



Revista Clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación Oral

www.elsevier.es/piro



REPORTE CLÍNICO

Bioacumulación de níquel en encía, saliva y hueso alveolar de paciente con aparatología ortodóncica fija: reporte de un caso



Verónica Gómez Arcila^a, Luis Fang Mercado^b, Alejandra Herrera Herrera^c, Antonio Díaz Caballero^{d,*} y Grupo de Investigación GITOU, Facultad de Odontología, Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia

^a Odontóloga Maestrante en Microbiología, Universidad de Cartagena, Joven Investigador Colciencias, Cartagena, Colombia

^b Odontólogo, MSc Inmunología, Universidad de Cartagena, Joven Investigador Colciencias, Cartagena, Colombia

^c Odontóloga, MSc Farmacología, Universidad de Cartagena, Joven Investigador Colciencias, Cartagena, Colombia

^d Odontólogo, Universidad de Cartagena, Especialista en Periodoncia, Universidad Javeriana, Master en Educación, Universidad del Norte. PhD (c) Ciencias Biomédicas, Universidad de Cartagena, Docente titular Universidad de Cartagena, Cartagena, Colombia

Recibido el 4 de noviembre de 2013; aceptado el 9 de abril de 2014

Disponible en Internet el 17 de junio de 2015

PALABRAS CLAVE

Encía;
Saliva;
Hueso;
Espectrofotometría atómica;
Materiales dentales;
Aparatos ortodóncicos;
Bioacumulación

Resumen Se presenta el caso de una paciente de 28 años, con tratamiento ortodóncico activo, que acudió a consulta odontológica por motivos estéticos. Luego del examen intraoral se le diagnosticó agrandamiento gingival y exostosis maxilar. El plan de tratamiento consistió en cirugía estética periodontal y exéresis de la exostosis. Durante el tratamiento quirúrgico se tomaron muestras de encía, saliva y hueso alveolar, previo consentimiento informado. Una vez procesadas las muestras se midieron las concentraciones de níquel en ng/ml mediante espectrofotometría de absorción atómica; el promedio de dichas concentraciones en cada una de las muestras fueron: 986,4 ng/ml en saliva, 779,5 ng/ml en hueso y 620,5 ng/ml para el caso de la encía. La acumulación de níquel evidenciada en cada una de las muestras resulta de especial interés, pues la exposición a metales contenidos en la aparatología ortodóncica constituye actualmente un importante tema de investigación.

© 2013 Sociedad de Periodoncia de Chile, Sociedad de Implantología Oral de Chile y Sociedad de Prótesis y Rehabilitación Oral de Chile. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: adiazc1@unicartagena.edu.co (A. Díaz Caballero).

KEYWORDS

Gingiva;
Saliva;
Bone;
Atomic
spectrophotometry;
Dental materials;
Orthodontic
appliances;
Bioaccumulation

Bioaccumulation of nickel in gingiva, saliva and alveolar bone in a patient with a fixed orthodontic appliance: A case report

Abstract A case is reported of a 28-year-old female patient, with active orthodontic treatment, who was treated in the dental practice for aesthetic reasons. The diagnosis was gingival overgrowth, induced by orthodontic treatment, and maxillary exostosis. The treatment consisted of periodontal cosmetic surgery and removing the exostosis. During surgery, samples of gingiva, saliva and alveolar bone were obtained. Before take the samples, the patient signed an informed consent. Nickel concentrations in ng/mL were measured by atomic absorption spectrophotometry. The mean nickel concentration in the samples were: 986.4 ng/ml in saliva, 779.5 ng/ml in alveolar bone, and 620.5 ng/ml in the case of gingiva. The high accumulation of nickel observed in each sample type is of particular interest because exposure to metals contained in orthodontic appliances is currently an important public health problem in dentistry. © 2013 Sociedad de Periodoncia de Chile, Sociedad de Implantología Oral de Chile y Sociedad de Prótesis y Rehabilitación Oral de Chile. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

El níquel (Ni) es un metal frecuentemente usado en odontología, con el cual se elaboran excelentes aleaciones metálicas que son de gran utilidad en la fabricación de alambres, bandas y soportes de la aparatología ortodóncica fija¹. Las aleaciones metálicas, al estar presentes en un medio acuoso, como es la cavidad oral, constantemente se exponen a cambios súbitos de temperatura y de pH, que generan intercambios iónicos con los tejidos orales; esto promueve el desarrollo de reacciones adversas sobre estos, tales como: citotoxicidad, alergia, mutagénesis y/o bioacumulación². Es de gran importancia proporcionar los hallazgos que al respecto se evidencian en los estudios clínicos y de laboratorio, para comprender mejor las reacciones biológicas a la biocompatibilidad de estas aleaciones³. Es por esto que el objetivo del presente reporte consiste en describir el grado de bioacumulación de níquel en tejidos de la cavidad oral como son: saliva, encía y hueso alveolar de un paciente bajo tratamiento ortodóncico.

Caso clínico

Paciente mujer de 28 años de edad, que acude a consulta odontológica por motivos estéticos debido a abultamiento de la encía, 30 días posteriores a la culminación del tratamiento ortodóncico, además de crecimiento de hueso en zonas posterosuperiores de la cavidad oral. La paciente no reportó ningún antecedente médico de importancia. Al examen intraoral la encía presentaba un color rosado pálido, de consistencia resiliente y de aspecto granuloso. Al sondeo se encontraron profundidades de aproximadamente 4 mm en el sector anterosuperior sin evidencia de sangrado. Se registró un índice de placa O'Leary < 15% y la paciente refirió buena higiene oral. Las excrecencias óseas presentaron aspecto nodular, múltiples, bilaterales, de consistencia pétreo y asintomáticas a la palpación. Se diagnosticó agrandamiento gingival, y exostosis en la

superficie vestibular de la región canina y premolar superior (fig. 1).

El plan de tratamiento que se llevó a cabo en la paciente consistió en cirugía estética periodontal. Siete días previos al acto quirúrgico se procedió a realizar una fase de ambientación, que consistió en el control de la placa bacteriana, uso de cepillado dental, hilo dental y enjuague bucal por parte de la paciente; además, se realizó raspado y alisado radicular con cavitrón y curetas⁴ y por último profilaxis, todo esto con el fin de garantizar una superficie limpia y pulida que ofrezca las mejores condiciones de adhesión del epitelio de unión. Previo al acto quirúrgico se tomó una muestra de 1 ml de saliva, mediante la secreción estimulada por la masticación de cera rosada durante 2 min. Seguido a esto se realizó gingivectomía con bisturí convencional (Bard Parker n.º 3, hoja n.º 15) en la zona donde se presentó acentuado el agrandamiento gingival, el cual fue la encía marginal y papilar de ambos caninos; se culminó el acto quirúrgico con



Figura 1 Agrandamiento gingival, y exostosis en la región canina y premolar superior.



Figura 2 Exéresis de exostosis maxilar.

una gingivoplastia mediante electrobisturí⁵ (BONART. ART-E1, intensidad 5; modo corte/coagulación) en la encía del sector anterior del maxilar superior, con el fin de mantener el contorno armonioso de la encía⁶.

Una vez terminada la gingivectomía/gingivoplastia se procedió a realizar la eliminación de la exostosis mediante la elevación de colgajo con preservación de la papila para exponer la lesión, se retiró quirúrgicamente con fresa redonda diamantada (fig. 2) y limado óseo, proporcionando a la superficie del hueso una apariencia lisa y continua; luego se procedió a suturar los bordes del colgajo con seda negra trenzada 4-0⁷. Después de 3 semanas se observó buena cicatrización y notable mejoría de la encía, logrando la conformidad estética deseada por la paciente.

El tejido gingival y la porción cortical de hueso alveolar removido, además de la muestra de saliva, fueron colectados en tubos para microcentrifuga de 2 ml estériles (Eppendorf, Ref# 5362, Brasil), sin ninguna solución, y después fueron codificados y almacenados a -20°C , hasta su posterior análisis en el laboratorio de servicio ambiental (LSA) de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas de la Universidad de Cartagena. Las 3 muestras fueron descongeladas a temperatura ambiente. Seguido a esto se añadió a cada muestra 1 ml de ácido nítrico al 65% para descomponer y diluir los especímenes⁸. Posterior a 36 h cada solución (saliva, encía y hueso) se transfirieron a matraces individuales, completándose con la adición de agua destilada hasta un volumen de 10 ml.

Posteriormente, se midieron las concentraciones de níquel mediante espectrofotometría de absorción atómica (Thermo Scientific. Atomic absorption spectrometer [AAS] iCE 3000. Reino Unido), y con el software SOLAAR (Thermo Scientific iCE 3000 Series AA Spectrometers, Reino Unido) se estableció la concentración de níquel en ng/ml a partir de la absorbancia observada en cada muestra, y teniendo en cuenta una curva estándar de calibración. Todas las muestras fueron evaluadas por triplicado.

El promedio de las concentraciones de níquel en ng/ml encontrados en cada una de las muestras fueron: 986,4 ng/ml en saliva, 779,5 ng/ml en hueso y 620,5 ng/ml para el caso de la encía (fig. 3).

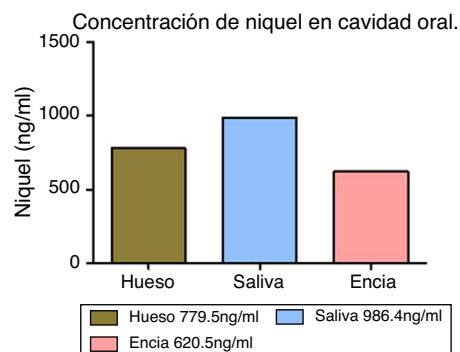


Figura 3 Diagrama de barras donde se aprecia concentraciones de níquel en hueso, saliva y encía.

Discusión

El Ni se encuentra en muchas aleaciones utilizadas en la práctica de la odontología; estas, al estar presentes en un entorno biológico como la cavidad oral, están constantemente sujetas a un proceso corrosivo que tiende a proporcionar componentes que generarán reacciones biológicas adversas. Estudios reportan el potencial genotóxico, citotóxico y carcinogénico que tienen los iones metálicos de Ni, además de inducir daños en el ADN⁹. Una concentración de Ni en las células de la mucosa bucal de 0,78 ng/ml, posterior a la inserción de aparatos ortodóncicos, refleja en estas células un descenso en la viabilidad celular y daños en el ADN¹⁰. Estos resultados indican pues que la exposición al níquel contenido en los aparatos de ortodoncia genera bioacumulación y cambios, quizá irreversibles en las estructuras celulares; es por esto que el caso anteriormente citado resulta novedoso e interesante, pues demuestra a nivel local una alta concentración de Ni en saliva, tejido gingival y hueso alveolar con respecto a lo reportado en la literatura en especímenes semejantes, como en células de la mucosa bucal.

Gursoy et al. (2007) estudiaron el papel de la acumulación de Ni y proliferación de células epiteliales en pacientes sometidos a tratamiento ortodóncico. Uno de sus objetivos fue determinar la acumulación de Ni en los tejidos de pacientes con y sin hiperplasia gingival con una meticulosa higiene oral. Sus resultados no mostraron diferencia significativa en la acumulación del Ni en muestras con y sin hiperplasia gingival, pero afirman que bajo el análisis espectrofotométrico empleado este metal se bioacumula en el tejido gingival, al igual que lo reportado en el presente caso⁸.

En cuanto a la presencia de Ni en la saliva, Ousehal y Lazrak (2012) evaluaron niveles de Ni en saliva mediante espectrometría de masas antes, durante y 8 semanas después de la colocación de aparatología ortodóncica fija. Los resultados mostraron un aumento significativo en los niveles de níquel justo después de la inserción del arco de alambre de Ni-titanio. Este hallazgo coincide con los resultados obtenidos en el presente caso, pues la concentración de Ni en saliva sí se ve afectada por la aparatología ortodóncica¹¹.

En cuanto a la acumulación de Ni en el hueso son pocos los reportes que describen este tipo de hallazgos debido a la escasa disponibilidad y difícil obtención de este tejido, a

no ser por ocasiones como la descrita en el presente caso clínico. El hueso, debido a su proceso de regeneración de largo plazo, puede servir como biomarcador de acumulación de metales, resultado de la exposición ambiental u ocupacional a estos. Brodziak-Dopierala et al. (2009) midieron las concentraciones de 12 elementos metálicos en el hueso cortical y trabecular removido durante las cirugías de reemplazo de cadera, y se observaron acumulaciones conjuntas de Ni/cromo y cinc/Ni tanto en hueso cortical como trabecular¹². En odontología no existe material bibliográfico disponible que reporte concentraciones de níquel en el hueso alveolar humano, siendo este el primer caso.

Conclusión

A partir del presente caso clínico se concluye que el uso de aparatología ortodóncica fija conlleva la acumulación de iones Ni en el tejido gingival, saliva y hueso alveolar. Estos resultados son motivos suficientes para adelantar numerosas investigaciones sobre exposición y bioacumulación de este metal en la cavidad oral, pues los daños que a nivel celular se generan con pocas concentraciones de Ni, contrastado con los reportados en el presente caso, es una amenaza para la integridad de los tejidos orales y debe alertar a los odontólogos sobre el uso de este metal en la práctica clínica.

Conflicto de intereses

Los autores declaramos que no existe ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

Verónica Gómez, Alejandra Herrera y Luis Fang agradecen al Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología

e Innovación —Colciencias— por su programa «Jóvenes investigadores».

Bibliografía

- Schmalz G, Garhammer P. Biological interactions of dental cast alloys with oral tissues. *Dent Mater.* 2002;18:396–406.
- Ize-Iyamu IN, Ogbogu P. Nickel chromium brackets and its effect on the oral microflora. *Afr J Med Med Sci.* 2011;40:367–71.
- Makwana RG. Biocompatibility of nickel containing dental alloys: A review of literature. *J Dent Sci.* 2011;2:31–5.
- Arabaci T, Cicek Y, Canakci CF. Sonic and ultrasonic scalers in periodontal treatment: A review. *Int J Dent Hyg.* 2007;5:2–12.
- Burgos T, Palomino D, Díaz A. Gingivectomy a bisel externo. *Duazary.* 2008;5:125–8.
- Santosham K, Suresh R, Malathi N. A case report of idiopathic gingival fibromatosis: Diagnosis and treatment. *J Int Acad Periodontol.* 2009;11:258–63.
- Arevalo IM, Cala VLP, Escorcía LS. Torus palatino, torus mandibular y exostosis maxilares. *Duazary.* 2008;2:115–23.
- Gursoy UK, Sokucu O, Uitto VJ, Aydin A, Demirer S, Toker H, et al. The role of nickel accumulation and epithelial cell proliferation in orthodontic treatment-induced gingival overgrowth. *Eur J Orthodont.* 2007;29:555–8.
- Westphalen GH, Menezes LM, Pra D, Garcia GG, Schmitt VM, Henriques JA, et al. In vivo determination of genotoxicity induced by metals from orthodontic appliances using micronucleus and comet assays. *Genet Mol Res.* 2008;7:1259–66.
- Hafez HS, Selim EM, Kamel Eid FH, Tawfik WA, Al-Ashkar EA, Mostafa YA. Cytotoxicity, genotoxicity, and metal release in patients with fixed orthodontic appliances: A longitudinal in-vivo study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2011;140:298–308.
- Ousehal L, Lazrak L. Change in nickel levels in the saliva of patients with fixed orthodontic appliances. *Int Orthod.* 2012;10:190–7.
- Brodziak-Dopierala B, Kwapulinski J, Kusz D, Gajda Z, Sobczyk K. Interactions between concentrations of chemical elements in human femoral heads. *Arch Environ Contam Toxicol.* 2009;57:203–10.