre 0 y 15 años el grupo etario con mayor riesgo de contraerla.³

Es considerable la lista de factores de riesgo cariogénicos; sin embargo, entre los principales se encuentran: presencia de placa dentobacteriana, estructura anatómica de los órganos dentarios, discapacidad física o mental, restauraciones emergentes, defectos congénitos o adquiridos en el esmalte, uso o abuso de drogas, tratamientos de ortodoncia, dieta cariogénica e higiene oral deficiente, entre otros.

Medición y diagnóstico

Antes de abordar los conceptos de diagnóstico y medición es importante tener en cuenta todas las variables que involucra el término salud, dado que estas influyen sobre ella y pueden enmarcar la complejidad de la misma. Lalonde⁴ en el modelo sobre determinantes refiere que existen diversos factores que juegan un papel importante en la salud, tales como las características biológicas de cada individuo, su estilo de vida, el medio ambiente en el que vive y convive, además de la organización de la atención de la salud.

Según la OMS, la salud bucodental es fundamental para gozar de una buena salud y una buena calidad de vida. Se define como la ausencia de dolor orofacial, cáncer de boca o de garganta, infecciones y llagas bucales, enfermedades periodontales, caries, pérdida de dientes, así como otras enfermedades y trastornos que limitan en la persona afectada la capacidad de morder, masticar, sonreír y hablar, al tiempo que repercuten en su bienestar psicosocial.⁵

El éxito del tratamiento de cualquier enfermedad se basa en la realización de un buen diagnóstico; dicho procedimiento exige al profesional en el área, habilidades o competencias que involucran capacidad para observar y relacionar datos con objetividad, conocimiento teórico de la materia, experiencia, razonamiento lógico y concentración, entre otros.

En el área de la salud, “diagnosticar” es identificar la enfermedad basándose en signos y síntomas, mediante la elaboración de una historia clínica y cuando la situación lo amerita, solicitando exámenes complementarios como radiografías, análisis de sangre, etc.⁶

Los antecedentes rudimentarios de lo que hoy conocemos como medición, se basaron en el registro repetitivo de ciertos fenómenos en la vida de los individuos y del entorno en el que éstos se desenvolvían. Por ejemplo, las marcas hechas en las rocas señalando la longitud y la postura de la sombra de un accidente del terreno a lo largo del año, permitieron a diferentes civilizaciones antiguas establecer que el sol pasaba regularmente por ciertas regiones del cielo, y que los intervalos entre ciertos puntos estaban asociados con los cambios de paisajes, a lo que denominaron estaciones.⁷ Con el asentamiento de las civilizaciones la medición evolucionó hacia la creación de patrones más uniformes, reproducidos una y otra vez, adoptados convencionalmente entre los grupos afines y tomados como unidad.⁸ Medir es asignar un valor numérico o dimensión a un fenómeno observado.⁹

Desde hace muchas décadas existen diversos métodos que se utilizan como auxiliares en el diagnóstico de la caries dental, ya sea en el ejercicio de la odontología individual (consultorio dental) o en investigaciones epidemiológicas, las cuales toman relevancia ya que revelan datos que van desde conocer la experiencia de caries en cada individuo hasta

identificar los perfiles de caries dental por grupos etarios, zona geográfica, nivel socioeconómico, etc., lo que permite planear y evaluar políticas públicas y programas de salud de acuerdo a las necesidades de cada situación.

Sistema Internacional de Detección y Evaluación de Caries (ICDAS)

Como profesionales en el área de la salud, debemos reconocer que el primer paso en el abordaje de cualquier enfermedad es el diagnóstico de la misma, para ello nos apoyamos de indicadores cualitativos que nos ayudan a explicar el porqué y cómo surgen situaciones que alteran la salud del individuo y en indicadores cuantitativos que responden al qué, cuánto y cuándo respecto a la valoración de lesiones.

Con relación a los indicadores epidemiológicos para valorar la presencia o ausencia de caries dental, existen múltiples sistemas tales como: índice CPOD (unidades de dientes permanentes cariados, extraídos y obturados), índice ceod (unidades de dientes primarios cariados, con indicación de extracción y obturados), CPOS (unidades de superficie dentarias permanentes cariadas, extraídas y obturadas), índice de cuidados dentarios, índice de caries radicular y Cariogram entre otros. Este artículo de revisión es enfocado específicamente al Sistema Internacional de Detección y Evaluación de Caries, ICDAS por sus siglas en inglés (*International Caries Detection and Assessment System*), el cual surgió de una reunión internacional de investigación clínica en caries (ICW-CCT) llevada a cabo en Escocia, donde se precisó la necesidad de la detección precoz de lesiones cariosas no cavitadas con énfasis en las evidencias científicas sobre la posibilidad de detener y revertir el proceso carioso.¹⁰

Tomar una decisión correcta de tratamiento para caries dental involucra al menos tres procesos: detección de la lesión, valoración de la severidad y valoración de la actividad. Si la lesión se encuentra activa se requiere un manejo de caries dental asociado con la severidad, es decir, la profundidad histológica de la lesión. En términos generales el punto de corte diagnóstico de severidad para una decisión de tratamiento operatorio o no, es en individuos/poblaciones de riesgo alto cuando la lesión involucra la unión amelo-dentinal y, en individuos/poblaciones de bajo riesgo cuando involucra estructura más allá del tercio externo en dentina. El uso adecuado de criterios diagnósticos visuales, permite determinar la severidad de una lesión cariosa.

ICDAS ha resultado ser un método objetivo, práctico y factible para la detección de caries dental ya que se basa en el diagnóstico visual para establecer la presencia o ausencia de la enfermedad por superficie, lo que hace posible evaluar el progreso de las lesiones. Este método permite diagnosticar y clasificar las lesiones cariosas cavitadas y las que no lo están, y que comúnmente habían sido excluidas ya sea del método clínico o en los estudios epidemiológicos, además de que incluye el registro de restauraciones presentes en los órganos dentarios, la actividad del proceso carioso y considera por separado el diagnóstico coronal y radicular, no obstante, para este último la aplicación de los criterios de ICDAS es una opción que puede ser utilizada en caso de ser necesario, pues este sistema de codificación no ha

sido validado como el sistema para caries coronal, motivo por el cual no es abordado en este artículo de revisión. En el **cuadro 1** se muestra la evaluación de la actividad de caries coronal y en el **cuadro 2** se pueden observar los códigos y condición de caries en la corona dental de acuerdo a los criterios de ICDAS.

Una lesión de mancha blanca que es obvia en la superficie del órgano dentario húmeda es más porosa y profunda que una que solamente es visible después de secar con aire, por esta razón el secado con aire es importante ya que el esmalte desmineralizado es más poroso que el esmalte sano y esta es la clave para entender algunos de los cambios visuales. Los poros de la estructura desmineralizada se llenan de saliva y la diferencia en el índice de refracción entre este esmalte y el sano da como resultado que la lesión se vea blanca.

Otro punto importante a considerar es la diferenciación de las lesiones de caries dental inicial con la fluorosis ya que las primeras pueden ser confundidas con lesiones de flúor muy leves o leves. En el **cuadro 3** se mencionan las características más relevantes de cada una.

Procedimiento para valoración de caries dental mediante ICDAS

Aplicar ICDAS exige, a quien lo haga, establecer un orden para su realización y tener una excelente visibilidad de las superficies de los órganos dentarios a examinar, para lo cual podrá considerar los siguientes pasos en el momento de la inspección clínica:

- Retirar aparatos removibles o prótesis de la boca del paciente.

Asegurarse de que los órganos dentarios estén limpios, es decir, libres de biopelícula, cálculo o restos alimenticios. En caso necesario se efectuará una profilaxis dental o simplemente cepillado de dientes habitual y uso de hilo dental previo al registro.

- Realiza un aislamiento relativo con rollos de algodón y se retirará el exceso de saliva para examinar visualmente la superficie húmeda de los órganos dentarios desde el 18 al 28 y del 38 al 48, la aplicación de ICDAS incluye la observación de los 20 dientes temporales y los

Cuadro 1. Evaluación de la actividad de caries en la corona dental de acuerdo a criterios ICDAS.

Estado de la lesión		Características
Activa	Detenida	
Opaca	Brillante	Apariencia
Blanco	Café	Color
Presente	Ausente	Biopelícula en superficie dental
Ruptura	Intacto	Visual
Rugosa/blanda	Lisa/ dura	Táctil

Fuente: Shivakumar K.¹²

Cuadro 2. Códigos y condición de caries en la corona dental según ICDAS.

Códigos	Condición	
0	Sano No hay evidencia de caries después del secado con aire por cinco segundos. Pigmentaciones alrededor del margen de una restauración que no estén asociadas con caries se registran como 0, así como los defectos marginales no cariosos de menos de 0.5 mm de ancho	
1	Cambio visible en el esmalte visto en seco Presencia de opacidad (lesión blanca o marrón), restringida a la entrada de las fosas o fisuras, que no se observa cuando la superficie está húmeda pero sí después del secado con aire durante cinco segundos.	
2	Cambio detectable en esmalte Cambio distintivo blanco o marrón en el esmalte, visible en húmedo o seco, extendiéndose más allá del área de la fisura	
3	Ruptura localizada en el esmalte Localización del esmalte fracturado. No se aprecia dentina en la zona de la fisura. Cavidad menor de 0.5 mm en el margen de la restauración o sellante y opacidad o decoloración consistentes con desmineralización.	
4	Sombra oscura subyacente de dentina Sombra oscura semiescondida de la dentina, visible a través de esmalte intacto con o sin localización de esmalte fracturado.	
5	Cavidad detectable con dentina visible Cavidad distintiva con dentina expuesta en la base, presente en menos de la mitad de la superficie dental.	
6	Cavidad extensa con dentina visible Cavidad extensa con dentina visible en la base y paredes de la cavidad, la pulpa puede estar involucrada.	

Fuente: *ICDAS Foundation*.¹²Fotografías tomadas de Guía ICCMSTM para clínicos y educadores.¹³**Cuadro 3.** Características diferenciales entre lesiones iniciales de caries y fluorosis dental.

Característica	Caries	Fluorosis
Dientes afectados	Es común en la dentición decidua. Cualquier órgano dentario puede estar afectado. Se puede presentar de forma aislada (de una a tres piezas).	Extremadamente raro en dentición decidua. Se presenta con frecuencia en cúspides y bicúspides. Usualmente presente en 6 u 8 órganos dentarios homólogos.
Área afectada	Superficies lisas (cervical e interproximal), fosas y fisuras.	Usualmente cúspides y bordes incisales.
Demarcación	Claramente diferencia del esmalte normal adyacente.	Sombra difusa entremezclada con esmalte normal.
Forma	Normalmente redondas u ovals.	Líneas que siguen las líneas incrementales del esmalte. En las cúspides semejan un capuchón.
Color	Crema-amarillo-anaranjado. La superficie del esmalte puede parecer grabada.	Levemente más opaco que el esmalte normal (blanco mate).

Fuente: Pendrys DG.¹⁴

32 dientes permanentes, por separado o combinados en caso de ser dentición mixta.

- Llevar una secuencia sugerida para la observación y registro de cada superficie, de la siguiente manera: mesial-oclusal-distal-vestibular-lingual/palatina
- Detectar lesiones iniciales de caries secando con aire la superficie a examinar durante cinco segundos. Para confirmar el diagnóstico se utiliza la sonda periodontal utilizada para la obtención del índice periodontal comunitario (IPC).¹⁵

Cuando se detectan cavidades se debe determinar la profundidad de éstas. Si existe duda el examinador anotará el código inferior para evitar sobreestimación de caries. Si existe una cavidad en la superficie del esmalte esta se detectará con el extremo esférico de la sonda periodontal, si el extremo de la bola de la sonda puede entrar totalmente en la cavidad detectada será código 5, pero si la lesión solo está en esmalte el código será 3.

Para codificar una lesión como 4 la sombra oscura debajo de la cresta marginal o alrededor de una fosa o fisura debe ser de color gris oscuro.

Si la superficie de la corona raíz están afectadas por caries deben ser identificadas de manera independiente.

Cuando se observe más de una lesión de caries en una superficie deberá anotarse la lesión más severa. Se tendrá que hacer una distinción entre los dientes extraídos por caries, los no erupcionados y los que se hayan perdido por otras razones, utilizando los siguientes códigos (**cuadro 4**).

Por otra parte, es importante mencionar que la utilización del sistema requiere de un programa de entrenamiento para los examinadores antes de la aplicación del mismo, el cual consiste en por lo menos medio día de discusión sobre los códigos de ICDAS y el protocolo de examen, un examen teórico, por lo menos dos días de entrenamiento con examen directo sobre dientes extraídos y pacientes con discusión de casos y examen clínico individual de por lo menos diez pacientes que presenten un número balanceado (variado) de lesiones en todo el rango de códigos, el cual se repite sistemáticamente y se realiza comparación estadística de resultados contra un examinador que actúe como patrón de oro, alguien calibrado por el comité ICDAS; lo anterior con el propósito de evitar sesgos en la medición e identificar el grado de concordancia en lo observado para lo que se utiliza la prueba Kappa de Cohen, la cual es una medida estadística que ajusta el efecto del azar en la proporción de la concordancia observada para

elementos cualitativos.¹⁷ El examinador se considera calibrado para realizar diagnóstico con criterios ICDAS cuando la concordancia inter e intra examinador alcancen un nivel de concordancia aceptable ($\kappa > 0.60$), reportándose los valores en un informe final.¹⁸

CONCLUSIÓN

Existen métodos diagnósticos diversos para caries dental; sin embargo, ICDAS ha demostrado una alta sensibilidad, precisión y reproductividad que permite detectar y reportar datos sobre lesiones cariosas desde su estadio clínico visible inicial, es decir, cuando la lesión no ha cavitado el esmalte, y no a partir de la cavidad ubicada en dentina, lo que permite obtener datos reales de la salud bucodental del individuo, trayendo como consecuencia una atención oportuna que incluya la planeación de un tratamiento que considere desde cuidados básicos con actividades preventivas, tratamientos no invasivos hasta la restauración de los órganos dentarios afectados por causa de la enfermedad. Hoy en día los criterios ICDAS son utilizados con fines clínicos, académicos y de investigación, lo que permitirá la creación e implementación de políticas públicas en salud bucodental acordes con la realidad de la población.

REFERENCIAS

1. Longbottom C, Huysmans MC, Pitts N, *et al.* Glossary of key terms. *Monogr Oral Sci* 2009; 21: 209-16.
2. Fontana Margherita, Douglas A. Young, Wolff Mark S, *et al.* Defining Dental Caries for 2010 and Beyond. *Dent Clin North Am.* 2010; 54(3): 423-40.
3. Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-013-SSA2-2015, Para la prevención y control de enfermedades bucales. (2015).
4. American Dental Association Council on Scientific Affairs. (2006) Professionally applied topical fluoride: evidence-based clinical recommendations. *J Am Dent Assoc.* 2006; 137(8): 1151-9.
5. Burtram SG. Why Are Some People Healthy and Others Not? The Determinants of Health of Populations: Robert G. Evans, Moms L. Barer, and Marmor T. (Eds.). *The Journal of Rural Health.* 1996; 12(3): 240-1.
6. Naciones Unidas. Asamblea General. Declaración política de la Reunión de Alto Nivel de la Asamblea General sobre la Prevención y el Control de las Enfermedades No Transmisibles. Resolución A/66/L1 (2011).
7. Raffino María Estela . Cómo citar: "Diagnóstico". Argentina. (2019).
8. Bravo S. La ciencia, su método y su historia. México: UNAM; 1991.
9. González Urbaneja PM. La Historia de las matemáticas como recurso didáctico e instrumento para enriquecer culturalmente su enseñanza. *SUMA.* 2004; 17-28
10. Meliá J.L. Introducción a la medición y análisis de datos. Valencia, España: Cristóbal Serrano. (1990)
11. Braga MM, Oliveira LB, Bonini GA, Bonecker M, Mendes FM. Feasibility of the International Caries Detection and Assessment System in epidemiological surveys and comparability with

Cuadro 4. Códigos de dientes no presentes de acuerdo a ICDAS.

Códigos	Condición
97	Diente perdido por caries
98	Diente perdido por otras razones
99	Diente no erupcionado

Fuente: Topping GVA.¹⁶

- standard World Health Organization criteria. *Caries Res.* 2009; 43(4): 245-9.
12. Shivakumar K, Prasad S, Chandu . International Caries Detection and Assessment System: A new paradigm in detection of dental caries. *J Conserv Dent.* 2009; 12(1): 10-6.
 13. ICDAS Foundation. Actualizada 2015.
 14. Pitts NB, Ismail AI, Martignon S, Ekstrand K, Douglas GVA, Longbottom C. Guía ICCMSTM para clínicos y educadores. International Caries Classification and Management System. Diciembre 2014.
 15. Dos Santos Souza ES, Barreto Bezerra AC. Caries Diagnosis in the Mixed Dentition Using ICDAS II. *Brazilian Research in Pediatric Dentistry and Integrated Clinic.* 2015; 15(1): 13-21.
 16. Juárez L, Uribe JL, López G, León A, Servín S, Zepeda T. Atención Estomatológica del niño en la primera infancia. México: UNAM, FES Zaragoza. 2013.
 17. Topping GVA, Hally J, Bonner B, Pitts, NB. International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) e-learning Packadge. Interactive CD ROM and Web-based software. Smile-on 2008, London.
 18. Landis J, Koch G. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics.* 1997; 33(1): 159-74.
 19. Ismail AI, Tellez SW, Amaya A, *et al.* The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): as integrated system for measuring dental caries . *Community Dent Oral Epidemiol.* 2007; 35(3): 170-8.

Abordaje quirúrgico de un absceso submandibular no odontogénico en un paciente pediátrico. Reporte de un caso clínico

Surgical approach for a non-odontogenic submandibular abscess in a pediatric patient. Report of a clinical case

Katia Medel-Portugal,* José Alberto Hachity-Ortega,** Mario Alberto Lagunes-López.***

*Alumna de segundo año del Posgrado en Estomatología con terminal en Pediatría, BUAP.

**Docente del Posgrado en Estomatología con terminal en Pediatría, BUAP.

***Docente del Posgrado en Estomatología con terminal en Pediatría, BUAP.

Benémerita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP). Puebla, México.

Resumen

Introducción. El espacio submandibular se ve afectado por procesos infecciosos, de los cuales podemos mencionar los ganglios linfáticos abscesados. **Objetivo.** Identificar un proceso infeccioso de los espacios submandibulares de origen linfático que simula ser odontogénico. **Caso clínico.** Masculino de un año y 11 meses de edad quien fue traído para revisión. A la exploración se observó aumento de volumen en región geniana y submandibular izquierda, con antecedentes de faringoamigdalitis. A la inspección oral no se advirtieron lesiones dentales y se catalogó como paciente de bajo riesgo a caries. En las radiografías periapicales y lateral de cráneo no se percibieron anomalías. Bajo anestesia general se realizó fasciotomía para drenaje y lavado. Evolucionó favorablemente, siendo egresado a las dos semanas. **Conclusión.** Es importante que el odontólogo pediatra tenga la capacidad para poder identificar y diagnosticar las distintas patologías y manifestaciones clínicas de un proceso infeccioso que se presentan en la región cérvico-facial.

Palabras clave: espacio submandibular, paciente pediátrico, absceso submandibular.

Abstract

Introduction. The submandibular space is affected by infectious processes, of which we can mention abscessed lymph nodes. **Objective.** To identify an infectious process of the submandibular spaces of lymphatic origin that simulates being odontogenic. **Clinical case.** Male, 1 year and 11-months-old male. On examination, an increase in volume was observed in the genian and left submandibular region, with a history of tonsillopharyngitis. Oral inspection revealed no dental lesions and the patient is classified as a low-risk caries patient. Periapical and lateral skull radiographs did not detect abnormalities. Under general anesthesia, fasciotomy was performed for drainage and lavage. It evolved favorably, being graduated after two weeks. **Conclusion.** It is important for the pediatric dentist to identify and diagnose the different pathologies and clinical manifestations of an infectious process that may occur in the cervicofacial region.

Key words: submandibular space, pediatric patient, submandibular abscess.

INTRODUCCIÓN

El espacio submandibular se ve afectado por diseminación de procesos infecciosos dentales y de otra índole, dentro de los cuales podemos mencionar los ganglios linfáticos abscesados. La infección puede involucrar estructuras profundas del cuello de vital importancia y puede comprometer la vida del paciente. Estos no son tan frecuentes en niños, pero cuando se presentan, son de curso rápido y requieren de un manejo adecuado y temprano.^{1,2}

Nicklaus y col., reportaron que en la edad pediátrica los principales sitios de inicio de la infección son: amígdalas, senos paranasales, faringe, glándulas salivales, oídos y fuentes odontogénicas. Dichos procesos infecciosos pueden migrar hacia otros espacios aponeuróticos por vía hemática, linfática o por contigüidad, lo que pone en riesgo la vía aérea del paciente, y por lo tanto, la vida del mismo.

Si se deja avanzar la infección existe el riesgo de que se extienda rápidamente y se presenten complicaciones como en vías aéreas, neumonía por aspiración, mediastinitis, invasión de estructuras contiguas y sepsis.

El diagnóstico certero nos permitirá dar el tratamiento correcto para cada paciente. La importancia del diagnóstico oportuno y correcto nos permitirá diferenciar el origen del proceso infeccioso, ya que su tratamiento será determinado por el mismo. Si el primero es incorrecto, nuestra terapia irá enfocada hacia el sitio inadecuado. El odontopediatra debe estar capacitado para diferenciar los procesos infecciosos cervicofaciales en los pacientes que atiende.¹

CASO CLÍNICO

Paciente masculino de un año y 11 meses de edad, aparentemente sano, acude a la Clínica de Odontopediatría de la FEBUAP para revisión (*figura 1*). A la exploración se observó aumento de volumen en región geniana

izquierda, eritematoso, fluctuante a la palpación, con antecedentes de faringoamigdalitis (*figura 2*). A la inspección bucal, no se advirtieron lesiones en los órganos dentarios y se cataloga como un paciente de bajo riesgo a caries. En las radiografías periapicales y lateral de cráneo (*figura 3*) no se evidenciaron anomalías. Se remitió con el médico pediatra, quien menciona diagnóstico presuntivo de un linfoma. El paciente regresa a la Clínica de Odontopediatría de la FEBUAP, y se mandan estudios de laboratorio, los cuales mostraron leucocitosis. Con base en la clínica y estudios de laboratorio, se estableció el diagnóstico de absceso submandibular.

Al quinto día de evolución se observó un mayor aumento de volumen, pero asintomático. El paciente es llevado al hospital, y bajo anestesia general se realiza fasciotomía para drenaje y lavado, obteniendo 12 ml



Figura 2. Paciente intubado mostrando proceso infeccioso bien delimitado.



Figura 1. Fotografía inicial del paciente.



Figura 3. Radiografía lateral de cráneo.

de material purulento, amarillo y fétido (*figuras 4-9*). Se dan indicaciones de canalizar con solución mixta de 1000 ml en el brazo derecho. Se recetó cefuroxima cada ocho horas, gentamicina cada 12 horas y Tempra cada ocho horas, todos los medicamentos fueron administrados por intravenosa. Evolucionó favorablemente, siendo egresado a los dos días y se dieron indicaciones de lavados con 25 ml de solución fisiológica, 15 ml de Isodine y 10 ml de agua, mediante el penrose durante dos semanas.

DISCUSIÓN

Los ganglios linfáticos son estructuras que están cubiertas por tejido conjuntivo. Las células son una combinación de linfocitos y macrófagos, y a su vez estos filtran el líquido linfático a medida que este se traslada a través del cuerpo;



Figura 6. Incisión sin salida de material purulento.



Figura 4. Disección roma con hemostato.



Figura 7. Colocación de Penrose en sitio de absceso.

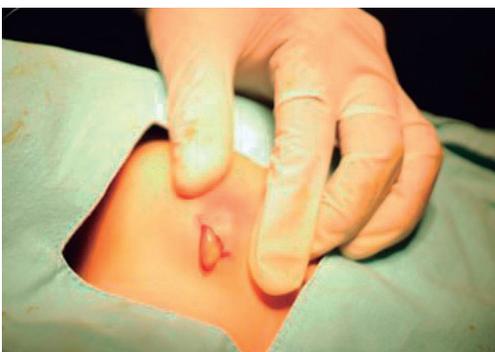


Figura 5. Drenado de material purulento.



Figura 8. Fijación del drenaje.

ayudan al mismo a reconocer y a combatir infecciones y otras sustancias extrañas.¹

Los ganglios linfáticos en la parte superior del cuello, en su unión con la cabeza, se disponen en una banda bilateral desde el mentón hasta la protuberancia occipital externa; es el anillo ganglionar pericraneocervical, drenado por cadenas linfoganglionares cervicales, principales y accesorias. Está formado por los siguientes grupos: los ganglios occipitales, los ganglios mastoideos, los ganglios parotídeos, los ganglios submandibulares, los ganglios submentonianos, los ganglios retrofaríngeos y los ganglios yugulodigástricos.²

La adenitis es muy habitual en niños menores de cinco años. El término adenopatía se refiere a las alteraciones de tamaño de los ganglios linfáticos.³ Cuando aparecen signos inflamatorios locales, se habla de adenitis.⁴

En pacientes pediátricos, la mayoría de las adenopatías son a causa de infecciones respiratorias de origen vírico o bacteriano.^{3,5}

La causa más frecuente de inflamación es una infección, la que puede ser faringitis estreptocócica, infecciones del oído, infecciones dentales, infecciones en la piel, entre otras; esta suele ocurrir de manera unilateral y llega a alcanzar un gran volumen.^{4,5}

La región del maxilar, la mandíbula y la boca están comprometidas por capas aponeuróticas. Estas zonas están llenas de tejido conjuntivo laxo que se destruye fácilmente cuando es invadido por una infección y puede extenderse por vía sanguínea, linfática o contigüidad.²

Los abscesos son procesos infecciosos en los que se presenta acumulación de material purulento, bien definidos, con menor sintomatología dolorosa que una celulitis y mayor tiempo de evolución, son fluctuantes, y cuentan con una flora mixta (bacterias aeróbicas y anaeróbicas), con enrojecimiento e hinchazón en el área afectada. Se debe ser cuidadoso al momento de diagnosticar, ya que este se puede confundir con un linfoma.⁵ La etiología es variada, pero habitualmente es benigna.⁶ Se calcula que existen adenopatías cervicales hasta en el 45% de los niños sanos.⁵



Figura 9. Lavado de lecho quirúrgico con yodopovidona a través del drenaje.

A diferencia de un absceso en un ganglio linfático, los forúnculos son infecciones superficiales con una delgada capa de piel que recubre el líquido, y la celulitis es una infección dentro de la piel y en la zona justo debajo de ella; la piel se encuentra roja y sensible, con el proceso infeccioso mal delimitado, pastoso a la palpación, con afección del estado sistémico y puede extenderse rápidamente.⁶

Yang y col.,⁷ observaron 130 pacientes (adultos y niños), y los sitios más comunes de un absceso en niños fueron los espacios parafaríngeos y submandibulares, y todos requirieron de cirugía para drenarlos.⁷

Es muy importante el tratamiento, el cual es el drenaje quirúrgico temprano con un buen manejo antibiótico que por lo regular es penicilina y metronidazol, aunado a lavado con soluciones antisépticas.⁸

En el diagnóstico, es importante complementarlo con estudios de laboratorio y de gabinete, para llegar al diagnóstico adecuado. La leucocitosis es de gran relevancia para hacer esto último. El ultrasonido también ayuda a diferenciar una celulitis de un absceso; en la actualidad el examen más exacto para localizar la anatomía necesaria para el abordaje quirúrgico es la resonancia magnética, ya que esta define mejor los tejidos blandos; otro estudio que resulta de gran utilidad es la tomografía axial computarizada con contraste.⁸⁻¹⁰

También son muy importantes los auxiliares de diagnóstico, como los estudios de imagen o tomografías y laboratorios, ya que estos tienen una gran relevancia en la confirmación del diagnóstico de presunción y tomar la mejor decisión de tratamiento.^{11,12}

CONCLUSIÓN

En diversos estudios se ha reportado que los abscesos submandibulares son uno de los más frecuentes que se presentan en pacientes pediátricos; y el tratamiento de elección es el abordaje quirúrgico con manejo antibiótico.

Es de suma importancia que el odontopediatra sepa identificar el origen del absceso, ya que no siempre la causa es dental. Si se le da un diagnóstico acertado, se puede remitir con el médico especialista para así, dar un certero tratamiento y un buen pronóstico. Aunque este tipo de abscesos nos son muy comunes en los niños, llegan a presentarse y el odontopediatra debe de estar preparado para cualquier situación, ya que pudiera existir un compromiso de la vía aérea, diseminación a otros espacios como el mediastino o el parafaríngeo.

REFERENCIAS

1. Santos Gorjón P, Blanco Pérez P, Morales Martín AC, Del Pozo de Dios JC, Estévez Alonso S, Calle de la Cabanillas MI. Deep neck infection: review of 286 cases. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2012; 63(1): 31-41.
2. Rouviere H. *Anatomía Humana descriptiva, topografía y funcional.* 11a ed. Barcelona: Masson S.A. 2005.

3. Craig FW, Schunk JE. Retrophary abscess in children: clinical presentation, utility of imaging, and current management. *Pediatrics*. 2003;111(6): 1394-8.
4. Lang S, Kansy B. Cervical lymph node diseases in children. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg*. 2014;13.
5. Cakir A, Olgun Y, Özses A. A new trend in the management of pediatric deep neck abscess: achievement of the medical treatment alone. *Turk Arch Otorhinolaryngol*. 2017; 55(2): 57-63.
6. Miloro M, Kolokythas A. Management of complications in Oral and Maxillofacial Surgery. 2a. ed. Wiley Blackwell. 2012.
7. Yang W, Hu L, Wang Z, Nie G, Li X, Lin D, *et al*. Deep neck infection: A review of 130 cases in Southern China. *Medicine (Baltimore)*. 2015; 94(27): 994.
8. Carbone PN, Capra GG, Brigger MT. Antibiotic therapy for pediatric deep neck abscesses: a systematic review. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2012; 76(11):1647-53.
9. Bolton M, Wang W, Hahn A, Ramilo O, Mejias A, Jaggi P. Predictors for successful treatment of pediatric deep neck infections using antimicrobials alone. *Pediatr Infect Dis J*. 2013; 32(9): 1034-6.
10. Tower RL, Camitta BM. Linfadenopatía. En: Kliegman RM, Stanton Bonita F, St Geme JW, Schor NF. Nelson. *Tratado de Pediatría*. 20a ed. Madrid: Elsevier España; 2016, p. 2521-2.
11. King SK. Lateral neck lumps: A systematic approach for the general paediatrician. *J Paediatr Child Health*. 2017; 53(11): 1091-5.
12. Del Rosal T, Baquero F. Adenitis cervical. *Pediatr Integral*. 2018; 22(7): 307-15.

Dentinogénesis imperfecta tipo II en un paciente pediátrico. Reporte de caso

Dentinogenesis imperfect type II in a pediatric patient. Case report

Patricia Catari,* María Gabriela Acosta-de Camargo.**

*Especialista en Odontopediatría. Profesora de Prostodoncia y Oclusión, UC.

**Doctora en Odontología, UCV. Especialista en Odontopediatría, USM. Profesora titular de Odontopediatría, UC.

Universidad de Carabobo (UC). Universidad Central de Venezuela (UCV). Universidad Santa María (USM). Venezuela.

Resumen

La dentinogénesis imperfecta (DI) tipo II es una condición genética de tipo autosómico dominante cuyas características clínicas incluyen coloración grisácea, pérdida de la estructura del esmalte, coronas globulares, raíces largas, alteraciones pulpares en dentición permanente, acompañado generalmente de mayor desgaste en dentición primaria. El propósito de este reporte de caso es describir las características clínicas y radiográficas de la DI, además de proponer los posibles tratamientos para esta condición. La propuesta terapéutica incluye tratamiento en molares permanentes con el fin de conservar la estructura dentaria durante el desarrollo del niño. Se concluye que la DI implica diferentes signos clínicos y radiográficos que deben alertar al odontopediatra para establecer diagnósticos apropiados y ofrecer planes de tratamientos oportunos de acuerdo con la edad del paciente y momento de desarrollo.

Palabras clave: dentinogénesis imperfecta, dentina, defecto.

Abstract

Dentinogenesis imperfect (DI) type II is an autosomal dominant genetic condition whose clinical characteristics include gray coloration, loss of enamel structure, globular crowns, long roots, pulp alterations in permanent dentition, generally accompanied by greater wear in primary dentition. The aim of this case report is to describe the clinical and radiographic characteristics of DI in addition to proposing possible treatments for this condition. The therapeutic proposal includes treatment of permanent molars in order to preserve the dental structure during the child's development. It is concluded that DI implies different clinical and radiographic signs that should alert the pediatric dentist to establish appropriate diagnoses and offer timely treatment plans according to the age of the patient and the moment of development.

Key words: dentinogenesis imperfect, dentine, defect.

INTRODUCCIÓN

La dentinogénesis imperfecta (DI) es un trastorno hereditario del desarrollo dental de carácter autosómico dominante. Clínicamente se observa pérdida del esmalte dental que expone una dentina opalescente color marrón, gris o violácea

que suele desgastarse hasta el borde cervical.¹ Se caracteriza por una alteración en la estructura de la dentina con una grave hipomineralización. Esta matriz extracelular está compuesta por un 90% de colágeno tipo I y un 10% de proteínas no colágenas entre las que se encuentran la sialoproteína dentinaria, la glicoproteína dentinaria y la fosfoproteína

Correspondencia: María Gabriela Acosta de Camargo.
Correo-e: macosta@uc.edu.ve

Recibido: octubre 15, 2020.

Aceptado: noviembre 23, 2020.

dentinaria que son cruciales en el proceso de dentinogénesis. Estas proteínas están codificadas por un solo gen: la dentina sialofosfoproteína (DSPP) y sufren varias modificaciones postraduccionales como la glicosilación y fosforilación para controlar la mineralización.² El gen DSPP se ha mapeado en el cromosoma 4q21.³ Los péptidos relacionados con la DSPP son los componentes principales de las proteínas no colágenas y se cree que tienen un papel crucial en la conversión de predentina en dentina mineralizada, iniciando la formación de hidroxiapatita a baja concentración e inhibiendo el crecimiento a mayor concentración.³

La DI es una alteración fenotípica en la formación de la matriz orgánica. Provoca el desgaste rápido y progresivo de la estructura dental, lo que puede comprometer la función y la estética del diente.⁴

Los trastornos hereditarios de la dentina: DI y displasia dentinaria (DD) comprenden un grupo de afecciones genéticas autosómicas dominantes caracterizadas por una estructura dentinaria anormal que afecta tanto la dentición primaria como la permanente. La DI tiene una incidencia de 1 en 6,000-8.000, mientras que la de DD tipo I es de 1 en 100.000. Clínicamente, los dientes se decoloran y muestran radiográficamente defectos estructurales como coronas bulbosas y pequeñas cámaras pulpares. El defecto de mineralización a menudo resulta en fractura del esmalte suprayacente dejando expuesta la dentina debilitada que es propensa al desgaste.⁵

Las mutaciones humanas de este gen DSPP son responsables de tres enfermedades dentinarias aisladas clasificadas por Shields en 1973: DI tipo II y III y DD tipo II.² Inicialmente Shields lo describió como un defecto de dentina hereditario con una coloración ámbar, translúcida y obliteración pulpar total en todos los dientes primarios. Los dientes permanentes presentaban una configuración pulpar en forma de tubo de cardo con piedras pulpares y coloración normal.⁶

Según la clasificación de Shields, articulada hace más de 30 años, los defectos de dentina hereditarios se dividen en cinco tipos: tres de DI y dos de DD. La DI tipo I cursa con osteogénesis imperfecta causada, en la mayoría de los casos, por mutaciones en los dos genes que codifican al colágeno tipo I. Se requieren muchos genes para generar las enzimas que catalizan las diversas modificaciones postraduccionales del colágeno y su ensamblaje en fibras, fibrillas, haces y redes.

Las enfermedades óseas hereditarias raras son causadas por defectos en estos genes, y ocasionalmente se encuentra que algunas incluyen DI como característica. La apreciación de la complicada etiología genética de la DI asociada con defectos óseos dividió la descripción de la DI tipo I en una multitud de entidades definidas con mayor precisión, todas con sus propias designaciones. Por el contrario, se ha descubierto que DD-II, DI-II y DI-III, cada uno con su propio patrón de defectos hereditarios limitados a la dentición, son causados por varios defectos en el gen DSPP.⁷

De la Mure *et al.*,² propusieron que todas las enfermedades de la dentina sialofosfoproteína (DSPP) se denominen exclusivamente "dentinogénesis imperfecta" caracterizadas por coronas grises a marrones, coronas acortadas y bulbosas, raíces más cortas y delgadas, atrición y alteraciones pulpares. Dependiendo de la severidad, pueden variar las formas leves a graves. Las formas leves se caracterizan por muy pocos o ningún signo en los dientes permanentes, excepto el aspecto de la pulpa como "cardo" y una afección moderada en los dientes primarios. Las formas graves se caracterizan por la presencia de todas las características de DI con agrandamiento de la pulpa, especialmente en los dientes permanentes. Este análisis actual simplifica el diagnóstico de DI teniendo en cuenta la variabilidad clínica. La displasia de dentina Shields tipo II puede considerarse como una forma leve, y la DI Shields tipo III como una forma severa de DI (**cuadro 1**). Por supuesto, la DI-I, que es sindrómica, también llamada osteogénesis imperfecta, no está afectada por esta nueva clasificación ya que es una patología completamente diferente. Esta se convierte en la única patología radicular denominada displasia de dentina radicular y su etiología aún es desconocida.²

El propósito de este reporte de caso es describir las características clínicas y radiográficas de la DI, además de proponer los posibles tratamientos para esta condición.

CASO CLÍNICO

Se presenta a consulta privada paciente escolar de nueve años nueve meses, cuyo motivo de consulta fue "mejorar el color de sus dientes". La madre firmó consentimiento informado.

Cuadro 1. Clasificación anterior y nueva para enfermedades raras aisladas de dentina.²

OMIM	Clasificación de Shields de enfermedades dentinarias aisladas	Clasificación propuesta de enfermedades dentinarias aisladas
125400	Displasia dentinaria tipo I	Displasia dentinaria radicular
125420	Displasia dentinaria tipo I	Forma leve
	Dentinogénesis imperfecta	
125490	Dentinogénesis imperfecta tipo II	Forma moderada
125500	Dentinogénesis imperfecta tipo III	Forma severa

Entre los antecedentes familiares, la madre refiere ser asmática. Asimismo, comenta que la abuela materna perdió toda su dentición permanente muy joven por causa que desconoce. No reportan consanguinidad entre los padres. Ningún otro miembro de la familia pareciera estar con la misma coloración dentaria.

La madre refiere un embarazo controlado, siendo el paciente producto de una cesárea a las 34 semanas. Peso al nacer (PAN): 2,500 Kg, talla al nacer (TAN): 46 cm. No tuvo complicaciones los primeros días de nacido y fue amamantado durante dos meses. A los ocho años tuvo hepatitis A sin secuelas posteriores.

Al momento de la consulta el paciente tenía un peso de 23 kilogramos (percentil 3) y una talla de 1.27 metro (percentil 10-25).

Al examen clínico el niño se quejó de presentar hipersensibilidad. La coloración de los dientes permanentes fue grisácea, acompañada de desgaste excesivo en molares primarios inferiores.

El paciente presentó un perfil recto (*figura 1*), con clase I molar, mordida borde a borde y leve apiñamiento dentario inferior con desgaste de bordes incisales en incisivos superiores permanentes. (*Figuras 2-4*)

Al examen radiográfico, mediante la radiografía panorámica, se pudo constatar: agenesia de ambos incisivos laterales superiores, molares permanentes con forma globular, pulpas obliteradas, con raíces largas. (*Figura 5*)

Propuesta de tratamiento

Sellantes con vidrio ionomérico modificado con resinas en molares permanentes.

Tratamiento de ortodoncia para vestibularizar incisivos superiores y evitar que siga el desgaste en incisivos superiores.

Topificación con flúor. Uso de pasta dental con arginina.

Vigilancia de la dieta.



Figura 2. Foto intrabucal de frente.



Figura 3. Oclusal superior.



Figura 1. Foto de perfil y de frente.



Figura 4. Oclusal inferior.

DISCUSIÓN

El diagnóstico de la DI se basa en los antecedentes familiares, la construcción del pedigrí y un examen clínico detallado. El diagnóstico genético puede resultar útil en el futuro una vez que se hayan descubierto suficientes mutaciones causantes de la enfermedad. Los diagnósticos diferenciales de DI incluyen amelogénesis imperfecta, porfiria eritropoyética congénita, condiciones que conducen a la pérdida temprana de dientes (enfermedad de Kostmann, neutropenia cíclica, síndrome de Chediak-Higashi, histiocitosis X, síndrome de Papillon-Lefèvre), decoloración permanente de los dientes debido a tetraciclinas, raquitismo dependiente y resistente a la vitamina D.⁵

Fenotípicamente este caso tiene características de una DI II tipo moderada según De la Mure *et al.*,² con coloración grisácea, forma de coronas bulbosas con aumento en la constricción a nivel cervical, coronas cortas, obliteración pulpar, raíces delgadas y largas.

Witkop,⁸ señaló que como muchas patologías hereditarias, las enfermedades dentinarias son muy raras, pero que ocurren con más frecuencia que las enfermedades del esmalte. Por tanto, los odontopediatras deben tener en cuenta que el diagnóstico y tratamiento precoz, junto con un seguimiento a largo plazo de la DI en niños, sigue siendo el mejor enfoque para conseguir un mayor bienestar psicológico del paciente y, en consecuencia, mejorar su calidad de vida.⁹

El presente caso cursó además de la coloración grisácea, alteraciones pulpares, desgaste excesivo de dentición primaria con agenesia de ambos incisivos laterales superiores, Anderson *et al.*,¹⁰ reportaron en su investigación llevada a cabo en niños y adolescentes con DI tipo II que 9% cursaban con agenesias dentarias. Otros hallazgos incluyeron retención dentaria (17%), obliteración pulpar (100%) e hipermovilidad articular generalizada (30%).

Para el tratamiento de la DI, en la literatura se han sugerido múltiples tratamientos tales como sobredentaduras,¹ coronas

de acero inoxidable, coronas cerámicas, coronas metálicas, extracciones, entre otros. El enfoque terapéutico va a variar según la severidad del caso. Proveer un óptimo tratamiento bucal incluye prevenir el desgaste y la severa atrición asociada a la pérdida de esmalte. Se debe tener en cuenta que en estos pacientes el esmalte se desprende con mucha facilidad debido a la alteración que existe en el límite amelodentinario. Es importante reconocer las principales características de esta condición para lograr un diagnóstico temprano, establecer un plan de tratamiento oportuno y adecuado que mejoren el pronóstico, atendiendo correctamente al paciente pediátrico a lo largo del desarrollo de su dentición, estableciendo controles de seguimiento preventivos-rehabilitadores.¹¹

En muchos casos con DI, se pueden indicar restauraciones indirectas de composite. Sin embargo, en casos severos, estas restauraciones pueden ser más desafiantes y propensas a fracasos, especialmente cuando son necesarios ajustes oclusales. Dado que los materiales compuestos no requieren una resistencia de laminación específica y son fáciles de reparar, se pueden usar mediante técnica indirecta, lo que permite la conservación de más tejido duro sano. Este tipo de restauración puede ser una herramienta valiosa para mejorar la oclusión, la estética y la función en el tratamiento de niños y adolescentes con DI.¹²

En el presente caso se propuso colocar en los molares permanentes sellantes con vidrio ionomérico modificado con resinas, debido a que todavía se mantiene la estructura dentaria. No obstante, por las características clínicas y radiográficas de esta condición, se sabe que estas unidades dentarias con el tiempo sufren pérdida de esmalte. Esta es la razón por la que la vigilancia en la dieta es de crucial importancia, así como el control de la biopelícula. Yang *et al.*,¹³ después de realizar un metanálisis, concluyeron que el uso de pastas dentales con arginina puede ayudar a disminuir la sensibilidad dentaria, por lo que se hizo esa recomendación también. No se descarta que el paciente en un futuro necesite coronas en el sector posterior; sin embargo, estas se diseñarán en el momento oportuno.

Se debe sensibilizar a la familia acerca de lo trascendente y conveniente que es desarrollar hábitos de higiene bucal adecuados a esta condición genética dental. Por ello, se recomienda utilizar cepillos dentales suaves y no ingerir alimentos muy duros que puedan fracturar con mayor facilidad el esmalte. Del mismo modo, se debe informar a la familia que otros miembros pueden padecer la enfermedad y transmitirla a futuras generaciones, por lo que el asesoramiento genético es importante.¹⁴

Resulta de vital importancia mantener una masticación bucal, una adecuada estética y desarrollo del crecimiento vertical del hueso alveolar. Se debe tener en cuenta el riesgo de fracturas dentales y alteraciones de la oclusión y para prevenir o tratar posibles problemas de la articulación temporomandibular, en caso de que se presenten.⁹ En este reporte de caso el paciente no cursó con alteraciones a nivel temporomandibular.

Como clínicos es grande la responsabilidad que se tiene en el diagnóstico apropiado de las enfermedades dentinarias. En la osteogénesis imperfecta es posible que las alteraciones dentales sean las primeras en ser detectadas como un cuadro



Figura 5. Radiografía panorámica donde se puede observar la forma globular de los molares permanentes y raíces largas.

de DI. Por lo tanto, el odontólogo debe estar capacitado para saber diagnosticar y referir el paciente al especialista para permitir un diagnóstico temprano. En los casos de DI, será muy conveniente efectuar un correcto diagnóstico diferencial con otras anomalías dentarias y así poder instaurar un adecuado programa preventivo y restaurador.¹⁵

El tratamiento del paciente con DI implica eliminar las fuentes de infección o dolor, mejorar la estética y proteger los dientes posteriores del desgaste. A partir de la infancia, el tratamiento generalmente continúa hasta la edad adulta con una serie de opciones que incluyen el uso de coronas, sobredentaduras e implantes dentales, según la edad del paciente y el estado de la dentición. Cuando el diagnóstico se produce en una etapa temprana de la vida y el tratamiento sigue las recomendaciones descritas, se puede obtener una buena estética y función.⁵

En un estudio para medir el nivel de conocimiento de defectos de esmalte entre odontopediatras, se encontró que entre los consultados, la mayoría mostraron un nivel aceptable de conocimiento hacia los defectos de esmalte y los tratamientos disponibles para mejorar la apariencia de los mismos. Por ello, se sugiere continuar profundizando en el conocimiento, identificación y diagnóstico de los DDE a fin de lograr tratamientos adecuados y más longevos.¹⁶ Esto aplica también para todo lo relacionado con la DI.

Cuando se tienen defectos bucales, es importante tomar en cuenta la afección psicosocial a la que puede llevar en un niño que está en pleno crecimiento. Tortolero¹⁷ acota que, aunque existe poca evidencia reportada sobre la magnitud de afecciones psicológicas que puede presentar un niño y/o adolescente cuando presenta alteraciones dentobucuales, son innegables las emociones negativas que se producen en el adolescente cuando se percibe disconformidad en la estética dentolabial de sí mismo, en su vida social e intelectual. Resulta útil a nivel multidisciplinario recopilar, manejar conocimientos de autoestima, autoconcepto y formación de estos conceptos psicológicos.

Se concluye que la DI tiene características clínicas y radiográficas que deben ser atendidas por un personal capacitado que ofrezca soluciones al paciente pediátrico desde temprana edad con el fin de evitar pérdida de la función, proveer estética y ayudar a su fortalecimiento psicosocial a lo largo de su crecimiento.

REFERENCIAS

- Valladares MR, Carrasco W, Rodríguez M. Tratamiento protésico en paciente pediátrico con dentinogénesis imperfecta tipo II: Reporte de caso. *Acta Odontológica de Venezuela* [Internet]. 2020; 58(1). Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2020/1/art-4/>
- De La Dure-Molla M, Philippe Fournier B, Berdal A. Isolated dentinogenesis imperfecta and dentin dysplasia: revision of the classification. *Eur J Hum Genet*. 2015; 23(4): 445-51.
- Lee SK, Lee KE, Jeon D, Lee G, Lee H, Shin CU, *et al*. A novel mutation in the DSPP gene associated with dentinogenesis imperfecta type II. *J Dent Res*. 2009; 88(1): 51-5.
- Beltrame AP, Rosa MM, Noschang RA, Almeida IC. Early Rehabilitation of Incisors with Dentinogenesis Imperfecta Type II - Case Report. *J Clin Pediatr Dent*. 2017; 41(2): 112-5.
- Barron MJ, McDonnell ST, Mackie I, Dixon MJ. Hereditary dentine disorders: dentinogenesis imperfecta and dentine dysplasia. *Orphanet J Rare Dis*. 2008; 3: 31.
- Shields ED, Bixler D, El-Kafrawy AM. A proposed classification for heritable human dentine defect with a description of a new entity. *Arch Oral Biol*. 1973; 18(4): 543-53.
- Kim JW, Simmer JP. Hereditary dentin defects. *J Dent Res*. 2007; 86(5): 392-9.
- Witkop CJ. Hereditary defects in enamel and dentin. *Acta Genet Stat Med*. 1957; 7(1): 236-9.
- Garrocho-Rangel A, Dávila-Zapata I, Martínez-Rider R, Ruiz-Rodríguez S, Pozos-Guillén A. Dentinogenesis Imperfecta Type II in Children: A Scoping Review. *J Clin Pediatr Dent*. 2019; 43(3): 147-54.
- Andersson K, Malmgren B, Åström E, *et al*. Dentinogenesis imperfecta type II in Swedish children and adolescents. *Orphanet J Rare Dis*. 2018; 13(145).
- San Martín M, Lamothe L, Drexler P, Casamayou R. Dentinogénesis imperfecta tipo II: Reporte de un caso. *Revista de Odontología Latinoamericana* [Internet]. 2013; 3(2). Disponible en: <https://www.revistaodontopediatria.org/ediciones/2013/2/art-10/>
- Soliman S, Meyer-Marcotty P, Hahn B, Halbleib K, Krastl G. Treatment of an Adolescent Patient with Dentinogenesis Imperfecta Using Indirect Composite Restorations - A Case Report and Literature Review. *J Adhes Dent*. 2018; 20(4): 345-54.
- Yang ZY, Wang F, Lu K, Li YH, Zhou Z. Arginine-containing desensitizing toothpaste for the treatment of dentin hypersensitivity: a meta-analysis. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2016; 8: 1-14.
- Castro S, Bonilla AR. Dentinogénesis imperfecta: reporte de un caso clínico y revisión literaria. *Odontología Vital*. 2017; 27: 15-22.
- Caleya AM, Altamirano LT, Cardoso C, Maroto M, Barbería E. La dentinogénesis imperfecta como alerta de osteogénesis imperfecta. *Gac Dent*. 2008; 190(3): 192-205.
- Acosta de Camargo MG, Natera A. Nivel de conocimiento de defectos de esmalte y su tratamiento entre odontopediatras. *Revista de Odontopediatria Latinoamericana* [Internet]. 2017; 7(1). Disponible en: <https://www.revistaodontopediatria.org/ediciones/2017/1/art-4/>
- Tortolero MB. La autoestima en niños y adolescentes con alteraciones dentarias. *Revisión bibliográfica*. *Odous Científica*. 2015; 16(2): 58-70.

Flujo analógico y digital para la elaboración de prótesis total en paciente con síndrome de Down

Analog and digital flow for the elaboration of total denture in patients with Down's syndrome

Claudia Denisse Castillo-Espidio,* Alejandro García-Armenta,**
Enrique Edgardo Huitzil-Muñoz.***

*Estudiante de Posgrado de Odontología Restaurativa, UPAEP.

**Maestro en Rehabilitación Oral.

***Profesor de Posgrado de Odontología Restaurativa, UPAEP.

Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP). Puebla, México.

Resumen

Introducción. Uno de los principales objetivos de la prostodoncia es la rehabilitación y el mantenimiento de la función oral y salud de los pacientes edéntulos, incluyendo a personas con discapacidades, como los pacientes con síndrome de Down. Dichos pacientes suelen presentar compromisos tanto sistémicos como anomalías dentarias, que dan como resultado un cuidado oral de difícil manejo y un compromiso en su salud bucal, por lo que en los casos más severos es fundamental y de suma importancia, la colocación de una prótesis total para reestablecer las funciones del aparato estomatognático, optimizar la capacidad masticatoria, la comodidad, la preservación del hueso alveolar y mejorar la condición psicosocial del paciente. **Objetivo.** Restaurar la función y la estética en un paciente con síndrome de Down mediante la colocación de una prótesis total producida analógicamente en combinación con el flujo de trabajo digital. **Caso clínico.** Se presenta el caso clínico de un paciente femenino con síndrome de Down, de 46 años, con pérdida bimaxilar de los órganos dentarios. Se realiza una prótesis total por medio del método análogo para la toma de impresiones fisiológicas, elaboración de las bases de registro, enfilado y caracterización de la prótesis, en combinación con el flujo de trabajo digital para el escaneo de las impresiones, elaboración de los modelos de trabajo y fresado de las prótesis caracterizadas. **Conclusión.** Debido a la complejidad que representa un tratamiento protésico en un paciente con algún tipo de discapacidad, la combinación de la tecnología CAD-CAM y el método análogo en la elaboración de una prótesis total mejora el pronóstico e incrementa el éxito, ya que se obtiene un mejor ajuste y retención de estas, son de mayor duración y tienden a un menor acumulo de placa dentobacteriana.

Palabras clave: síndrome de Down, prótesis total, flujo analógico, CAD-CAM, odontología digital.

Abstract

Introduction. One of the main objectives of prosthodontics is the rehabilitation and maintenance of oral function and health of edentulous patients, including people with disabilities such as patients with Down's syndrome. These patients usually present both systemic compromises and dental anomalies, resulting in difficult oral care and a commitment to your oral health, so in the most severe cases, the placement of a total prosthesis is essential and of utmost importance to reestablish the functions of the stomatognathic apparatus, optimize chewing capacity, comfort, preservation of the alveolar bone and improve the psychosocial condition of the patient. **Objective.** Restoring function and aesthetics in a Down's syndrome patient by placing an analogically produced total denture in combination with digital workflow. **Clinical case.** The clinical case of a female patient with Down's syndrome is presented, 46 years old, with bimaxillary loss of dental organs. A total prosthesis is made by using the analogical method for taking physiological impressions, making the registration bases, threading and characterizing the prosthesis, in combination with the digital workflow for scanning the impressions, making the

working models and milling the characterized prosthesis. **Conclusion.** Due to the complexity that a prosthetic treatment represents in a patient with some type of disability, the combination of CAD-CAM technology and the analogous method in the elaboration of a total denture improves the prognosis and increases the success, there is a better adjustment and retention of these, they are more durable and tend to a lower accumulation of dentobacterial plaque.

Key words: Down's syndrome, total denture, analog flow, CAD-CAM, digital dentistry.

INTRODUCCIÓN

La prostodoncia es una rama de la odontología que se encarga de la rehabilitación y el mantenimiento de la función oral y salud de los pacientes edéntulos,¹ incluyendo a personas con discapacidades, como los pacientes con síndrome de Down.

Esta es una alteración o desorden genético en el que hay 47 cromosomas en lugar de 46,² presentan diversos compromisos sistémicos como cardiopatías, disminución en habilidades neuromusculares, movimiento fino, problemas en la visión, pérdida de la audición, mayor incidencia de demencia con la edad, deficiencia intelectual, y una esperanza de vida reducida.^{3,4}

En el aspecto estomatológico muestran subdesarrollo del maxilar y del tercio medio facial, pseudomacroglosia, suelen presentar también anodoncia, dientes supernumerarios, forma anormal de los dientes y defectos en el esmalte. Además enfermedades periodontales, las cuales los afectan de manera considerable, ya que tienen un sistema inmune bastante comprometido debido a un número reducido de células T.

Tanto la gingivitis como la periodontitis afecta a estos pacientes desde una edad temprana y estas aumentan con la edad. Se reporta en la bibliografía que el 58% de los pacientes con síndrome de Down tienen periodontitis antes de los 35 años, por lo que tal enfermedad se convierte en una de las causas principales de pérdida de los órganos dentarios en esta población.⁵

Por consiguiente, tanto los compromisos sistémicos como trastornos o anomalías dentarias dan como resultado un cuidado oral de difícil manejo y un compromiso en su salud bucal,⁶ de manera que en los casos más severos es necesario el uso de una prótesis total para optimizar la capacidad masticatoria, comodidad, preservación del hueso alveolar y mejorar la condición psicosocial del paciente.⁷ Debido a la complejidad que representa un tratamiento protésico en este tipo de pacientes, la combinación de la tecnología CAD-CAM y el método análogo en la elaboración de una prótesis total es una opción sumamente viable ya que se obtiene un mejor ajuste y retención de las prótesis, tienen mayor duración y tienden a un menor acumulo de placa dentobacteriana.⁸

CASO CLÍNICO

Paciente femenino con síndrome de Down, de 46 años de edad (*figura 1*), acude al estomatólogo para la colocación

de una prótesis total, al examen clínico se observa la pérdida bimaxilar de los órganos dentarios, los procesos maxilares pequeños y estrechos, así como la pseudomacroglosia que presenta la paciente (*figura 2*).

Se elaboró una prótesis total empleando el método análogo y digital con la siguiente metodología:



Figura 1. Fotografía frontal.



Figura 2. Maxilares edéntulos y pseudomacroglosia.

1. Toma de impresiones anatómicas de los maxilares con alginato.
 2. Vaciado de las impresiones anatómicas con yeso tipo III para obtener los modelos de trabajo.
 3. Elaboración de portaimpresiones individuales sobre los modelos preliminares para una longitud, extensión y separación de los tejidos óptima.
 4. Toma de impresiones fisiológicas de ambos maxilares con polivinil siloxano hidrofílico para tener una reproducción detallada de las áreas que servirán de apoyo para la prótesis, así como los movimientos e inserciones musculares y de frenillos (**figura 3**).
 5. Vaciado de las impresiones fisiológicas con yeso tipo IV para obtener los modelos de trabajo.
 6. Escaneo de las impresiones fisiológicas para la impresión de los modelos de trabajo (**figura 4**).
 7. Elaboración de las bases de registro para la obtención del nivel del plano oclusal, registros cráneo
- mandibulares, relaciones intermaxilares, verificar el soporte labial y ubicación de las líneas de referencia verticales y horizontales (**figura 5**).
 8. Escaneo de modelos y registros para el diseño y enfilado digital de los dientes con esquema de oclusión lingualizada y se elabora un prototipo de la prótesis, cada diente se posiciona en la ubicación correspondiente dentro de las bases protésicas, sin ser adheridos a ella para realizar pruebas en la paciente y caracterización (**figura 6**).
 9. Caracterización en cera de la prótesis total para personalizar la apariencia de la misma (**figura 7**).
 10. Escaneo de la caracterización de la prótesis total.
 11. Fresado de las bases caracterizadas y colocación de los dientes (**figuras 8 y 9**).
 12. Caracterización con *stains* para acrílico y pulido (**figura 10**).
 13. Colocación de la prótesis total en la paciente (**figura 11**).

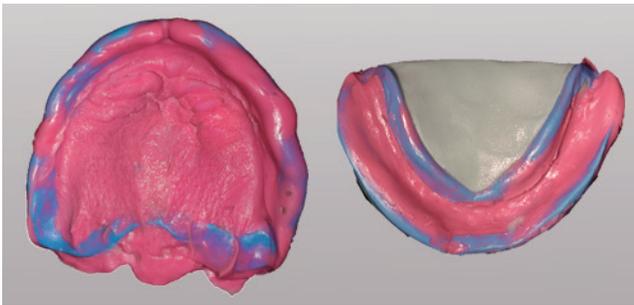


Figura 3. Impresiones fisiológicas con polivinil siloxano.



Figura 5. Bases de registro.

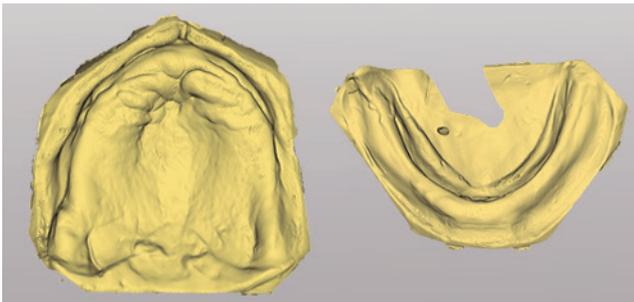


Figura 4. Impresión de los modelos de trabajo.



Figura 6. Diseño digital.

DISCUSIÓN

La bibliografía reporta sobre el éxito que se obtiene combinando el sistema CAD-CAM y los métodos analógicos, ya que el flujo de trabajo digital tiene muchas ventajas, entre las más importantes está el ajuste muy preciso de las prótesis, una mejor retención, bajo riesgo de fractura, mayor duración, estabilidad y tienden a un menor acumulo de placa dentobacteriana, además de la reducción del número de visitas y el tiempo de entrega.⁹⁻¹² Sin embargo, los reportes de casos sobre la colocación de prótesis total en pacientes con síndrome de Down son escasos y estos son enfocados a prótesis sobre implantes dentales.

CONCLUSIONES

La pérdida de los órganos dentarios en los pacientes con algún tipo de discapacidad, como el síndrome de

Down, representa un gran compromiso funcional, estético, psicológico y social, por tal motivo se incrementa la complejidad del procedimiento, por lo cual, es de suma importancia que se establezca un diagnóstico adecuado, un pronóstico y un plan de tratamiento protésico apropiado; la combinación de la tecnología CAD-CAM y el método análogo en la elaboración de una prótesis total es la mejor elección ya que mejora el pronóstico e incrementa el éxito.

REFERENCIAS

1. Navarro J, Rodríguez T, Corona M, Áreas Z, Limonta L. Mantenimiento, manejo y cuidado de las prótesis dentales en pacientes atendidos en una consulta de estomatología general integral. MEDISAN. 2016; 20(10): 4067-74.
2. Castro S, Avendaño V, Ayuso B, Prado P, Narciso P. Trabajo Síndrome de Down. [Internet] [Acceso: junio 25, 2019]. Disponible en: www.uam.es
3. Cedeño A, Martínez Y, Reyes M, Mendoza E, Cedeño L.



Figura 7. Caracterización en cera de prótesis total.



Figura 9. Prótesis fresada.



Figura 8. Fresado de prótesis.



Figura 10. Caracterización y terminado.

- Abordaje integral en la rehabilitación del síndrome de Down. Revisión bibliográfica. *Mul Med.* 2015; 19(4): 1-21.
4. Díaz S, Yokoyama E, Del Castillo V. Genómica del síndrome de Down. *Acta Pediatr Mex.* 2016; 37(5): 289-96.



Figura 11. Evaluación pre y posoperatoria.

5. Areias C, Pereira ML, Pérez D, Macho V, Coelho A, Andrade D, Sampaio B. Enfoque clínico de niños con síndrome de Down en el consultorio dental. *Av. Odontostomatol.* 2014; 30(6): 307-13.
6. López J. Estudio epidemiológico de las características odontostomatológicas del síndrome de Down. Tesis Doctoral 1994.
7. Zapata M, Castillo D, Quintana M. ¿Esquema oclusal balanceado o no balanceado en dientes monoplanos?: Una revisión de la literatura. *Rev Estomatol Herediana.* 2017; 27(4): 247-56.
8. Janeva N, Kovacevska G, Janev E. Complete dentures fabricated with CAD/CAM technology and a traditional clinical recording method. *Open Access Maced J Med Sci.* 2017; 5(6): 785-9.
9. Janeva N, Kovacevska G, Janev E. Complete dentures fabricated with CAD/CAM technology and a traditional clinical recording method. *Open Access Maced J Med Sci.* 2017; 5(6): 785-9.
10. Infante L, Yilmaz B, McGlumphy I, Finger I. Fabricating complete dentures with CAD/CAM technology. *J Prosthet Dent.* 2014; 111(5): 351-5.
11. Kattadiyil M, Jekki R, Goodacre C, Baba N. Comparison of treatment outcomes in digital and conventional complete removable dental prosthesis fabrications in a predoctoral setting. *J Prosthet Dent.* 2015; 114(6): 818-25.
12. Goodacre BJ, Goodacre CJ, Baba NZ, Kattadiyil MT. Comparison of denture base adaptation between CAD/CAM and conventional fabrication techniques. *J Prosthet Dent.* 2016; 116(2): 249-56.