

Análisis Forense de Códigos QR Grabados con Láser en Prótesis Dentales Acrílicas

Forensic Analysis of Laser Engraved QR Codes on Acrylic Dental Prostheses

Recibido 25/11/2021

Aceptado 25/02/2022

Briem Stamm AD¹, Fernández Iriarte MA¹,
Irazábal AS¹, Outes MS¹, Zemborain CR¹,
Di Pietro SF², Jaime HG²,
Casadoumeq AC¹, Rannelucci LR¹

¹ **Universidad de Buenos Aires**
Facultad de Odontología
Unidad Académica Odontología Legal con Historia
de la Odontología
Buenos Aires, Argentina

² **Laboratorio en Prótesis Dental Jaime**
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue evaluar la lectura e interpretación de códigos QR grabados con láser, sobre soportes metálicos adaptados, en prótesis dentales acrílicas sometidas a injurias térmicas y ácidas. Se confeccionaron 150 prótesis de acrílico termopolimerizable: 120 prótesis fueron expuestas a la acción de temperaturas de 200°C, 400°C, 800°C y 1000°C durante 30, 60 y 120 minutos (Grupo 1). Este grupo se dividió en un subgrupo 1.A, que incluyó 60 prótesis con el código QR grabado sobre un soporte de cromo cobalto adaptado en el acrílico, y un subgrupo 1.B, con 60 aparatos protésicos que portaban en su estructura un soporte de acero para bandas de ortodoncia con el código QR. Las 30 prótesis remanentes conformaron el Grupo 2 y se dividieron en subgrupo 2.A (15 prótesis con el soporte de cromo cobalto), y subgrupo 2.B (15 prótesis con el soporte de acero para bandas de ortodoncia), todas sumergidas en ácido clorhídrico al 40 % a temperatura ambiente, durante 30, 60 y 120 minutos. Los análisis estadísticos para comparación entre grupos e inter-grupos fueron ANOVA y prueba de Tukey, todos con nivel de significancia $p < 0,05$. En el Grupo 1, la lectura positiva de los códigos QR fue del 75 % para el subgrupo 1.A, y 12 % en el subgrupo 1.B. Para el Grupo 2, la lectura positiva de los códigos QR resultó en un 66 % en el subgrupo 2.A, y 0 % para el subgrupo 2.B. Se concluyó que pese a los efectos vulnerantes de los agentes físicos y químicos sobre el acrílico, bajo ciertas condiciones es posible leer e interpretar códigos QR grabados con láser sobre soportes metálicos adaptados en la estructura protética, representando una alternativa para la identificación humana.

Palabras clave: identificación humana, prótesis de acrílico, ácido clorhídrico, código de respuesta rápida.

ABSTRACT

The objective was to evaluate the reading and interpretation of laser-engraved QR codes on metal supports adapted to acrylic dental prostheses subjected to thermal and acid insults. Were made 150 thermo-curing acrylic prostheses, 120 prostheses were exposed to the action of temperatures of 200°C, 400°C, 800°C and 1000°C for 30, 60 and 120 minutes (Group 1). This group was divided into a subgroup 1.A that included 60 prostheses with the QR code engraved on a cobalt chromium support adapted to the acrylic and a subgroup 1.B with the other half of the prosthetic appliances, which had in their structure a support of steel for orthodontic bands with QR code. The 30 remaining prostheses made up Group 2 and were divided into subgroup 2.A (15 prostheses with cobalt chromium support) and subgroup 2.B (15 prostheses with steel support for orthodontic bands) all submerged in hydrochloric acid 40% at room temperature, for 30, 60 and 120 minutes. The statistical analyzes for groups comparison and between groups were ANOVA and Tukey's test, all with a significance level of $p < 0.05$. In Group 1, the positive reading of the QR codes was 75% for Subgroup 1.A and 12% in subgroup 1.B. For Group 2, the positive reading of the QR codes resulted in 66% in subgroup 2.A and 0% for subgroup 2.B. Conclusion: Despite the damaging effects of physical and chemical agents on acrylic, under certain conditions it is possible to read and interpret laser-engraved QR codes on metal supports adapted to the prosthetic structure, which may represent an alternative for human identification.

Keywords: human identification; acrylic prostheses; hydrochloric acid, quick response code.

INTRODUCCIÓN

Se ha expresado la significativa injerencia que el etiquetado de prótesis dentales podría representar en contextos de identificación (MacEntee y Campbell, 1979; Richmond y Pretty, 2007). Diferentes vicisitudes trágicas que generan pérdidas humanas, como accidentes de tránsito, catástrofes naturales, delitos violentos o ataques terroristas, suponen severos desafíos para los equipos multidisciplinares forenses (Bernitz, 2009; Interpol, 2018). Además, el análisis de dentaduras postizas marcadas facilitaría la resolución de casos que involucren personas que sufren de amnesia, estados confusionales y víctimas inconscientes (Berry et al. 1995; Kalyan et al., 2014). Existen países que han legislado la marcación de aparatos protésicos (Gosavi y Gosavi, 2012). En Estados Unidos de América, por ejemplo, 23 de los 50 estados que lo conforman, han dispuesto la obligatoriedad de instalar aditamentos que, eventualmente, contribuyan a establecer una identidad inequívoca (Cardoza y Wood, 2015).

Marcación de prótesis dentales

Biológicamente inerte
Fácil de aplicar
Estéticamente aceptable
Legible
Económico y recuperable después de un accidente
Resistente a los ácidos y a agentes desinfectantes y de higiene de uso diario
Capaz de sobrevivir elevadas temperaturas

TABLA 1. Criterios de la Asociación Dental Americana (ADA)

Conforme lo estipulado por la Asociación Dental Americana (ADA) hay normativas para identificar prótesis dentales (Kareker et al., 2014) (Tabla I).

Respecto de la localización del "elemento marcador" de la prótesis, las regiones posteriores del reborde lingual en las prótesis inferiores y del paladar de los aparatos protésicos superiores, representan las áreas más recomendadas (Coss y Wolfaardt, 1995; Colvenkar, 2013; Cortés et al., 2014). Se ha reportado que existen dos metodologías principales para efectuar la identificación protésica. Por un lado, se la puede marcar superficialmente, grabando con una fresa redonda lisa letras o números identificatorios (Lamb, 1992; Acharya et al., 2012). Asimismo, es plausible de aplicación la técnica de inclusión, donde el estigma que posibilitará identificar la dentadura postiza se diseñará directamente en el armazón de la misma, durante la fase de laboratorio (Bansal, 2011; Cortés et al., 2014).

A través del tiempo se han sugerido diferentes estrategias para la marcación protésica, como el código de barras, legible a través de un lector específico de barras y espacios, aunque la desventaja es la escasa cantidad de información que permite almacenar (Richmond y Pretty, 2007; Datta y Sood, 2010). Otra alternativa es la tarjeta lenticular, que guarda la información del paciente en formato de imagen (Colvenkar, 2010). También se ha orientado respecto al empleo de bandas de acero inoxidable, portando los datos del paciente, incluidas en un lecho previamente tallado en la superficie de la prótesis dental, o incluso de tiras de papel mecanografiadas (Bengtsson et al., 1996; Borrman, 1997). Una variante sugerida es utilizar la barra T, que consiste en adaptar una barra de resina de metacrilato de metilo transparente en forma de T, introducida en la prótesis con una etiqueta (Ryan et al., 1993; Reeson, 2001). Es menester considerar que una de las metodologías más seguras y resistentes, teniendo en cuenta los diferentes avatares que pueden poner en riesgo la integridad de un aparato protésico, es el grabado con tecnología láser (Kalyan et al., 2014). También se ha aconsejado el uso de microchips electrónicos, donde la información del paciente se encuentra en el interior de un microchip que mide 5 × 5 × 0,6 mm. En virtud de su diminuto tamaño, aceptable propiedad estética y buen comportamiento

frente a la exposición de altas temperaturas e injurias ácidas, es uno de los métodos más utilizados (Ibrahim, 1996; Ling, 1998; Millet y Jeannin, 2004; Mazza et al., 2005; Luthra et al, 2012). Asimismo, se ha ponderado la identificación por radiofrecuencia (RFID), a través de etiquetas de $8,5 \times 2,2 \text{ mm}^2$, capaces de utilizar una frecuencia de radio con fines de identificación (Matsumura, 2002; Madrid et al, 2012).

El uso de los denominados códigos QR (Quick Response®) ha representado una auténtica revolución tecnológica en virtud de su bajo costo, gran capacidad de almacenamiento de información, rápido acceso y decodificación a través de telefonía móvil (Rajendran et al, 2012; Sudheendra et al., 2013; Ragavendra et al., 2014). Se han publicado diferentes investigaciones sobre codificaciones QR para marcación de prótesis dentales, aunque no se han explorado sus posibilidades usando tecnología láser (Fonseca et al, 2015). El presente trabajo se concentró en el grabado láser de códigos QR sobre un soporte metálico, incluidos en la superficie de prótesis dentales de acrílico de termocurado, con el propósito de evaluar su confiabilidad al exponerlos a condiciones de vulneración térmica y ácida.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se confeccionaron 150 prótesis de acrílico termopolimerizable (Acrílico Dentsply, dientes Acrytone), que fueron divididas en dos grupos.

El grupo 1 estaba integrado por 120 prótesis que se expusieron a la acción del fuego, en tanto que el grupo 2 incluía 30 prótesis que fueron sumergidas en ácido clorhídrico. El grupo 1 se dividió en dos subgrupos. El subgrupo 1.A integrado por 60 prótesis, en cuyo espesor se incluyó, a un milímetro de la superficie libre de la misma, un soporte de cromo cobalto -Cr Co- de $9 \text{ mm} \times 6 \text{ mm} \times 0,5 \text{ mm}$, marca Messa, ubicado a la altura del primer molar (Figura 1), recubierto por acrílico de autocurado transparente (Acrílico Dentsply), donde se grabó con láser un Código QR, de $5 \text{ mm} \times 5 \text{ mm}$, que contenía en su interior el número de documento nacional de identidad (DNI) de uno de los investigadores.

El subgrupo 1.B estaba compuesto por 60 prótesis, en cuyo espesor se agregó un soporte de acero para bandas de ortodoncia, de $9 \text{ mm} \times 6 \text{ mm} \times 0,5 \text{ mm}$, a un milímetro de la superficie libre de la misma, a la altura del primer molar, recubierto por acrílico de autocurado transparente (Acrílico Dentsply), en cuya superficie se grabó con láser un Código QR, de $5 \text{ mm} \times 5 \text{ mm}$, que incluía en su interior el número de documento nacional de identidad (DNI) de uno de los investigadores,

Criterios de inclusión: los soportes de cromo cobalto y de acero para bandas de ortodoncia grabados con el Código QR en láser (con el número de DNI en su interior) fueron corroborados, previo a su inclusión en



FIGURA 1. Soporte metálico con el código QR grabado en láser

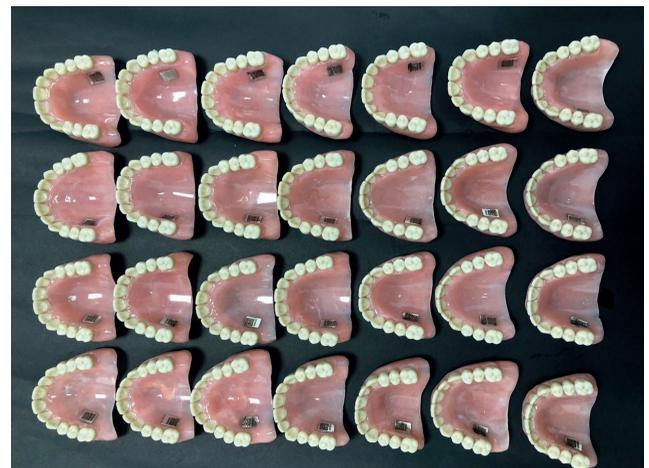


FIGURA 2. Preparación de parte de la muestra para la exposición térmica

los elementos protéticos de acrílico de termocurado, mediante lectura y decodificación utilizando para tal fin telefonía móvil con marcas y modelos Samsung J7, Iphone X y Galaxy S9, respectivamente. Si el resultado arrojaba una lectura positiva se utilizarían en la investigación (Figura 2).

Criterios de exclusión: los soportes de cromo cobalto y de acero para bandas de ortodoncia, previas a su adaptación en la superficie de las prótesis de acrílico termopolimerizable, que dieran un resultado lectura negativa del Código QR (con el número de DNI en su interior), serían descartados para la experimentación. La totalidad de las prótesis de los subgrupos 1.A y 1.B se expusieron a temperaturas de 200°C (30 prótesis), 400°C (30 prótesis), 800°C (30 prótesis) y 1000°C (30 prótesis), durante 30, 60 y 120 minutos (Tabla 2). A tal efecto se utilizaron dos hornos eléctricos marca

Temperatura	Tiempo	Subgrupo 1.A	Subgrupo 1.B
200°C	30 Min	5 Unidades	5 Unidades
	60 Min	5 Unidades	5 Unidades
	120 Min	5 Unidades	5 Unidades
400°C	30 Min	5 Unidades	5 Unidades
	60 Min	5 Unidades	5 Unidades
	120 Min	5 Unidades	5 Unidades
800°C	30 Min	5 Unidades	5 Unidades
	60 Min	5 Unidades	5 Unidades
	120 Min	5 Unidades	5 Unidades
1000°C	30 Min	5 Unidades	5 Unidades
	60 Min	5 Unidades	5 Unidades
	120 Min	5 Unidades	5 Unidades
Total		60 Unidades	60 Unidades

FIGURA 2. Distribución de las unidades protéticas expuestas a la acción térmica



FIGURA 3. Prótesis de acrílico retirada del horno luego del experimento

	Tiempo	Subgrupo 2.A	Subgrupo 2.B
	30 Min	5 Unidades	5 Unidades
	60 Min	5 Unidades	5 Unidades
	120 Min	5 Unidades	5 Unidades
Total		15 Unidades	15 Unidades

FIGURA 3. Distribución de las unidades protéticas sumergidas en ácido clorhídrico



FIGURA 4. Código QR grabado en láser

Manfredi (italiano), con capacidad de trabajo de 0 a 1200°C; y el segundo, marca Tecnodent (argentino), con capacidad de trabajo 0 a 1000°C (Figura 3), respectivamente, además de una polimerizadora de acrílico, marca Tecnodent.

Las 30 prótesis del grupo 2 se subdividieron, asimismo, en dos grupos de 15 unidades. El subgrupo 2.A tenía el soporte de cromo cobalto adaptado sobre el acrílico, en tanto que el subgrupo 2.B contaba con el soporte de acero para bandas de ortodoncia. Las unidades protésicas de ambos subgrupos se sumergieron en ácido clorhídrico al 40 % a temperatura ambiente, durante 30 (10 prótesis), 60 (10 prótesis) y 120 minutos (10 prótesis) (Tabla 3).

A los fines de optimizar la lectura e interpretación de los hallazgos, luego del análisis del efecto físico y químico, se consideró la escala de valoración Positiva o Negativa.

En el contexto de este estudio, la totalidad de los códigos QR fueron grabados con el Sistema de Grabado Láser, mediante tecnología provista por Laboratorios Romi – Sistema de Implantes Rosterdent. El único dato que se ingresó a través del software generador de códigos QR en el sitio web (<https://www.theqrcodegenerator.com/>) fue el número del documento nacional de identidad (DNI) de uno de los investigadores. La aplicación de lector de código QR fue descargada mediante Play Store en los dispositivos smartphone, escaneando el código QR en segundos. El ácido clorhídrico se adquirió a través de una casa comercial.

Los análisis estadísticos para comparación entre grupos e inter-grupos fueron ANOVA y prueba de Tukey, todos con nivel de significancia $p < 0,05$ e intervalo de confianza (IC) 0,05%. Los datos se analizaron utilizando el programa estadístico SPSS versión 16 para Windows XP, desarrollado por IBM Corporation, Armonk, Nueva York, Estados Unidos de América.

RESULTADOS

Para el subgrupo 1.A, sobre 60 prótesis expuestas al fuego fue posible leer e interpretar el código QR en 45 casos (75 %), siendo inviable en los 15 casos restantes (25 %) (Figura 5).

En lo atinente a las prótesis del subgrupo 1.B, sobre 60 unidades protéticas, solo 10 pudieron ser leídas e interpretadas (12 %), en tanto que en 50 casos resultó imposible (88 %) (Figura 6).



FIGURA 5. Lectura de códigos QR correspondiente al Subgrupo 1.A



FIGURA 6. Lectura de códigos QR correspondiente al Subgrupo 1.B

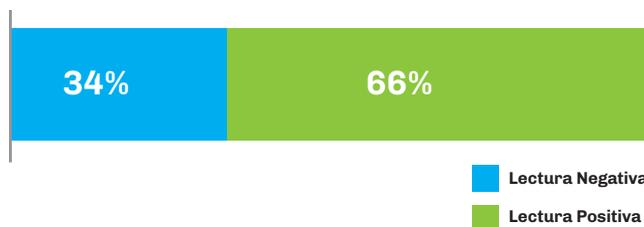


FIGURA 7. Lectura de códigos QR correspondiente al grupo 2.A



FIGURA 8. Lectura de códigos QR correspondiente al Subgrupo 2.B

Para el grupo 2, de la lectura se desprende que sobre 15 prótesis expuestas a la acción del ácido clorhídrico al 40 % en el subgrupo 2.A fue posible leer e interpretar el código QR en 10 casos (66 %), mientras que no resultó factible en los 5 restantes (34 %) (Figura 7).

En lo atinente a las prótesis del subgrupo 2.B, no fue posible efectuar lectura en ningún caso (100 %) (Figura 8).

DISCUSIÓN

Una de las estrategias más utilizadas en los últimos años en el contexto de la odontología forense se ha sustentado en el etiquetado de prótesis dentales (Agüloğlu et al., 2009; Richmond y Pretty, 2010; Naito et al., 2013). Empero, el principal inconveniente reside en aquellas situaciones de temperaturas extremas donde los materiales plásticos se evaporan, convirtiendo a las estructuras metálicas o cerámicas de prótesis completas o parciales en vehículos idóneos con cierta tolerancia (Delattre, 2000; Kareker et al., 2014). El gran desarrollo de las aplicaciones telefónicas se ha erigido en una alternativa, con demostrada eficacia para la lectura e interpretación de datos médicos y epidemiológicos. Los sistemas de codificación 1D (códigos de barra), diferentes tipos de codificación 2D (Code 49, pdf417, 2d Matrix), y especialmente los muy exitosos y consolidados códigos QR (Quick Response®) han sido ponderados en la actualidad como tecnologías idóneas para la identificación y manejo de información sanitaria en situaciones de bajo presupuesto (García-Betances y Huerta, 2012; Fonseca et al., 2015). El código QR fue desarrollado en 1994 en Japón por la empresa Denso Wave, subsidiaria de Toyota. A diferencia de los códigos de barra (1D), los códigos 2D, como el QR, utilizan puntos en lugar de líneas para almacenar una importante cantidad de información representada en miles de caracteres. Merced a su posibilidad de codificar un hipervínculo (URL), la lectura del código propenderá a que cualquier dispositivo móvil pueda acceder velozmente, y sin tipeo alguno, a sitios específicos donde la información buscada está resguardada (Sudheendra et al., 2013; Fonseca et al., 2015). La información a la que puede accederse a través de estos códigos incluye fotografías, datos demográficos, peso, estatura, grupo sanguíneo, color de cabellos y ojos, registros odontológicos, huellas dactilares, datos personales y filiatorios, etc. (Sudheendra et al., 2013; Fonseca et al., 2015).

El código QR se detecta como una imagen digital bidimensional a través de un sensor de imagen, para luego ser analizado digitalmente por un procesador programado (Sekyere, 2012). Son precisos, menos costosos y almacenan gran cantidad de datos (Sudheendra et al., 2013). En el caso de imprimir el código QR en papel, su tamaño será directamente proporcional a la cantidad de información incorporada en el mismo. En la presente pesquisa, al generarse el código QR con tecnología láser, se grabó con un tamaño de 5 mm. x 5 mm (a 50 píxeles) (Figura 4).

CONCLUSIONES

Pese a los efectos vulnerantes de los agentes físicos y químicos sobre el acrílico termopolimerizable, bajo ciertas condiciones, fue posible leer e interpretar códigos QR grabados con láser sobre soportes

metálicos adaptados en la estructura protética, lo que podría representar una alternativa para la identificación humana. La versatilidad y celeridad para la decodificación y lectura de la información contenida en tales códigos avizora un gran potencial para la odontología forense. Mayores estudios que incluyan aparatos protésicos totalmente metálicos como los de cromo cobalto e incluso implantes dentales, podrían representar variables asequibles que promuevan y consoliden aspectos normativos y regulatorios respecto a la necesidad de etiquetar prótesis dentales con finalidad forense en la República Argentina.

REFERENCIAS

- Acharya, A. B., Anehosur, G. V., Kanchi, P. P., Naik, M. G., y Nadiger, R. K. (2012). Perceptions and preferences on denture marking in an Indian sample. *Gerodontology*, 29(2), 117–124. <https://doi.org/10.1111/j.1741-2358.2011.00499.x>
- Agüloğlu, S., Zortuk, M., y Beydemir, K. (2009). Denture barcoding: a new horizon. *British Dental Journal*, 206(11), 589–590. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2009.477>
- Bansal, P. K., Sharma, A., y Bhanot, R. (2011). Denture labeling: a new approach. *Contemporary Clinical Dentistry*, 2(2), 76–78. <https://doi.org/10.4103/0976-237X.83064>
- Bengtsson, A., Olsson, T., René, N., Carlsson, G. E., Dahlbom, U., y Borrman, H. (1996). Frequency of edentulism and identification marking of removable dentures in long-term care units. *Journal of Oral Rehabilitation*, 23(8), 520–523. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.1996.tb00889.x>
- Bernitz H. (2009). The challenges and effects of globalisation on forensic dentistry. *International Dental Journal*, 59(4), 222–224. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020653920338934>
- Berry, F. A., Logan, G. I., Plata, R., y Riegel, R. (1995). A postfabrication technique for identification of prosthetic devices. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 73(4), 341–343. [https://doi.org/10.1016/s0022-3913\(05\)80328-2](https://doi.org/10.1016/s0022-3913(05)80328-2)
- Borrman, H. I., Rene N. y Wasen, J. (1997). Denture marking: a questionnaire for patients and dentists. *Journal of Forensic Odonto-Stomatology*, 15(1), 30–36.
- Cardoza, A. R., y Wood, J. D. (2015). Atypical forensic dental identifications. *Journal of the California Dental Association*, 43(6), 303–308. https://www.cda.org/Portals/0/journal/journal_062015.pdf
- Colvenkar S. S. (2010). Lenticular card: a new method for denture identification. *Indian Journal of Dental Research*, 21(1), 112–114. <https://doi.org/10.4103/0970-9290.62813>
- Colvenkar S. (2013). Subscriber identity module: a new method for denture identification. *Dental Research Journal (Isfahan)*, 10(4), 553–555. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3793423/>
- Cortés, V., Carrasco, F. y Vergara, C. (2014). Prevalencia de edentulismo parcial y total en islas Butachauques y Tac, Quemchi, 2013. *Revista Chilena de Salud Pública*, 18(3), 257–262. <https://doi.org/10.5354/0719-5281.2014.33956>
- Coss, P., y Wolfaardt, J. F. (1995). Denture identification system. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 74(5), 551–552. [https://doi.org/10.1016/s0022-3913\(05\)80362-2](https://doi.org/10.1016/s0022-3913(05)80362-2)
- Datta, P., y Sood, S. (2010). The various methods and benefits of denture labeling. *Journal of Forensic Dental Sciences*, 2(2), 53–58. <https://doi.org/10.4103/0975-1475.81281>
- Delattre V. F. (2000). Burned beyond recognition: systematic approach to the dental identification of charred human remains. *Journal of Forensic Sciences*, 45(3), 589–596.
- Fonseca, G. M., y Cantín, M. (2015). Commentary on: Ragavendra TR, Mhaske S, Gouraha A, Yuwanathi M, Kamath KP, Saawarn S, Kasetty S. Quick response code in acrylic denture: will it respond when needed? *Journal of Forensic Sciences* 2014, 59(2), 514–516. *Journal of Forensic Sciences*, 60(1), 259. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.12636>
- García-Betances, R. I., y Huerta, M. K. (2012). A review of automatic patient identification options for public health care centers with restricted budgets. *Online Journal of Public Health Informatics*, 4(1), ojphi.v4i1.4011. <https://doi.org/10.5210/ojphi.v4i1.4011>
- Gosavi, S., y Gosavi, S. (2012). Forensic odontology: a prosthodontic view. *Journal of Forensic Dental Sciences*, 4(1), 38–41. <https://doi.org/10.4103/0975-1475.99162>

- Ibrahim W. M. (1996). Denture microlabeling technique. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 76(1), 104. [https://doi.org/10.1016/s0022-3913\(96\)90351-0](https://doi.org/10.1016/s0022-3913(96)90351-0)
- INTERPOL, Organización Internacional de Policía Criminal. (2018). Identificación de víctimas de catástrofes (IVC). <https://www.interpol.int/es/Comotrabajamos/Policia-cientifica/Identificacion-de-Victimas-de-Catastrofes-IVC#>
- Kalyan, A., Clark, R. K., y Radford, D. R. (2014). Denture identification marking should be standard practice. *British Dental Journal*, 216(11), 615–617. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2014.448>
- Kareker, N., Aras, M., y Chitre, V. (2014). A review on denture marking systems: a mark in forensic dentistry. *Journal of Indian Prosthodontic Society*, 14(Suppl 1), 4–13. <https://doi.org/10.1007/s13191-014-0363-1>
- Lamb D. J. (1992). A simple method for permanent identification of dentures. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 67(6), 894. [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(92\)90612-e](https://doi.org/10.1016/0022-3913(92)90612-e)
- Ling B. C. (1998). Computer-printer denture microlabeling system. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 79(3), 363–364. [https://doi.org/10.1016/s0022-3913\(98\)70256-2](https://doi.org/10.1016/s0022-3913(98)70256-2)
- Luthra, R., Arora, S., y Meshram, S. (2012). Denture marking for forensic identification using memory card: an innovative technique. *Journal of Indian Prosthodontic Society*, 12(4), 231–235. <https://doi.org/10.1007/s13191-012-0138-5>
- MacEntee, M. I., y Campbell, T. (1979). Personal identification using dental prostheses. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 41(4), 377–380. [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(79\)90032-5](https://doi.org/10.1016/0022-3913(79)90032-5)
- Madrid, C., Korsvold, T., Rochat, A., y Abarca, M. (2012). Radio frequency identification (RFID) of dentures in long-term care facilities. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 107(3), 199–202. [https://doi.org/10.1016/S0022-3913\(12\)60057-2](https://doi.org/10.1016/S0022-3913(12)60057-2)
- Matsumura, H., y Shimoe, S. (2002). Incorporation of a cast, embossed identification plate into a partial denture framework. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 88(2), 215–217. <https://doi.org/10.1067/mpr.2002.127954>
- Mazza, A., Merlati, G., Savio, C., Fassina, G., Menghini, P., y Danesino, P. (2005). Observations on dental structures when placed in contact with acids: experimental studies to aid identification processes. *Journal of Forensic Sciences*, 50(2), 406–410.
- Millet, C., y Jeannin, C. (2004). Incorporation of microchips to facilitate denture identification by radio frequency tagging. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 92(6), 588–590. <https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2004.07.025>
- Naito, Y., Meinar, A. N., Iwawaki, Y., Kashiwabara, T., Goto, T., Ito, T., Sakuma, T., y Ichikawa, T. (2013). Recording of individual identification information on dental prostheses using fluorescent material and ultraviolet light. *The International Journal of Prosthodontics*, 26(2), 172–174. <https://doi.org/10.11607/ijp.3350>
- Ragavendra, T. R., Mhaske, S., Gouraha, A., Yuwanathi, M., Kamath, K. P., Saawarn, S., & Kasetty, S. (2014). Quick response code in acrylic denture: will it respond when needed?. *Journal of Forensic Sciences*, 59(2), 514–516. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.12331>
- Rajendran, V., Karthigeyan, S., y Manoharan, S. (2012). Denture marker using a two-dimensional bar code. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 107(3), 207–208. [https://doi.org/10.1016/S0022-3913\(12\)60060-2](https://doi.org/10.1016/S0022-3913(12)60060-2)
- Reeson M. G. (2001). A simple and inexpensive inclusion technique for denture identification. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 86(4), 441–442. <https://doi.org/10.1067/mpr.2001.118565>
- Richmond, R., y Pretty, I. A. (2007). Denture marking-patient preference of various methods. *Journal of Forensic Sciences*, 52(6), 1338–1342. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2007.00586.x>
- Richmond, R., y Pretty, I. A. (2010). Identification of the edentulous individual: an investigation into the accuracy of radiographic identifications. *Journal of Forensic Sciences*, 55(4), 984–987. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2010.01401.x>
- Ryan, L. D., Keller, J. B., Rogers, D. E., y Schaeffer, L. (1993). Clear acrylic resin T-bar used in denture identification. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 70(2), 189–190. [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(93\)90017-i](https://doi.org/10.1016/0022-3913(93)90017-i)
- Sekyere, K. (2012). QR codes in libraries: uses and usage tracking. *College & Undergraduate Libraries*, 19(1), 95–100. <https://doi.org/10.1080/10691316.2>

012.652551

Sudheendra, U. S., Sowmya, K., Vidhi, M., Shreenivas, K., y Prathamesh, J. (2013). 2D barcodes: a novel and simple method for denture identification. *Journal of Forensic Sciences*, 58(1), 170–172. <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2012.02275.x>

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Dirección para correspondencia

Unidad Académica Odontología Legal con Historia de la Odontología
Facultad de Odontología
Universidad de Buenos Aires
Marcelo T. de Alvear 2142
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1122AA
alan.briem@odontologia.uba.ar

La Revista de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Argentina

