

Implantes intraóseos

J.J. Echeverría, Estomatólogo y Periodoncista

C. Manau Navarro, Estomatólogo y Periodoncista

J. González, Estomatólogo

Definiciones

Los implantes intraóseos pueden definirse como aquellos materiales que se injertan en los defectos óseos con el objetivo de alcanzar su regeneración⁽¹⁾.

El injerto es un tejido viable que después de su extirpación de un área donante es implantado en el interior de un tejido huésped que seguidamente se restaura, repara o regenera⁽²⁾.

Los implantes intraóseos pueden practicarse con injertos óseos, con injertos no-óseos, o con materiales sintéticos. En la terapia periodontal, los implantes intraóseos se utilizan en el tratamiento de los defectos óseos que se asocian habitualmente a las bolsas intraóseas.

Desarrollo histórico hasta 1960

La primera utilización de implantes intraóseos en el tratamiento de la EP fue comunicado por Hegedus en 1923, quien utilizó hueso del proceso alveolar y de la tibia⁽³⁾. Beube en 1934 y 1936 publicó su trabajo utilizando sangre y polvo de hueso bovino hervido, comunicando neoformación ósea en perros⁽⁴⁾ y humanos⁽⁵⁾, mientras que Ramfjord en 1948⁽⁶⁾ utilizando polvo de hueso humano rallado no encontró ninguna mejoría en la curación en comparación con los individuos control. Otros autores también obtuvieron buenos resultados utilizando autoinjertos⁽⁷⁾; homoinjertos^(7,8), y heteroinjertos como el hueso bovino tratado con etilen-diamino, u⁽⁷⁾ "os purum" que es hueso de buey tratado de tal forma que únicamente conserva sales de calcio y sustancia cementante⁽⁹⁾, y hueso inorgánico⁽¹⁰⁾. Schaffer fue el primero en intentar estimular la osteogénesis en defectos óseos implantando injertos no-óseos; implantó partículas de cemento y de dentina de dientes humanos en defectos óseos de perros y monos, y observó la formación de osteoide y

cementoide⁽¹¹⁾. En otra investigación, Schaffer implantó homoinjertos de cartílago en bolsas periodontales humanas, comunicando cierta nueva inserción en la mayor parte de casos, y neoformación ósea en algunos⁽¹²⁾. La mayor parte de artículos citados hasta ahora carecen de controles apropiados, de evaluación a largo plazo, o de documentación histológica de los resultados.

En 1959, Yuktanandana llevó a cabo un estudio en perros utilizando hueso esponjoso autógeno, y observó el aspecto histológico de las áreas en las que se injertó el hueso después de periodos variables de tiempo. Observó que en presencia de los injertos se producía regeneración ósea y nueva inserción, mientras que en las áreas control, la curación se producía por inserción epitelial, siendo la neoformación ósea muy escasa⁽¹³⁾.

Fundamentos

Según Schallhorn⁽¹⁴⁾, los injertos intraóseos se utilizan en el tratamiento de la EP para restaurar la pérdida de hueso alveolar, para regenerar un aparato de inserción funcional, y para reducir la profundidad de las bolsas periodontales. El mismo fundamento puede aplicarse al empleo de otros implantes intraóseos. En este mismo artículo se comentará (a) si el uso de implantes óseos alcanza estos objetivos, y (b) las diferencias de resultados entre las técnicas de injerto y de no-injerto en lo que se refiere a los objetivos propuestos.

Clasificación

Los implantes intraóseos pueden dividirse en implantes de hueso o injertos óseos, y en implantes no-óseos.

Los injertos óseos son autógenos cuando el donante y el receptor son el mismo individuo, isógenos cuando son gemelos idénticos, alógenos cuando pertenecen a la misma especie, y heterógenos o xenoinjertos cuando el donante y el receptor pertenecen a diferentes especies. Los autoinjertos pueden además subclasificarse en: (a) intraorales, si el área donante es la tuberosidad maxilar, un área edéntula, un alvéolo post-exodoncia, o partículas óseas procedentes del remodelado de la cresta alveolar; y (b) extraorales si el área donante es una parte del cuerpo ajena a la boca, habitualmente la cresta ilíaca.

Los implantes no-óseos pueden ser injertos tisulares de dientes, cartilago, etc., o materiales sintéticos. Los injertos de tejido no óseo pueden ser autoinjertos, isoinjertos, aloinjertos o xenoinjertos.

Autoinjertos

En 1965, Ewen⁽¹⁵⁾ describió la técnica de inclinación ósea (bone swaging) para el tratamiento de los defectos intraóseos, que consiste en impulsar un gran fragmento óseo de un área adyacente hasta que contacte con la superficie radicular donde se localizaba el defecto; el injerto óseo no debería separarse de su base, como si fuera un injerto pediculado. Una técnica similar fue descrita por Ross et al.⁽¹⁴⁾, pero es una técnica difícil, y la intensa presión que se aplica para movilizar el hueso resulta a menudo en la interrupción de la nutrición ósea, haciendo que el injerto contiguo se convierta en un injerto libre de gran tamaño⁽¹⁷⁾. La frecuente aparición de secuestros cuando se utilizan partículas grandes⁽¹⁸⁾, la dificultad de obtener médula ósea y cantidades adecuadas de hueso esponjoso en el interior de la boca⁽¹⁸⁾, y la creencia de que es necesario que se reabsorba completamente el material donante para que se produzca la neoformación ósea^(19, 18), condujo al desarrollo de técnicas que utilizaban pequeñas partículas de hueso, principalmente cortical, que podría utilizarse como material de implante.

Nabers y O'Leary⁽²⁰⁾ utilizaron chips de hueso cortical obtenidos durante procedimientos de osteoplastia y ostectomía; Robinson⁽¹⁸⁾ desarrolló un método en el que se mezclaban partículas de hueso obtenidas en boca con una fresa de carburo, con sangre del paciente y se trasladaban al defecto intraóseo en forma de coágulo óseo hasta que el efecto quedaba relleno en exceso. Diem⁽²¹⁾, encontrando difícil la preparación y la manipulación del coágulo óseo desarrolló la técnica de "combinación ósea" en la que las partículas óseas obtenidas del área donante se colocaban en una cápsula de amalgama con una gota de suero salino estéril, se trituraban durante aproximadamente un minuto, y se colocaban en el

defecto óseo, con la ventaja de que la consistencia del producto facilita su modelación en el defecto infraóseo. Bierly y Sottosanti⁽²²⁾, también intentaron mejorar la técnica del "coágulo óseo", incorporando un tubo de aspiración con filtro para aumentar la cantidad de material que se recogía, y para reducir el tiempo necesario para hacerlo.

Los mejores resultados en la inducción de la formación ósea por partículas óseas pequeñas fue mostrada por Rivault et al.⁽¹⁹⁾ en un estudio que comparaba la técnica del coágulo óseo con una técnica que utilizaba partículas óseas gruesas. Las ventajas de los implantes tipo "coágulo óseo" y "combinación ósea" sobre el tratamiento de los defectos periodontales por desbridamiento abierto aislado, fue investigado por Froum et al.⁽²³⁾, quienes comunicaron una ocupación ósea de 2,98 mm en defectos tratados con procedimientos de injerto, en oposición a la ocupación promedio de 0,66 mm de las lesiones tratadas con curetaje abierto aislado.

Aunque el implante de hueso cortical, o la combinación de hueso cortical y esponjoso parece dar buenos resultados, se considera que el hueso esponjoso y la médula son un material de injerto superior con mayor potencial para inducir la osteogénesis⁽²⁴⁻²⁷⁾. No obstante, es difícil obtener cantidades adecuadas para el trasplante, por lo que se han desarrollado varias técnicas para obtener hueso esponjoso de fuentes intraorales o extraorales. Rosenberg⁽²⁷⁾ extirpó hueso cortical de un área donante localizada en una región edéntula o en la región retromolar para obtener el hueso esponjoso y la médula; un procedimiento similar fue descrito por Hiatt y Schallhorn⁽²⁸⁾. Halliday utilizó una técnica en dos fases, en la que en primer lugar levantaba un colgajo y extirpaba el hueso cortical del área donante y creaba una herida ósea que cubría de nuevo con el colgajo; seis o siete semanas después se volvía a abrir el área y el hueso neoformado se utilizaba para rellenar el defecto a tratar⁽²⁵⁾. Otros autores consideraron que la obtención del material de implante de la cresta ilíaca proporcionaba más material y que era un método cómodo^(29, 30, 26, 31) que podía practicarse incluso en la consulta dental⁽²⁶⁾. Se comunicaron buenos resultados en el relleno óseo de cráteres óseos, furcas y defectos intraóseos de dos paredes^(30, 29 26).

No obstante, Schallhorn⁽³²⁾ comunicó varios problemas asociados con los trasplantes de cresta ilíaca, en concreto (a) infección, (b) exfolización-secuestro, (c) velocidad de curación variable, (d) reabsorción radicular, y (e) rápida recidiva del defecto. Draggo y Sullivan^(33, 34) publicaron dos estudios clínicos e histológicos sobre la curación después de injerto con cresta ilíaca, con excelentes resultados en lo que se refiere a la formación de nueva inserción, relleno óseo, y raramente con presencia de reabsorción

radicular. La precisión de su estudio fue puesta en duda por Gara y Adams⁽¹⁷⁾, alegando falta de controles y una documentación incompleta. Ellegard en 1974, llegó a la conclusión de que la médula fresca de cresta iliaca no debería utilizarse hasta que se desarrollaran métodos de prevenir la reabsorción radicular y la anquilosis⁽³⁵⁾.

Al comparar los resultados después de utilizar hueso esponjoso de origen intraoral con el de la cresta iliaca, algunos autores sugieren que la presencia de más centros hematopoyéticos en la médula del hueso iliaco, hacen de él un mejor inductor de la formación de hueso⁽²⁸⁾. Por su parte Patur⁽³⁶⁾, en una evaluación clínica de ambos materiales de injerto y de controles sin injerto, encontró que todos los métodos eran altamente impredecibles, aunque en contra de lo que se esperaba, se observaron unos buenos resultados con médula de cresta iliaca en algunos defectos de una pared. Ellegard et al.^(37, 35, 38) obtuvieron resultados similares con ambos tipos de injerto, pero únicamente cuando se utilizaba médula ósea congelada, sugiriendo que la médula de cresta iliaca pierde su efecto de producir anquilosis y reabsorción radicular cuando se congela. Por otra parte, estos autores también observaron que en muchos casos, la regeneración se producía sin injerto, y que muy a menudo las áreas injertadas podían no tener éxito, confirmando la impredecibilidad de las técnicas de injerto. Froum et al. compararon los resultados de los estudios que utilizaban hueso esponjoso⁽³⁹⁾ con sus propios resultados utilizando las técnicas de coágulo óseo y de combinación ósea, y afirmaron que la respuesta periodontal era esencialmente la misma con cualquier método, aunque parecen haber pruebas de mejores resultados con autoinjertos de hueso esponjoso y de médula⁽⁴⁰⁾.

Aloinjertos

Hasta mediados de la década de los 50 el empleo de los aloinjertos quedó limitado por el desencadenamiento de respuestas inmunitarias y por las dificultades de conservarlos correctamente. Sin embargo con el advenimiento del hueso conservado y con el conocimiento de que no induce respuesta inmunitaria, su uso se popularizó⁽⁴¹⁾. En relación a los defectos óseos periodontales, Cross en 1957 fue el primero en utilizar hueso alógeno congelado y Kromar utilizó hueso conservado en merthiolate comunicando resultados muy buenos después de un seguimiento de cuatro años, aunque no se utilizaron controles ni se presentaron evidencias histológicas⁽¹⁷⁾. No se encuentran más estudios sobre el uso de aloinjertos en el tratamiento periodontal hasta 1968, cuando Hurt utilizó aloinjertos de hueso liofilizado en bolsas periodonta-

les artificiales de perro, mostrando que eran bien tolerados⁽⁴²⁾. Hyatt y Schallhorn⁽⁴³⁾, y Schallhorn y Hyatt⁽⁴⁴⁾ recogieron hueso esponjoso y médula de la cresta iliaca de "cadáveres vivos" y lo almacenaron con un agente crioprotector a base de glicerol, congelando los viales. Se determinó el grupo sanguíneo y los antígenos linfocitarios del hueso donante. Se utilizaron los injertos óseos para tratar defectos periodontales en veinte pacientes voluntarios, cuyo tipo sanguíneo y antígenos coincidían con el material óseo disponible. No se observaron reacciones adversas ni rechazo. El relleno óseo era menor al que se obtenía con autoinjertos, pero la reducción del depósito de hueso se asociaba con incompatibilidades tisulares. Únicamente dos pacientes desarrollaron anticuerpos a los antígenos linfocitarios. Otros autores probaron aloinjertos con hueso cortical triturado y liofilizado, proceso con el cual se eliminaba el estroma orgánico y los elementos celulares⁽¹⁷⁾. Melloning et al.⁽⁴⁵⁾ evaluaron cuarenta y tres pacientes tratados por diferentes periodoncistas con este autoinjerto de hueso y no encontraron signos de reacción inmunológica; de las 97 zonas, 23 se habían regenerado completamente, 39 se habían regenerado más de un 50%, y el resto un porcentaje menor. No se dispuso de evidencia histológica ni de controles. Sepe et al.⁽⁴⁶⁾ llevaron a cabo un estudio similar con un mayor número de pacientes, con resultados similares y con los mismos inconvenientes.

Una investigación de Mallonig y Turner en monos demostró que la liofilización reducía la inmunogenicidad del aloinjerto con hueso cortical⁽⁴⁷⁾. Se probó la combinación de aloinjertos de hueso liofilizado con injertos de hueso autógeno⁽⁴⁸⁾, con buenos resultados especialmente cuando se administraron antibióticos⁽⁴⁹⁾. Otro método de emplear los aloinjertos ha sido la preparación de hueso cortical y de esponjosa liofilizada y descalcificada. Inicialmente la técnica se utilizó para tratar los defectos óseos periodontales de tres pacientes, con resultados alentadores⁽⁵⁰⁾. Pearson et al. llevaron a cabo un estudio controlado⁽⁵¹⁾, al igual que hizo Mallonig⁽⁵²⁾, ambos mostrando una diferencia muy significativa en la ganancia de inserción clínica y de relleno óseo de las áreas injertadas en comparación a los defectos tratados sin injerto. Bowers et al. diseñaron un estudio experimental⁽⁵³⁾ para evaluar histológicamente la formación de una nueva inserción; la exposición patológica de raíces se trató con y sin hueso liofilizado y desmineralizado, y cubierta o no por un colgajo gingival. Las raíces con injerto y sin injerto mostraron regeneración cuando se cubrían, pero únicamente las áreas injertadas mostraron nueva inserción en un entorno no cubierto. Debe señalarse que se tomaron medidas en las raíces no sumergidas para retrasar la migración epitelial, por lo que los resultados no pueden extrapolarse a un caso

normal⁽⁵³⁾.

Varios estudios han comparado los resultados después de autoinjerto y de aloinjerto. Hiatt et al.⁽⁵⁴⁾ compararon ambos tipos de injerto con el tratamiento sin injerto y llegaron a la conclusión de que las técnicas que utilizaban injerto producían el mismo tipo de nueva inserción, y que los resultados en lo que se refiere a la nueva inserción y a la formación de hueso eran mucho mejores cuando se utilizaron injertos. No obstante Gara y Adams⁽¹⁷⁾ consideraron que el método con el que se medía la nueva inserción no permitía extraer conclusiones. Mallonig et al.^(55, 56) compararon el aloinjerto con hueso liofilizado descalcificado, el aloinjerto con hueso liofilizado, el coágulo óseo y la combinación ósea autógena; efectuaron un análisis histológico⁽⁵⁵⁾ y una técnica de captación radiofarmacéutica de Estroncio-85⁽⁵⁶⁾, y en ambos estudios encontraron que el hueso liofilizado descalcificado tenía el mayor potencial osteogénico, seguido de los injertos de hueso autógeno, mientras que los resultados del hueso liofilizado eran únicamente algo mejores que las áreas control sin injerto.

Injertos de tejido no-óseo

En la terapéutica periodontal se han utilizado dos tipos de injerto no-óseo, aloinjerto y xenoinjerto.

Las primeras comunicaciones sobre implantes no-óseos se refieren al uso de esclerótica en la cirugía periodontal. La esclerótica ha demostrado ser un material fácilmente obtenible, que suele desecharse cuando se efectúan queratoplastias⁽⁵⁷⁾, no es antigénica⁽⁵⁷⁾, y no presenta problemas de conservación, preparación y uso como donante para implantes⁽⁵⁸⁾. Klinsbergh presentó varios artículos sobre el uso de esclerótica para reparar defectos periodontales^(57, 59), y llegó a la conclusión de que clínicamente los tejidos esclerales aparecían fusionados con el hueso, cerrando el defecto óseo, aunque no se neoformara hueso. Cuando se utilizó conjuntamente esclerótica y hueso autógeno la reparación fue más rápida⁽⁵⁹⁾. Passell et al.⁽⁶⁰⁾ compararon la esclerótica, la médula ósea y los injertos de tejido conectivo palatino y comunicaron que la esclerótica resultaba en una reparación funcionalmente adecuada pero que tenía un potencial osteogénico insignificante, que era mayor con los implantes de médula ósea; el tejido conectivo palatino libre de epitelio se mostró como el injerto menos efectivo desde el punto de vista osteogénico o funcional. Otros autores confirmaron la baja antigenicidad de la esclerótica y dieron pautas e indicaciones para su uso⁽⁵⁸⁾, y Felt explicó la tolerancia inmunológica a los aloinjertos esclerales por un mecanismo de células T supresoras, activadas por colágeno escleral⁽¹⁷⁾. Gara y Adams⁽¹⁷⁾ llegaron a la conclusión de que

los injertos esclerales podían ser útiles como soporte de los tejidos gingivales en algunas zonas, pero que no contribuyen ni estimulan la curación. Buschop y De Boever en una reciente investigación, sugirieron el uso de duramadre liofilizada en los defectos óseos periodontales, y pudieron demostrar ganancia de inserción clínica, reposicionamiento histológico del tejido injertado por el propio colágeno del huésped y formación de hueso a lo largo del implante, que pareció actuar como barrera ante el crecimiento hacia apical del epitelio⁽⁶¹⁾.

Los xenoinjertos fueron utilizados por algunos autores antes de 1960^(7, 9, 10), y posteriormente han aparecido artículos sobre el uso de los productos comerciales Bplant, Kielbone y Ossar⁽¹⁷⁾. Todos los autores afirman unos buenos resultados, aunque únicamente se ofreció evaluación clínica y algunos estudios no tenían control. El Bplant mostró ser tan efectivo como los injertos de hueso autógeno, pero posteriormente complicaciones inmunológicas provocaron su retirada del mercado⁽¹⁷⁾. El Kielbone demostró ser tan efectivo como los aloinjertos óseos conservados en merthiolate⁽¹⁷⁾. El producto Ossar que es hueso inorgánico, pareció dar buenos resultados clínicos, pero un estudio de Melchar sugirió que su uso no era aconsejable debido a su lenta reabsorción⁽⁶²⁾. Recientes intentos de alcanzar la regeneración ósea con el uso de implantes de gel mineralizado de colágeno de piel de muslo no produjeron resultado alguno⁽⁶³⁾.

Materiales de implante sintético

Se han investigado varios materiales sintéticos como posible fuente de implante, que son seguros, no antigénicos, efectivos, fácilmente disponibles, conservables, económicos y eficaces⁽¹⁷⁾. Quizás el primero utilizado en el tratamiento periodontal fue la escayola o yeso París^(64, 65), y posteriormente se presentaron numerosos artículos sobre el uso de biocerámica. Un material interesante es la malla de cerámica⁽⁶⁶⁾ que tiene propiedades especiales de flexibilidad y de fácil colocación. Los dos tipos de cerámica que más se utilizan en clínica, son la hidroxiapatita⁽⁶⁷⁻⁶⁹⁾ que tiene la misma relación calcio/fosfato que se encuentra en el hueso mineralizado, y el fosfato tricálcico^(69, 72). En la mayor parte de casos estos materiales no tienen efecto sobre la osteogénesis, sino que actúan simplemente como ocupantes de espacio⁽⁶⁹⁻⁷²⁾. Sin embargo, podrían ser útiles en mantener el soporte periodontal⁽⁷³⁾ quizás al estimular la formación de una densa trama de tejido fibroso⁽⁷⁴⁾. Por otra parte, algunos estudios han demostrado la posibilidad de que la hidroxiapatita estimule la formación de hueso⁽⁷⁵⁻⁷⁷⁾. Algunos artículos sugieren que la cerámica de fosfato tricálcico tiene un mejor potencial de reparación⁽⁷¹⁾,

pero con ninguno de los materiales aloplásticos se ha comunicado nueva inserción⁽⁷⁸⁾.

Requisitos técnicos de los implantes de hueso

Se han publicado varios trabajos que describen la secuencia terapéutica común a todos los procedimientos de implantes intraóseos⁽¹⁴⁾, y los requisitos para obtener unos resultados satisfactorios con este tipo de implantes en la enfermedad periodontal⁽⁷⁹⁾. Todos ellos son muy importantes y deben ser tenidos en cuenta, pero hay tres condiciones de importancia capital, concretamente (1) una minuciosa preparación radicular, (2) una inflamación mínima del área injertada y (3) la cobertura antibiótica, además del cierre del colgajo.

Evaluación clínica e histológica del tratamiento de la EP con implantes óseos

Como se afirmó previamente, el objetivo de los implantes óseos es obtener nueva inserción en forma de nuevas fibras conectivas, hueso y cemento para alcanzar la reducción de la bolsa. La evaluación de la nueva inserción en el tratamiento con implantes intraóseos tiene los mismos problemas que cualquier otra técnica de nueva inserción. Hoy en día se acepta ampliamente que la evaluación clínica de la ganancia de inserción, mediante el sondaje periodontal, radiografías o sondaje transgingival, no puede tomarse como prueba de la formación de una nueva inserción. Únicamente los estudios histológicos pueden proporcionar esta prueba, y aún en ese caso cuando el nivel de aparato de inserción previo al procedimiento de nueva inserción hubiera sido determinado con precisión. Estas condiciones dificultan en gran medida la evaluación de la nueva inserción en estudios sobre humanos.

Por otra parte, la mayor parte de estudios sobre terapéutica con implantes intraóseos se basa en el estudio de casos clínicos, carecen de controles adecuados y no proporcionan evidencias histológicas.

No obstante, observando los estudios que proporcionan análisis histológico, se ha afirmado que es más probable que se produzca la nueva inserción cuando se utilizan injertos óseos⁽⁸⁰⁾, aunque en muchos casos únicamente se obtiene un relleno óseo, y entre el hueso neoformado y la superficie radicular se extiende epitelio de inserción^(80, 81).

Por otra parte se ha documentado la posibilidad de neoformación ósea en bolsas infraóseas sin emplear injertos intraóseos^(82, 83), por lo que son imprescindibles controles cuando se desea evaluar la superioridad

de los implantes.

Una sorprendente característica del tratamiento de los defectos infraóseos con cualquier técnica incluyendo los implantes intraóseos, es la elevada impredecibilidad de la obtención del relleno óseo o de la nueva inserción, que es reconocida por la mayor parte de autores, que varía según el tipo de injerto óseo que se utilice⁽¹⁴⁾, y que es también función del tipo de defecto que se trate^(82, 4).

Una reciente revisión de la literatura sobre las técnicas de nueva inserción⁽⁷⁸⁾ llegó a la conclusión de que los implantes no habían demostrado un efecto inductor, pero que podían tener un efecto conductor de la estimulación de la migración del tejido osteogénico hacia el defecto, facilitando la regeneración ósea en áreas con bajo potencial de regeneración, como defectos óseos de una pared, supracrestales y furcas. La misma revisión llega a la conclusión de que no existen evidencias claras de que los implantes óseos aumenten la predecibilidad de la nueva inserción.

Las Pautas de Trabajo para la Terapéutica Quirúrgica en la periodontitis patrocinaadas por la NIDR en 1981, llegaron a la conclusión de que se disponía de datos suficientes para justificar la inclusión de ciertos tipos de injerto óseo en el tratamiento de defectos óseos de cierta morfología por que la literatura actual sugiere que el injerto óseo resulta en mayor reparación ósea que las técnicas sin injerto⁽⁸⁴⁾.

La revisión de Gara y Adams sobre implantes intraóseos⁽¹⁷⁾ sugiere que como no se dispone de ninguna prueba concluyente sobre la formación de una nueva inserción, deberán efectuarse estudios a largo plazo bien diseñados y con buenos controles.

Conclusiones

1. Existe suficiente evidencia científica que justifica la inclusión de algunos implantes óseos en el arsenal de la terapia periodontal aceptada.
2. Considerando todos los aspectos de los autoinjertos, el hueso esponjoso intraoral parece ser la opción más recomendable cuando puede obtenerse suficiente material de injerto.
3. Entre los aloinjertos, los mejores resultados los proporciona el hueso liofilizado y el hueso liofilizado y desmineralizado.
4. Son necesarias más investigaciones para determinar la utilidad de aloinjertos no-óseos en defectos periodontales.
5. Algunos materiales sintéticos parecen dar buenos resultados en lo que se refiere al relleno óseo, pero no se ha comunicado evidencia de nueva inserción.
6. Los mejores resultados con los implantes óseos se observan en defectos de tres paredes, seguidos

por los defectos de dos y de una pared y de las furcas.

7. Es posible obtener la reparación de los defectos óseos sin el uso de injertos.

8. Hasta el momento, la terapéutica con implantes intraóseos no es una técnica predecible en lo que se refiere al relleno óseo y a la formación de una nueva inserción, aunque se sugiere su uso en defectos óseos intratables de otro modo.

Bibliografía

- Glickman, I.: *Clinical Periodontology*. 4th ed. Saunders, Philadelphia 1972.
- Kerry, G.: *Curso de terapia periodontal*. Universidad de Michigan, 1985.
- Hegedus, Z.: The rebuilding of the alveolar processes by bone transplantation. *Dent. Cosmos* 65:736, 1923.
- Beube, F.E. and Silvers, H.F.: Influence of devitalized heterogeneous bone-powder on regeneration of alveolar and maxillary bone of dogs. *J. Dent. Res.*, 14:15, 1934.
- Beube, F.E. and Silvers, H.F.: Further studies on bone regeneration with the use of boiled heterogeneous bone. *J. Periodont.*, 7:17, 1936.
- Ramfjord, S.P.: Ground bone-powder in the treatment of deep periodontal pockets. M.S. Thesis, Universidad de Michigan, 1948.
- Cross, W. G.: Bone grafts in periodontal disease. A preliminary report. *Dent. Pract.*, 6: 98, 1956.
- Kromer, H.: Bone homografts in the surgical treatment of cysts of the jaws and periodontal pockets. Oslo University Press 1960.
- Forsber, H.: Transplantation of os purum and bone chips in the surgical treatment of periodontal disease. *Acta. Odont. Scand.*, 13: 235, 195.
- Melcher, A.H.: The use of heterogenous anorganic bone in periodontal bone grafting. *J. Dent. Assoc. S. Africa* 13: 80, 1958.
- Schaffer, E.M.: Cementum and dentine implants in a dog and a Rhesus monkey. *J. Periodont.*, 28: 125, 1957.
- Schaffer, E.M.: Cartilage grafts in human periodontal pockets. *J. Periodont.*, 29: 176, 1958.
- Yuktanandana, I.: Bone graft in the treatment of intrabony periodontal pockets in dogs. A histological evaluation. *J. Periodont.*, 30: 17, 1959.
- Schallhorn, R. G.: Present status of osseous grafting procedures. *J. Periodont.*, 48: 570, 1977.
- Ewen, S.J.: Bone swaging. *J. Periodont.*, 36: 57, 1965.
- Ross, S.E., Mahamed, E.O. and Amsterdam, M.: The contiguous autogenous transplant - Its rationale, indications and technique. *Periodontics* 4: 246, 1966.
- Gara G.G., Adams D.F.: Implant therapy in human intrabony pockets: A review of the literature. *Perio Abstracts* 1981: N° 2.
- Robinson, R.E.: Osseous coagulum for bone induction. *J. Periodont.*, 40: 503, 1969.
- Rivault, A.F. et al.: Autogenous bone grafts: Osseous coagulum and osseous retrograde procedures in primates. *J. Periodont.*, 42: 787, 1971.
- Nabers, C.L. and O'Leary, T.J.: Autogenous bone transplants in the treatment of osseous defects. *J. Periodont.*, 36: 5, 1965.
- Diem, C.R., Bowers, G.M. and Moffitt, W.C.: Bone blending: A technique for osseous implants. *J. Periodont.*, 43: 295, 1972.
- Bierly, J.A. and Sottosani, J.S.: Osseous filtration: An improved technique for bone implantation. *J. Periodont.*, 45: 414, 1974.
- Froum, S.J. et al.: Osseous autografts. III. Comparison of osseous coagulum-bone blend implants with open curettage. *J. Periodont.*, 47: 287, 1976.
- Cushing, M.: Autogenous red marrow grafts. Their potential for induction of osteogenesis. *J. Periodont.*, 40: 492, 1969.
- Halliday, D.G.: The grafting of newly formed autogenous bone in the treatment of osseous defects. *J. Periodont.*, 40: 511, 1969.
- Schallhorn, R.G., Hiatt, W.H. and Boyce, W.: Iliac transplants in periodontal therapy. *J. Periodont.*, 41: 566, 1970.
- Rossenberg, M.M. Free osseous tissue autografts as a predictable procedure. *J. Periodont.*, 42: 195, 1971.
- Hiatt, W.H. and Schallhorn, R.G.: Intraoral transplants of cancellous bone and marrow in periodontal lesions. *J. Periodont.*, 44: 194, 1973.
- Schallhorn, R.G.: The use of autogenous hip marrow biopsy implants for bony crater defects. *J. Periodont.*, 39: 145, 1968.
- Schallhorn, R.G.: Eradication of bifurcation defects utilizing frozen autogenous hip marrow implants. *Periodont. Abstr.*, 15: 101, 1967.
- Dragoom, M.R. and Irwin, R.K.: A method of procuring cancellous iliac bone utilizing a trephine needle. *J. Periodont.*, 43: 82, 1972.
- Schallhorn, R.G.: Postoperative problems associated with iliac transplants. *J. Periodont.*, 43: 3, 1972.
- Dragoo, M.R. and Sullivan, H.C.: A clinical and histological evaluation of autogenous iliac bone grafts in humans. Part 1. Wound healing 2 to 8 months. *J. Periodont.*, 44: 599, 1973.
- Dragoo, M.R. and Sullivan, H.C.: A clinical and histological evaluation of autogenous iliac bone grafts in humans. Part II. External root resorption. *J. Periodont.*, 44: 614, 1973.
- Ellegaard, B. et al.: New attachment after treatment of intrabony defects in monkeys. *J. Periodont.*, 45: 368, 1974.
- Patur, B.: Osseous defects: Evaluation of diagnostic and treatment methods. *J. Periodont.*, 45: 523, 1974.
- Ellegaard, B. et al.: New attachment after treatment of interradicular lesions. *J. Periodont.*, 44: 209, 1973.
- Ellegard, B. and Løe, H.: New attachment of periodontal tissues after treatment of intrabony lesions. *J. Periodont.*, 42: 648, 1971.
- Froum, S.J. et al.: Osseous autografts. II. Histologic responses to osseous coagulum bone blend grafts. *J. Periodont.*, 46: 656, 1975.
- Lindhe J.: *Textbook of clinical periodontology*. W.B. Saunders, 1983.
- Bishop, J.P.: Bone allografts. *Periodont. Abstr.*, 21: 52, 1973.
- Hurt, W.H.: Freeze dried bone homografts in periodontal lesions in dogs. *J. Periodont.*, 39: 89, 1968.
- Hiatt, W.H. and Schallhorn, R.G.: Human allografts of iliac cancellous bone and marrow in periodontal osseous defects. I. Rationale and methodology. *J. Periodont.*, 42: 642, 1971.
- Schallhorn, R.G. and Hiatt, W.H.: Human allografts of iliac cancellous bone and marrow in periodontal osseous defects. II. Clinical observation. *J. Periodont.*, 43: 67, 1972.
- Melloning, J.T. et al.: Clinical evaluation of freeze dried bone allografts in periodontal osseous defects. *J. Periodont.*, 47: 125, 1976.
- Sepe, W., Bowers, G.M., Lawrence, J.J., Friedlander, G.E., and Koch, R.W.: Clinical evaluation of freeze-dried bone allografts in periodontal osseous defects. II. *J. Periodont.*, 49: 9, 1979.
- Melloning, J.T. and Turner, D.W.: Immunogenicity of freeze-dried allografts in periodontal defects. *I.A.D.R. Abstracts* 394, 1980.
- Sanders J.J. et al.: Clinical evaluation of freeze-dried bone allografts in periodontal osseous defects. Part III. *J. Perio* 54: 1, 1983.
- Mabry T.W., Yukna R.A., Sepes W.W.: Freeze-dried bone allografts combined with tetracycline in the treatment of juvenile periodontitis. *J. Perio* 56: 74, 1985.
- Libin, B.M., Ward, H.L. and Fishman, L.: Decalcified, lyophilized bone allografts for use in human periodontal defects. *J. Periodont.*, 46: 51, 1975.
- Pearson: Preliminary observations on the usefulness of a decalcified, freeze dried cancellous bone allografts material in periodontal surgery. *J. Perio*, 52: 55, 1981.
- Melloning J.T. Decalcified freeze-dried bone allografts as an implant material in human periodontal defects. *Int J. Perio Rest Dent* 1984: 41.
- Bowers G.M. et al. Histologic evaluation of new attachment in humans. *J. Perio* 56: 381, 1985.

54. Hiatt W.H., Schallhorn R.G., Aoronian A.J.: The induction of new bone and cementum formation. Part IV. *J. Perio.* 49: 495, 1978.
55. Melloning: Comparison of bone graft materials, Part II. *J. Perio.*, 52: 297, 1981.
56. Melloning, J.T., Bowers G.M., Bailey R.C.: Comparison of bone graft materials. Part I. *J. Perio.* 52: 291, 1981.
57. Klingsberg, J.: Preserved sclera in periodontal surgery. *J. Periodont.*, 43: 634, 1972.
58. Fiengold, J.P. et al.: Preserved scleral allograft in periodontal defects in man. I. Preparation, preservation and use. II. Histologic evaluation. *J. Periodont.*, 48: 1, 1977.
59. Klingsberg, J.: Periodontal scleral grafts and combined grafts of sclera and bone. Two-years appraisal. *J. Periodont.*, 45: 262, 1974.
60. Passell, M.S. et al.: Histomorphologic evaluation of scleral grafts in experimental bony defects. *J. Periodont.*, 48: 311, 1977.
61. Busschop J. De Boever J.: Clinical and histological characteristic of lyophilized allogenic dura mater in periodontal bony defects in humans. *J. Clin Perio* 1983: 399.
62. Melcher, A.H.: The use of heterogenous anorganic bone as an implant material in oral procedures. *Oral Surg., Oral Med., Oral Path.*, 15: 996, 1962.
63. Levy P., Nevins A., LaPorta R. Healing potential of surgically-induced periodontal osseous defects in animals using mineralized collagen gel xenograft. *J. Perio* 53: 303, 1982.
64. Alderman, N. F.: Sterile plaster of Paris as an implanted in the infrabony environment. A preliminary study. *J. Periodont.*, 40: 11, 1969.
65. Radentz, W.H. and Collings, C.K.: The implantation of plaster of Paris in the alveolar process of the dog. *J. Periodont.*, 36: 357, 1965.
66. Bump, R.L. et al.: The use of woven ceramic fabric as a periodontal allograft. *J. Periodont.*, 46: 453, 1975.
67. Yukna, R.A., Meyer, E.T., Brite, D.V.: Longitudinal evaluation of durapatite ceramic as an alloplastic implant in periodontal osseous defects after 3 years. *J. Perio.* 55: 633, 1984.
68. Meffer R.M. et al.: Hidroxylapatite as an alloplastic graft in the treatment of human periodontal osseous defects. *J. Perio.*, 56: 63, 1985.
69. Han T., Carranza F.A., Kenney P.B.: Calcium phosphate ceramics in a dentistry: A review of the literature. *Perio Abstracts* 1984: Nº 3.
70. Nery, E. B. et al.: Bioceramic implants in surgically produced infrabony. *J. Periodont.*, 46: 328, 1975.
71. Metsger D.S., Driskell T.D., Paulsrud J.R.: Tricalcium phosphate ceramic; a resorbable bone implant: review and current status. *JADA* 1982: 1035.
72. Froum S, Stahl S.: Human intraosseous healing responses to the placement of tricalcium phosphate ceramic implants. *J. Periodont.* 58: 103, 1987.
73. Meffert R. et al.: Hydroxylapatite as an alloplastic graft in the treatment of human periodontal osseous defects. *J. Periodont.* 56: 63, 1985.
74. Ganeles J., Listgarten M., Evian C: Ultrastructure of durapatite-periodontal tissue interface in human intrabony defects. *J. Periodont.* 57: 133, 1986.
75. Kenney B. et al: Bone formation within porous hydroxylapatite implants in human periodontal defects. *J. Periodont.* 57: 76, 1986.
76. Sapkos S.: The use of Periograf in periodontal defects. Histological findings. *J. Periodontol.*, 57: 7, 1986.
77. Etahl S., Froum S.: Histologic and clinical responses to porous hydroxylapatite implants in human periodontal defects. *J. Periodont.*, 58: 689, 1987.
78. Wirthlin M.R.: The current status of new attachment therapy. *J. Perio* 52: 529, 1981.
79. Nabers C.L.: Long temp results of autogenous bone grafts. *Int. J. Perio. Rest. Dent.* 1984: 51.
80. Bowers G.M. Schallhorn R.G., Melloning J.T.: Histological evaluation of new attachment in human intrabony defects. A literature review. *J. Perio.* 53: 509, 1982.
81. Caton J. Zander H.A.: Osseous repair of an infrabony pocket without new attachment of connective tissue. *J. Clin Perio.* 3: 54, 1976.
82. Prichard, J.: Infrabony technique as a predictable procedure. *J. Periodont.*, 28: 202, 1957.
83. Rosling B. et al: The effect of systemic plaque control on bone regeneration in infrabony pockets. *J. Clin. Perio.* 3: 3, 1976.
84. Proceedings from the state of the art workshop on surgical therapy for periodontitis. *J. Perio.* 53: 475, 1982.