

RESUMEN ACTIVIDAD ACADÉMICA

TÉCNICAS QUIRÚRGICAS EN IMPLANTOLOGÍA ORAL*

Rafael Gómez Font
Catedrático de Cirugía Bucal. Universidad Europea de Madrid
rgomezf2@gmail.com

Vamos a hablar de las técnicas quirúrgicas que disponemos en la actualidad para restituir los dientes perdidos.

A pesar de que, por la estructura de su composición, los dientes son capaces de persistir más allá de su propio soporte óseo, los dientes se pierden a lo largo de la vida del individuo.

Las causas de la pérdida dentaria pueden ser debidas a diferentes circunstancias. De entrada, esta pérdida puede ser fisiológica, como la que se produce en el recambio de la dentición temporal. No obstante, en la dentición definitiva, la caries es una de las causas más frecuentes de pérdida dentaria, junto a la enfermedad periodontal. Estas dos causas, siguen siendo las más frecuentes desde las épocas más antiguas de la humanidad. A pesar de los mejores cuidados que hoy en día tenemos sobre la dentición, la caries y la enfermedad periodontal, siguen siendo las causas más frecuentes de pérdida dentaria.

De todos modos existen más causas de pérdidas dentarias, que tienen un progresivo aumento, como consecuencia de los adelantos sociales de la civilización, donde se incluyen, la velocidad en la locomoción, los deportes de riesgo o de contacto... que pueden llevar a la producción de traumatismos y también por el aumento del número de tratamientos profesionales odontológicos que se realizan y que nos pueden llevar al fracaso y a la pérdida del diente, que no siempre tiene que ser por yatrogenia, sino por necesidades de tratamiento se ortodoncia o tratamiento prostodoncos.

También tenemos que añadir la pérdida dentaria como condescienda de una patología oncológica que precise radioterapia o quimioterapia y que podría traer consecuencias patológicas para el paciente si no se extraen los dientes con patologías previas a los tratamientos.

Sea cual sea la causa de la pérdida dentaria, las consecuencias resultantes para el paciente son manifiestamente visibles en la cara del paciente, con un aspecto característico, como

* Sesión académica de la RADE celebrada el 06-03-2024 con el título *Implantología oral*.

consecuencia de las alteraciones que se producen en los diferentes tejidos y funciones bucofaciales, como son:

- Alteraciones óseas: en el sentido de la reabsorción del tejido óseo al faltar el órgano dentario que lo sostiene
- Alteraciones de tejidos blandos: con los cambios en los epitelios de las mucosas que recubre o tapizan la cavidad bucal
- Alteraciones funcionales: como consecuencia de la falta de masticación de los alimentos, que no se realiza en la cavidad bucal y produce alteraciones en los órganos más avanzados del tubo digestivo, al que someten a una hiperfunción compensatoria.
- Alteraciones estéticas: que quizás es la que hoy en día, los pacientes le dan mayor importancia. Son debidas al espacio que dejan los dientes perdidos y que llevan a un aumento de surcos bucofaciales, la aparición del denominado código de barras en labios, la aparición de un pseudoprogнатismo (perfil de bruja con caída de la punta nasal y afilamiento de la barbilla o mentón), con aumento de los ángulos nasolabial y labiomentoniano.

De todos modos, la pérdida de dientes ha preocupado en todas las culturas y civilizaciones: egipcia, precolombinas, fenicios, etruscos, griegos..., y en general, la ausencia de dientes representa/inspira aspectos de vejez, fealdad, miedo, pobreza, maldad... Representaciones pictóricas de estos aspectos, las podemos encontrar en pintores como Francisco de Goya en sus cuadros como “Viejos comiendo sopa” o “El conjuro”, “Aquelarre” ...

Se han encontrado evidencias que esta preocupación en diferentes civilizaciones, tanto premortem, por las consecuencias inflamatorias con reabsorción ósea al colocar algún elemento en el lugar del diente con el paciente vivo, como también el relleno de una ausencia dentaria con piedras preciosas colocadas después de la muerte, para que el difunto viajara al más allá, con un mejor aspecto.

Hasta la aparición de la aleación denominada Vitalium® en 1936 (Cromo-Cobalto-Molibdeno), no había ningún material que fuera biotolerable.

En 1949 aparecen los implantes yuxtaóseos de Dhal-Goldberg, que era una malla colocada debajo del periostio con pivotes que atravesaban la mucosa bucal para soportar los dientes del paciente (hoy se llaman implantes corticales y se diseñan por ordenador con material de titanio) .

No es hasta 1970 cuando Branemark descubre lo que denomina la “Osteointegración” con el uso del Titanio.

Branemark (universidad de Suecia y Schroeder Universidad de Suiza), son denominados por Buser (1) como los pioneros de la implantología científica, porque sus resultados son analizados estadísticamente y publicados.

Desde estos pioneros hasta la actualidad, ha habido todo tipo de mejoras sobre los implantes dentales: Mejora de materiales, mejora en las superficies de los implantes, mejora de las conexiones, nuevos conocimientos sobre la biología ósea y en el manejo de biomateriales y membranas.

Además de esto, con la aparición de las nuevas tecnologías, ha habido unas grandes mejoras diagnósticas para la implantología (tomografía, TAC, CBCT, estereolitografía, ...), mejoras en la planificación implantológica (multitud de software de planificación 3D) y grandes mejoras en la ejecución técnica de la implantología (desde la implantología a mano alzada, pasando por la cirugía parcialmente guiada, la cirugía totalmente guiada y la cirugía por navegación).

La mayoría de publicaciones en la literatura se plantean valorar con cuales de las siguientes técnicas es más exacta, es más segura o es mejor para el paciente:

- Cirugía a mano alzada (Free Hand) (FH)
- Cirugía parcialmente Guiada (Partial guided) (PG). Utiliza una férula para marcar la posición y se sigue a mano alzada.
- Cirugía totalmente guiada (Fulk guided) (FG) Usa férulas quirúrgicas desde el inicio hasta el final de la inserción del implante. Algunos autores también lo llaman Navegación estática.
- Cirugía por navegación (Navigation guided) (NG). Integra el CBCT del paciente con un software de planificación y la imagen real del paciente con unas referencias concretas en la pieza de mano del operador y otras imágenes que referencial la boca del paciente. Todo ello nos lleva a ver en el ordenador o en unas gafas Google, como se mueve la fresa dentro del hueso del paciente, sin necesidad de utilizar guías quirúrgicas. Llamada también Navegación dinámica.

Los parámetros analizados por la mayoría de autores son los siguientes:

- Desviación del Angulo inserción del implante, entre lo planificado y el lugar donde se ha insertado.
- Desviación cuello implante
- Desviación cuerpo implante
- Desviación ápice implante

Verma (2) publica en 2023 que no existen diferencias estadísticamente significativas en la desviación media de estas medidas entre lo planificado y el resultado final, comparando la inserción a mano alzada y la inserción con cirugía guiada. La cirugía a mano alzada es igualmente eficiente en comparación con la cirugía guiada por férula, en términos de precisión de colocación de implantes (2).

Romandini (3) nos dice en su trabajo publicado en 2023, que la Cirugía Totalmente guiada tiene mayor precisión que la PG y sobre todo mayor precisión que la cirugía a mano alzada (FH), pero sigue habiendo diferencias con lo planificado (0.76 mm en la profundidad del ápice, 2.57° del ángulo de inserción, 1.43 mm de la cabeza del implante y 1.68 mm posición corporal del implante) (3).

Block (4) en 2017 encuentra que hay una menor desviación del *planing* en todas las medidas, entre la cirugía por navegación (NG) o navegación dinámica, frente al resto de técnicas (FG, PG, FH), y estas diferencias son Estadísticamente significativo con $p < 0,05$.

Mediavilla (5) en 2019 hace un estudio in vitro y encuentra peores resultados con la cirugía por Navegación frente a la totalmente guiada (FG) y lo justifica porque posiblemente no es comparable un estudio in vitro con la realidad clínica. Además, nos dice que la cirugía por navegación necesita curva de aprendizaje mayor o menor, según el profesional que la haga según cada clínico (*explicaría estos resultados*). También nos dice que la Cirugía con férula, puede tener un sesgo debido a su fabricación y ajuste, pero en la navegación dinámica, el sesgo está en el propio operador. No obstante, la Cirugía por navegación: deja más espacio en boca (5).

Pellegrino (6) hace una revisión sistemática con metaanálisis y concluye que, en la cirugía por navegación, existen Desviaciones significativamente menores de todas las medidas, con respecto a técnica FH ($P < 0,01$), pero que las Desviaciones son similares con respecto a la técnica de Navegación estática o totalmente guiada ($P \geq 0,05$).

Con la aparición de la realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA) está surgiendo un nuevo cambio en las técnicas quirúrgicas de inserción de implantes.

La realidad virtual, crea un entorno virtual para la evaluación de varias regiones anatómicas del cuerpo, para el diagnóstico, la planificación y el entrenamiento quirúrgico, usándose en implantología, en Cirugía maxilofacial (Ortognática...) en Odontología (Simulación) y en multitud de campos en el campo de la medicina (7, 8).

La realidad aumentada, es la superposición sobre una imagen real de un paciente, por medio de un ordenador o unas gafas Google, de información específica de este paciente, en tiempo

real. Pueden ser imágenes tridimensionales procedentes de TAC, junto a elementos o instrumentos registrados que maneja el operador (8, 9).

Pellegrina (9) publica dos casos a los que se les colocó un implante a cada caso, por medio de realidad aumentada junto a navegación dinámica con gafas de realidad virtual y concluye que tiene que mejorar el software y el hardware, que la RA no afecta a la precisión de la navegación dinámica, que la RA puede ayudar a mejorar la precisión y que son necesarios más estudios clínicos e in vitro para mejorar.

Kivovics (10) en una publicación de 2022 compara la cirugía por navegación con RA, frente a la cirugía totalmente guiada (FG) y la cirugía a mano alzada (FH), concluyendo que no existen diferencias significativas entre la cirugía por navegación con RA y cirugía totalmente guiada (FG), pero que si existen diferencias significativas entre la cirugía por navegación con RA y la cirugía a mano alzada (FH) (10).

Mai (11) en 2023 realiza una revisión sistemática con metaanálisis analizando las deferentes técnicas de inserción de implantes y su precisión, concluyendo que, RA con navegación dinámica tiene una precisión comparable a la totalmente guiada (FG) y que la RA con navegación tiene mayor precisión estadísticamente significativa frente a la cirugía a mano alzada (FH) y a la cirugía por navegación dinámica convencional.

Con todo lo expuesto, podemos concluir que la implantología está en una innovación continua y necesaria. Que el futuro está con la realidad virtual y la realidad aumentada, pero coincidimos con Ayub (8) en que el profesional con experiencia tiene una peor adaptación a RV y RA que residentes sin experiencia, pero en poco tiempo, estos profesionales serán los expertos en este tipo de cirugía con estas nuevas realidades.

REFERENCIAS

- 1.- DANIEL BUSER, LARS SENNERBY, HUGO DE BRUYN. Modern implant dentistry based on osseointegration: 50 years of progress, current trends and open questions. *Periodontology 2000*. 2017. 73 (1) 7-21.
- 2.- VERMA N, KAMBOJ G, LATA J, SINGH P, GOWDA S. Cone Beam Computed Tomography-Based Evaluation of the Accuracy of Implant Surgery with Conventional (Free Hand) Implant Placement vs Computer Fabricated 3D Guide Implant Placement. *J Maxillofac Oral Surg*. 2023 Dec;22(4):1115-1122.
- 3.- ROMANDINI M, RUALES-CARRERA E, SADILINA S, HÄMMERLE CHF, SANZ M. Minimal invasiveness at dental implant placement: A systematic review with meta-analyses on flapless fully guided surgery. *Periodontol 2000*. 2023 Feb;91(1):89-112.

- 4.- BLOCK MS, EMERY RW, CULLUM DR, SHEIKH A. Implant Placement Is More Accurate Using Dynamic Navigation. *J Oral Maxillofac Surg.* 2017 Jul;75(7):1377-1386.
- 5.- MEDIAVILLA GUZMÁN A, RIAD DEGLOW E, ZUBIZARRETA-MACHO Á, AGUSTÍN-PANADERO R, HERNÁNDEZ MONTERO S. Accuracy of Computer-Aided Dynamic Navigation Compared to Computer-Aided Static Navigation for Dental Implant Placement: An *In Vitro* Study. *J Clin Med.* 2019 Dec 2;8(12):2123.
- 6.- PELLEGRINO G, FERRI A, DEL FABBRO M, PRATI C, GANDOLFI MG, MARCHETTI C. Dynamic Navigation in Implant Dentistry: A Systematic Review and Meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2021 Sep-Oct;36(5):e121-e140.
- 7.- BARTELLA AK, KAMAL M, SCHOLLI, SCHIFFER S, STEEGMANN J, KETELSEN D, HÖLZLE F, LETHAUS B. Virtual reality in preoperative imaging in maxillofacial surgery: implementation of "the next level"? *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2019 Sep;57(7):644-648.
- 8.- AYOUB A, PULIJALA Y. La aplicación de la realidad virtual y la realidad aumentada en Cirugía Oral y Maxilofacial. *BMC Salud Bucal.* 2019 noviembre 8;19(1):238.
- 9.- PELLEGRINO G, MANGANO C, MANGANO R, FERRI A, TARASCHI V, MARCHETTI C. Augmented reality for dental implantology: a pilot clinical report of two cases. *BMC Oral Health.* 2019 Jul 19;19(1):158.
- 10.- KIVOVICS M, TAKÁCS A, PÉNZES D, NÉMETH O, MIJIRITSKY E. Accuracy of dental implant placement using augmented reality-based navigation, static computer assisted implant surgery, and the free-hand method: An in vitro study. *J Dent.* 2022 Apr;119:104070.
- 11.- MAI HN, DAM VV, LEE DH. Accuracy of Augmented Reality-Assisted Navigation in Dental Implant Surgery: Systematic Review and Meta-analysis. *J Med Internet Res.* 2023 Jan 4;25:e42040.