

Hospital "Ciro Redondo García", Artemisa

UTILIZACIÓN DE LA HIDROXIAPATITA EN CIRUGÍA MAXILOFACIAL. ACTUALIZACIÓN BIBLIOGRÁFICA

Dr. Juan Carlos Quintana Díaz

RESUMEN: Se presenta una revisión de la literatura internacional actualizada, así como algunas experiencias en nuestro país sobre la actualización de la hidroxiapatita en diferentes afecciones maxilofaciales. Se exponen resultados muy relevantes con este material implantológico altamente compatible con el tejido óseo como en el aumento de rebordes alveolares atróficos, en la preservación de rebordes alveolares, en la cirugía ortognática, en la traumatología, en la cirugía de camuflaje y como relleno de zonas osteolíticas creadas por quistes y tumores. Se detallan los avances logrados en la implantología luego de aparecer este material después de la década de los 70, por las ventajas que ofrece a diferencia de otros materiales anteriormente utilizados.

Descriptores DeCS: DURAPATITA/uso terapéutico; CIRUGIA BUCAL; MATERIALES BIOCOMPATIBLES.

Desde hace varios años se han realizado una gran cantidad de investigaciones en busca de un material sustituto de hueso, que cumpla con los postulados emitidos por *Scales* (1953) y *Ashley* (1967) de que no sean modificados por los tejidos blandos, no causar reacciones inflamatorias, ser esterilizable, no sufrir desplazamiento carcinogenético, etc.^{1,2}

En los últimos años la hidroxiapatita ha sido sometida a numerosas investigaciones. Se plantea que es un material cerámico de

fosfato de calcio totalmente compatible y poco tóxico, que puede presentarse como un compuesto policristalino, denso o poroso que se convierte en parte integral del tejido vivo.³⁻⁶

Su biocompatibilidad primero fue demostrada por *Frame*⁷ en animales de experimentación, a los cuales les colocó el material y posteriormente realizaron estudios histológicos donde se demostró que este material se podía emplear en humanos. *Denissen*⁸ y *Kent*⁹ fueron los pioneros en el

¹ Especialista de I Grado en Cirugía Maxilofacial. Profesor Instructor del ISCM-H.

empleo de este material en humanos, lo que dio como resultado que la implantología dental creciera de manera espectacular no sólo en el aspecto profesional y la cantidad de pacientes atendidos, sino por la realización de numerosas investigaciones que exponen resultados muy alentadores con respecto a los diversos materiales empleados anteriormente, a los cuales supera la hidroxiapatita.

Desde 1986, en nuestro país, el Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CENIC) ha obtenido hidroxiapatita densa y porosa a partir de reactivos químicos sintéticos y mediante la transformación química de los corales porites-porites cuidadosamente seleccionados por experimentados oceanólogos. En 1989 se comenzó a aplicar en humanos en la cirugía maxilofacial, en la periodontología, en la ortopedia, en la neurocirugía y otros.^{10,11} Es por ello que este artículo tiene el propósito de revisar y ofrecer al lector un estado actual sobre los avances logrados en la implantología desde que se comenzó a utilizar la hidroxiapatita en diversas afecciones maxilofaciales, pues en muchas ocasiones era necesario realizar intervenciones quirúrgicas muy complejas, y con el empleo de este material se minimizan en cierta forma.

Los esfuerzos dirigidos a encontrar materiales con las características adecuadas para la restauración o sustitución del tejido óseo en los seres humanos, ha determinado no sólo la necesidad de encontrar tales materiales, sino que constantemente se elaboran nuevas tecnologías para perfeccionarlos y dotar a los cirujanos de biomateriales ideales que cumplan con las exigencias más modernas en este campo.

Los alentadores resultados obtenidos en el mundo con la aparición de diversos materiales bioactivos como la hidroxiapatita han sido asombrosos, pues poseen la capacidad de establecer intercambios químico

cos y de formar enlaces interfaciales con el tejido vivo, lo que favorece los procesos de integración y crecimiento del nuevo hueso, por lo cual estos materiales han tenido gran desarrollo y aplicación en los últimos años.¹⁰⁻¹³

La hidroxiapatita es el principal componente mineral del hueso, por lo que las diferentes formas sintéticas obtenidas han resultado ser química y cristalográficamente similares, aunque no idénticas a la hidroxiapatita natural del hueso; de ahí que hayan recibido una atención especial para su uso como sustituto de injerto óseo. La biocompatibilidad de la hidroxiapatita sintética ha sido sugerida no solamente por su composición, sino por los resultados obtenidos en su implantación en vivo, los cuales han demostrado la ausencia de toxicidad local o sistémica, pues provocan inflamación o respuesta a cuerpo extraño.¹⁰ Las investigaciones tienen estudiadas una gran variedad de hidroxiapatitas densas y porosas que pueden encontrarse en forma de bloques o gránulos.

Varios investigadores han demostrado la oposición directa de nuevo hueso a este material sin que intervenga tejido fibroso,^{12,13} de ahí que en la cirugía maxilofacial haya tenido una excelente acogida para rellenar faltas óseas creadas por quistes o tumores, traumas, enfermedades congénitas y otras intervenciones quirúrgicas como:

- Aumento de rebordes alveolares atróficos.
- Cubierta de implantes metálicos.
- En la profilaxis de la reabsorción de los rebordes alveolares.
- En la cirugía ortognática.
- En la cirugía de camuflaje.
- Para rellenar defectos óseos creados por quistes o tumores.

Aumento de los rebordes alveolares atróficos

El empleo de la hidroxiapatita en esta afección ha dejado atrás diversas técnicas quirúrgicas que se empleaban desde hace muchos años sin los resultados esperados, pues se producía un elevado número de fracasos, como eran las profundizaciones de los surcos vestibulares, los injertos de cartílago, de hueso de cresta ilíaca y otros.

Según reportes de la literatura, cuando se ha usado para aumentar los rebordes alveolares autoinjerto de hueso se encuentra una pérdida del 50 al 100 % del peso original del producto en los primeros 5 años.¹⁴ Contrariamente, la hidroxiapatita se mantiene y puede soportar completamente la función de una prótesis inmediatamente después de la implantación.^{9,10}

Se han empleado diferentes técnicas quirúrgicas para su colocación como la incisión directa sobre el reborde alveolar, la creación de un túnel subperióstico con un espansor del mucoperiostio y la inyección posterior del material y la colocación en combinación con hueso autólogo.^{9,15,17}

Estas investigaciones indican un mejoramiento significativo para un largo período, incluso hasta más de 6 años comparados con otros estudios donde se empleó el hueso autólogo. Las complicaciones fueron mínimas e incluyeron evasión, migración de partículas, subrellenos y pérdidas del material, problemas que en nuestra opinión se deben a la inadecuada evaluación del paciente y deficiencias en la técnica quirúrgica.¹⁵⁻¹⁷

Cubierta de implantes metálicos

Existe en el mundo un interés creciente por el uso de este material para el recubri-

miento de implantes metálicos. *Krauser*¹⁸ y *Kent*¹⁹ encontraron estudios realizados muy serios, incluso algunos de más de 5 años de experiencia, en los que se muestran pacientes en que se emplearon los implantes metálicos con cubierta de hidroxiapatita, cuyos resultados eran mucho mejores que en los no cubiertos.

En los implantes de titanio sin cubierta, el hueso nuevo crece hacia arriba y se adapta a la superficie con frecuencia, hay elementos de tejido fibroso entre implante y hueso lo que debilita posiblemente el apoyo; sin embargo, en las cubiertas con hidroxiapatita el hueso creció más rápido y cubrió mucho más la superficie del implante.¹⁸

Como profilaxis de la reabsorción de los rebordes alveolares

De gran utilidad y con resultados muy favorables ha sido la implantación de hidroxiapatita en los alvéolos posextracción dental, pues de esta forma se mantiene, e incluso se mejora la altura del reborde. Algunos autores llaman a esta intervención "implantología preventiva", sobre todo en pacientes a los que se les realizan extracciones múltiples de dientes parodontóticos. Los resultados expuestos por *Denissen*⁸ y *Socarrás* en su Tesis de Candidatura, así como en nuestra experiencia personal, en una buena cantidad de pacientes los resultados clínicos radiográficos se pueden catalogar de excelentes y sólo en una pequeña cantidad de pacientes hubo cierto grado de exfoliación del material, por haber quedado éstos enmascarados en la sangre y no como rechazo al material.

En la cirugía ortognática

El uso de este material en estos tipos de intervenciones ha sido algo extraordina-

rio, sobre todo porque se evita agredir otras partes del cuerpo como la cresta ilíaca para tomar fragmentos óseos y de esta forma se le evitan otros traumas quirúrgicos a los pacientes.

En nuestro país ha comenzado a utilizarse la hidroxiapatita en bloques en las genioplastias de aumento y en osteotomías Lafort, con injertos, con buenos resultados, al igual que varios autores, con gran experiencia en la utilización de este material. Zeller,²⁰ Sugar²¹ y Wolford,²² encontraron que en sus pacientes existían resultados clínicos excelentes y demostraron que la osteointegración radiográfica era perfecta. Incluso Wolford²² plantea en un estudio que de 6 pacientes a los que les colocaron bloques de hidroxiapatita en exceso, se produjo desgarro de la mucosa en la línea media del maxilar y el material quedó expuesto en el medio bucal, pero a pesar de esto, nunca observó reacción purulenta, incluso constató que de los 202 implantes que estuvieron en contacto con el seno maxilar, ninguno se infectó.

Cirugía de camuflaje y traumatología

La alta incidencia de traumas faciales que ocurren a diario también han sido beneficiados para sus tratamientos con la incorporación de la hidroxiapatita, tanto en gránulos como en bloques, sobre todo porque sustituyen injertos óseos y cartilagosos; se ha utilizado con buenos resultados en defectos de dorso nasal, en el tratamiento de fracturas de piso de la órbita, para rellenar defectos frontales y en defectos de la región molar.

Los resultados han sido expuestos por diversos autores; todos coinciden en plan-

tear la excelente adaptación del material al tejido óseo tratado y los magníficos resultados estéticos y funcionales.^{23,24}

Relleno de defectos óseos de quistes y tumores

La gran pérdida ósea que causan estas afecciones ha sido un problema difícil de tratar desde hace más de 100 años.

Muchos han sido los materiales utilizados para rellenar estos tipos de defectos con el objetivo de suturar sobre una superficie firme, evitar empaquetar tiras de gasas, evitar el crecimiento invertido de tejidos, evitar las infecciones y sobre todo, crear un contorno fisiológico.

La hidroxiapatita, sobre todo en forma de gránulos, ha sido de gran utilidad en este tipo de afecciones; en nuestro país se ha empleado para rellenar cavidades quísticas periapicales con resultados excelentes, pues se ha comprobado una osteointegración en el 100 % de los casos.¹⁰ Otros autores²⁵ rellenaron defectos óseos creados por tumores de los maxilares, como un ameloblastoma mandibular, 3 odontomas y zonas osteomiélicas y los resultados fueron muy buenos en más de 3 años de evolución, lo que indica que el material es altamente compatible con el tejido óseo por lo bien tolerado, y que las pequeñas alteraciones encontradas son inherentes al trauma quirúrgico y no como respuesta adversa al material. Resultados similares se observan entre la hidroxiapatita de producción nacional con las de otros países, lo que reafirma que este material puede competir en el mercado internacional y aportar un apoyo a nuestra economía.

SUMMARY: A review of updated international literature as well as some domestic experiences on the use of hydroxiapatite in different maxillofacial affections is presented. Very relevant results

obtained from the use of this highly compatible implant material in the atropied alveolar ridge augmentations, the preservation of alveolar ridges, the orthognatic surgery, the traumatology, the camouflage surgery and the filling of osteolytic areas created by cysts and tumors are reflected. The advances made in the implanting technique upon the emergence of this material after the 70's are detailed since hidroxiapatite provides differents from other used materials.

Subject headings: **DURAPATITE/therapeutic use; SURGERY, ORAL; BIOCOMPATIBLE MATERIALS.**

Referencias bibliográficas

1. Grabb WC, Smita JW. Cirugía Plástica. Tomo I. La Habana: Edición Revolucionaria, 1982:117-36.
2. Roa TT. Materiales inertes. En: Coiffman F. Texto de cirugía plástica reconstructiva y estética. Tomo I, La Habana: Edición Revolucionaria, 1986:182-85.
3. Jarcho M. Calcium Phosphate Ceramics hard tissue prosthetics. Clin Orthop 1981;157:259.
4. Frame JW. Hydroxyapatite as biomaterial for alveolar ridge aumentatrans. Int J Oral Maxillofac Surgery 1987;16:642-55.
5. Sussman HI. Six-year histology of an evulsed molar reimplanted in a hidroxyapatite augmented socket: a case report: Compedium 1991;12(2):76-80.
6. Jarcho M. Hydroxyapatite synthesis and characterization in dense pollicristalline form. J Mater Sc 1976;11:2077.
7. Frame JM. Augmentations on the adentulous mandibule using bone as Hydroxylapatite: a comparative by study in dogs. En: Transactions of the 5a. International Conference on Oral Surgery, 1980.
8. Denissen HW. Inmediate dental root implants form synthetic dem se calcium hydroxilapatite. J Prosth Dent 1979;42:551-56.
9. Kent JN. Alveolar ridge augmentations using non reabsorbable hidroxyapatite with or without autogenous cancellous bone. J Oral Maxillofac Surg 1983;41:629-42.
10. González Santos R, Guerra López J. Materiales bioactivos para implantes óseos. Características y aplicaciones. La Habana: Editorial CENIC, 1992:16-25.
11. González R, Melo MC. Método de obtención de hidroxiapatite a partir de corales marinos. R.P.I. No. 135, 1989 ONIITEM, Cuba.
12. Blijdorp PA. The hidroxyapatite bone interface studies in human byopsy. Int J Oral Maxillofac Surg 1988;17:354-57.
13. Masuda T. Histological investigations for improvement of jaw bone structure for applications of hidroxyapatite dental implants. Kokubyo Gakkai Zasshi 1989;56(2):289-313.
14. Guillemin G, Patat JL, Fournie J, Chetail M. The use of coral as a bone graft substitute. J Biomed Mater Res 1987;21:557-67.
15. Brito A de, Duarte L, Carvallov, Albino L. Aumento de reborde alveolar mandibular con hidroxiapatita. Rev Port Est Cir Maxillofac 1989;301(1):39-46.
16. Wittkamp ARM. Short term experiener with the subperiotal tissue expander in reconstruction of the mandibular alveolar ridge. J Oral Maxillofac Surg 1989; 47:469-79.
17. Lew D. Use of a soft tissue expander in alveolar ridge augmentation: a preliminary report. J Oral Maxillofac Surg 1986;44:516.
18. Krauser JT. Implantes dentales cubiertos con hidroxiapatita. Clin Odont Nort 1989;4:897-923.
19. Kent JN. Biointegrated hidroxyapatite coated dental implants: 5 year clinical observations. JADA 1990;12(1):138-44.
20. Zeller SD, Robert W, Moore DL, Fain DW. Use of preformed hidroxyapatite block for grafting in genioplasty. Int J Oral Maxillofac Surg 1926;15:665-68.
21. Sugar A, Hopkins RY. A sandwich mandibular osteotomy a progress report. Br J Oral Surg 1982;20:168-74.
22. Wolford LM. Coralline porous hidroxyapatite as a bone graft substitute in orthognatics. J Oral Maxillofac Surg 1987;45:1034-42.
23. Waite PD. Zigomatic augmentations with hidroxyapatite: a preliminary report. J Oral Maxillofac Surg 1986;44:349-52.
24. Worsae N, Hyjorting-Hansen E, Reibel J. Use of porous hidroxiapatite in reconstructive maxillofacial surgery. Tandlar Gebladet 1990;94(10):393-404.
25. Block MS. Exision of sclerosing Osteomyelites an reconstructions with particles of hidroxyapatite. J Oral Maxillofac Surg 1986;44:244-46.

Recibido: 25 de marzo de 1998. Aprobado: 12 de mayo de 1998.
Dr. *Juan Carlos Quintana Díaz*. Ave. 41, edificio 73 apto. 13, entre 34 y 40, Artemisa, La Habana, Cuba.