

## Protocolos de utilización de sustitutos óseos e injertos

### Introducción

Este protocolo es de aplicación cuando existe un defecto óseo que necesite ser rellenado con hueso nuevo. Se utilizan los sustitutos óseos o injertos que, mediante diferentes mecanismos de conducción o neoformación ósea, van a llegar a reconstruir el defecto óseo.

No existe ninguna técnica descrita ideal para reconstruir un defecto óseo concreto. Se pueden barajar distintas posibilidades de obtención del sustituto óseo, que dependiendo de su origen, estructura y modo de acción se clasifican en:

### Según su origen

- **Autoinjertos o injertos autólogos:** es un transplante de hueso del propio individuo, de una zona a otra del esqueleto óseo.
- **Homoinjertos, aloinjertos o injertos homólogos:** el donante es un ser de la misma especie pero genéticamente diferente (Ej. Hueso de banco, liofilizado y desmineralizado).
- **Heteroinjerto, injerto heterólogo o xenoinjerto:** procedente de otra especie (ej. Hueso bovino)
- **Materiales aloplásticos:** sintéticos e inertes.
- **Regeneración ósea guiada (Membranas):** no es un sustituto óseo en sí, sino que la misión de las mismas es establecer una barrera física sobre el defecto, para evitar la interposición de cualquier otro tejido que no sea el hueso, y se forme éste a partir de las células óseas existentes cercanas al defecto.
- **Factor de crecimiento derivado de las plaquetas (PDGF):** es una proteína que estimula la actividad mitogénica y quimiotáctica de los osteoblastos, acelerando el proceso de curación ósea. Actualmente se utiliza el plasma rico en plaquetas obtenido del propio paciente.

### Según su estructura

- **Cortical:** de gran resistencia biomecánica.
- **Esponjosa:** se revascularizan rápidamente.
- **Córtico-esponjosa:** las dos propiedades anteriores unidas.
- **Hueso particulado o "chips".**
- **Papilla de hueso:** mezcla de alguno de los anteriores injertos con colágeno, sangre y otras sustancias.
- **Injerto compuesto:** autoinjertos mezclados con componentes orgánicos o inorgánicos.

## Según su modo de acción

- Osteogénicos: son los injertos de hueso autógeno, que mediante el establecimiento de centros de formación de células vivas producen la regeneración ósea directa del defecto.
- Osteoinductivos: son aquellos que tienen capacidad de liberar sustancias que inducen la formación ósea, es decir, que actúan sobre células pluripotenciales (osteoinductibles), originando una diferenciación fenotípica que concluye en la formación ósea por mecanismo endocondral. Estas moléculas responsables del mecanismo de osteoinducción se conocen como Bone Morphogenetic Proteins (BMPs) y son las BMPs 2,3 y 7 las que producen neoformación endocondral, el resto inducen la formación de cartílago. Se ha encontrado BMP en el hueso de banco desmineralizado.
- Osteoconductivos: proporcionan una trama que estimula a las células no pluripotenciales o preprogramadas para que se conviertan en osteoblastos, desde los márgenes del defecto. Pueden ser materiales permanentes o reabsorbibles. Esta capacidad la tienen el hueso bovino y la HA sintética.

La población a la que va encaminada la utilización de los injertos óseos es aquella constituida por:

- Pacientes que presentan una atrofia severa en los procesos alveolares, tras un edentulismo parcial o total, con la finalidad de insertar implantes dentales (Ej. Elevación de seno, injertos alveolares en bloque).
- Durante el tratamiento implantológico en caso de fenestraciones.
- En defectos de resecciones oncológicas.
- Cuando hay pérdida de sustancia ósea de etiología traumática.
- Tras la realización de una quistectomía.

## Criterios de inclusión

Aquellos pacientes que carecen de suficiente cantidad de hueso para ser tratados con las técnicas de rehabilitación oro-facial convencionales (implantes, prótesis, etc.), o que han sufrido pérdidas en las estructuras maxilares que le impiden tener una función y/o estética aceptables.

## Criterios de exclusión

Pacientes con patología sistémica, sometidos a radioterapia y aquellos individuos de avanzada edad donde la intervención quirúrgica pueda comprometer su estado de salud.

Debido a que existe evidencia científica y clínica de que el hueso autólogo es el mejor sustituto óseo, por sus propiedades osteoinductivas y osteoprogenitoras, el Procedimiento del Protocolo lo hemos sistematizado adaptando el tipo de intervención quirúrgica para la obtención del injerto, a las condiciones

anatómicas preexistentes. De esta forma, dependiendo del tamaño del defecto óseo a tratar, la toma del injerto se hará de zonas distintas:

- Defecto de pequeño tamaño: zona donante intraoral.
- Defecto de gran tamaño: zona donante extraoral.

## Zonas donantes intraorales

### Injerto de mentón

#### Definición

Toma de un bloque óseo monocortical de la zona mandibular comprendida entre los dos agujeros mentonianos y 2 mm por debajo de los ápices dentarios. Protocolo en Sustitutos Óseos

#### Ventajas

- Proximidad de la zona donante y receptora.
- No precisa anestesia general; se obtiene el injerto bajo anestesia local, a veces asociada a sedación intravenosa.
- Es un hueso de carácter membranoso, lo que reduce su capacidad de reabsorción, y es osteogénico.
- Contiene grandes cantidades de BMP, y, por lo tanto, posee una gran capacidad osteoinductora.
- Fácil abordaje quirúrgico, sin dejar cicatrices visibles.
- Rápida regeneración ósea de la zona donante.
- Posibilidad de usarlo en bloque o triturarlo y mezclarlo con otro biomaterial.

#### Inconvenientes

- Volumen óseo limitado a zonas no muy deficitarias de hueso.
- Posibilidad de yatrogenia neurosensorial, estética (si no se toma de la zona adecuada) o de lesionar los ápices de los dientes antero-inferiores.

#### Evaluación clínica

- Estudio de la zona receptora, defectos de pequeño-mediano tamaño (ej. atrofia de un sector maxilar, elevación de seno maxilar unilateral o relleno de cavidad quística).
- Edad y evaluación médica general del paciente, incluida analítica.

#### Pruebas complementarias

- Estudio radiográfico:
  - Ortopantomografía.
  - Telerradiografía lateral de cráneo.
  - Tomografía Computerizada (TC).
- Análisis de modelos de estudio.
- Férulas quirúrgicas, para implantes.

#### Tratamiento

- Anestesia bilateral de los nervios mentonianos.

Incisión tipo Neumann o mucogingival.

- Despegamiento del colgajo mucoperióstico.
- Para injerto en bloque, marcamos con puntos de osteotomía

la cantidad que necesitamos, guardando una distancia de 5 mm por delante de los agujeros mentonianos, 2 mm por debajo de los ápices de los incisivos y 5-6 mm por encima de la basal mandibular; posteriormente unimos los puntos con una fresa de fisura y levantamos el bloque con un pequeño escoplo. Es aconsejable antes de su extracción dividirlo en dos respetando la línea media mandibular, facilitando así la reinserción muscular.

- Extracción de hueso medular con pinza gubia, si lo necesitamos.
- También se puede obtener el injerto por trefinado de la zona (trefina de 8 mm).
- Si necesitamos el injerto particulado para rellenar una zona de defecto óseo, utilizamos el molinillo de hueso.
- Para el relleno del defecto se puede mezclar con hueso desmineralizado, material aloplástico o PRP.
- Sutura de la herida y colocación de un vendaje compresivo en el mentón (mentonera), para evitar hematomas o excesiva inflamación.

### **Tratamiento médico**

- Antibióticos, antiinflamatorios y analgésicos

### **Recursos necesarios**

- Equipo quirúrgico básico: equipos y material quirúrgico necesario.
- Duración de la técnica quirúrgica de obtención del injerto: 20-30 minutos.
- Nivel de dificultad: (\*\*).

## **Injerto de rama mandibular**

### **Definición**

Toma de un bloque óseo monocortical de la región retromolar inferior y rama ascendente mandibular.

### **Ventajas**

- Proximidad de la zona donante y receptora.
- No precisa anestesia general, se obtiene el injerto bajo anestesia local, a veces asociada a sedación intravenosa.
- Es un hueso de carácter membranoso, lo que reduce su capacidad de reabsorción, siendo además osteogénico.
- Contiene grandes cantidades de BMP, y, por lo tanto, posee una gran capacidad osteoinductora.
- Fácil abordaje quirúrgico, sin dejar cicatrices visibles.

### **Inconvenientes**

- Volumen óseo limitado.
- Riesgo de fractura mandibular, si se adelgaza en exceso el ángulo mandibular.
- Posibilidad de lesión neurosensorial, si dañamos el nervio dentario inferior.

### **Evaluación clínica**

- Estudio de la zona receptora, defectos de pequeño mediano tamaño (ej. atrofia de un sector maxilar, elevación de seno maxilar unilateral o relleno de cavidad quística).
- Edad y evaluación médica general del paciente, incluida analítica.

### **Pruebas complementarias**

- Estudio radiográfico:
  - Ortopantomografía.
  - Telerradiografía lateral de cráneo.
  - Tomografía Computerizada (TC).
- Análisis de modelos de estudio.
- férulas quirúrgicas, para implantes.

### **Tratamiento**

- Anestesia troncular del nervio dentario inferior, del nervio lingual y del nervio bucal.
- Mediante un acceso lateral mucoso, se realiza una incisión en la línea oblícuca externa, en bayoneta.
- Se despega el colgajo mucoperióstico.
- Osteotomía, con fresa de fisura, horizontal y por vestibular a 3-4 mm por debajo del reborde mandibular, en sentido mesio-distal, de grosor y profundidad necesarios.
- Osteotomías verticales, distal y mesial, en sentido vestíbulo-lingual desde el borde libre mandibular a la incisión ósea anteriormente trazada.
- Osteotomía, con fresa redonda, horizontal y en la cara vestibular de la rama mandibular, a la profundidad deseada, que marcaría el límite inferior del injerto.
- Separación del bloque con escoplo.
- Se puede obtener el injerto por trefinado de la zona (trefina de 8 mm).
- Si necesitamos el injerto particulado para rellenar una zona de defecto óseo, utilizamos el molinillo de hueso.
- Para el relleno del defecto se puede mezclar con hueso desmineralizado, PRP o material aloplástico.
- Sutura de la herida.

### **Tratamiento médico**

- Antibióticos, antiinflamatorios y analgésicos.

### **Recursos necesarios**

- Equipo quirúrgico básico: equipos y material quirúrgico necesario.
- Duración de la técnica quirúrgica de obtención del injerto

15-20 minutos.

- Nivel de dificultad: (\*\*).

## Injerto de tuberosidad

### Definición

toma de hueso cortical y medular de la región retromolar del maxilar superior.

### Ventajas

- Proximidad de la zona donante y receptora.
- No precisa anestesia general, se obtiene el injerto bajo anestesia local.
- Hueso en cantidad suficiente para rellenar pequeños defectos.
- Fácil abordaje quirúrgico, sin dejar cicatrices visibles.

### Inconvenientes

- Volumen óseo muy limitado.
- Hueso esponjoso muy trabeculado, de calidad intermedia.
- Riesgo de establecer una comunicación oro-sinusal.
- La presencia del tercer molar superior dificulta la obtención del injerto.

### Evaluación clínica

- Estudio de la zona receptora: defectos de pequeño tamaño (ej. Recubrimientos periimplantarios o relleno de cavidad quística).
- Edad y evaluación médica general del paciente, incluida analítica.

### Pruebas complementarias

- Estudio radiográfico:
  - Ortopantomografía.
  - Tomografía Computerizada (TC).
- Análisis de modelos de estudio.
- férulas quirúrgicas, para implantes.

### Tratamiento

- Anestesia infiltrativa vestibular y troncular del nervio palatino anterior.
- Incisión en bayoneta.
- Despegamiento del colgajo mucoperióstico.
- Obtención del injerto con pinza gubia o con trefina en la cantidad necesaria.
- Para el relleno del defecto óseo se puede mezclar con hueso desmineralizado, PRP o material aloplástico.
- Sutura de la herida.

### Tratamiento médico

- Antibióticos, antiinflamatorios y analgésicos

### Recursos necesarios

- Equipo quirúrgico básico: equipos y material quirúrgico necesario.
- Duración de la técnica quirúrgica de obtención del injerto: 5-10 minutos.

Nivel de dificultad: (\*).

## Zonas donantes extraorales

### Injerto de cresta ilíaca

#### Definición

Obtención de gran cantidad de hueso esponjoso y de corticales muy delgadas, a partir del borde superior del hueso ilíaco.

#### Ventajas

- Gran cantidad de hueso disponible córtico-esponjoso.
- Técnica segura y aceptada.

#### Inconvenientes

- Necesidad de medio hospitalario y anestesia general.
- Cuando se utiliza como injerto “onlay” se reabsorbe alrededor del 40% el primer año.

#### Evaluación clínica

- Defecto óseo a tratar de gran tamaño como una elevación sinusal bilateral o una reconstrucción de todo un reborde alveolar o maxilar.
- Edad y evaluación médica general del paciente, incluida analítica.

#### Pruebas complementarias

- Estudio radiográfico:
  - Ortopantomografía.
  - Telerradiografía lateral de cráneo.
  - Tomografía Computerizada (TC).
  - Resonancia magnética nuclear (RMN).
- Análisis de modelos de estudio.
- férulas quirúrgicas.

#### Tratamiento

- Paciente en decúbito supino y con una almohadilla bajo la pelvis para elevar la cresta.
- Vía de abordaje anteromedial a 1 cm. de la espina ilíaca anterosuperior. Protocolo en Sustitutos Óseos
- Incisión a lo largo del borde lateral del tubérculo de la cresta.
- Se eleva el periostio de la cresta y obtenemos bloques morfométricamente adecuados al defecto receptor, o bien se realiza con trefina en una o varias direcciones.
- Hemostasia con metilcelulosa, cierre perióstico y subcutáneo con Vicryl y del plano superficial con monofilamento.
- Dejar drenaje dependiendo de la extensión de la incisión y cantidad de hueso tomado.
-

Se lleva el injerto a la zona receptora y se procede a la intervención de cirugía preprotésica planificada.

- Se puede asociar hueso desmineralizado, material aloplástico o PRP.

### **Tratamiento médico**

- Antibióticos, antiinflamatorios y analgésicos.

### **Recursos necesarios**

- Quirófano equipado para intervenciones bajo anestesia general.
- Equipo quirúrgico básico: equipos y material quirúrgico necesario.
- Duración de la técnica quirúrgica de obtención del injerto: 20-40 minutos.
- Nivel de dificultad: (\*\*\*)-(\*\*\*\*).

## **Injerto de calota**

### **Definición**

Obtención de hueso de origen membranoso, compacto, de zona parietal de la calota craneal.

### **Ventajas**

- Volumen de hueso aceptable.
- Rápida revascularización del injerto y mínima reabsorción.
- Baja morbilidad (ausencia de dolor postoperatorio, no deja cicatrices visibles) e inmediata deambulación del paciente.
- Acceso quirúrgico cómodo y cercano a la cavidad oral receptora.

### **Inconvenientes**

- Necesidad de medio hospitalario y anestesia general.
- Limitación en cuanto a la cantidad de hueso disponible por su ubicación y características anatómicas de hueso (peligro de perforación de la duramadre).

### **Evaluación clínica**

- Defecto óseo a tratar de gran tamaño como una elevación sinusal bilateral o una reconstrucción de todo un reborde alveolar o maxilar.
- Edad y evaluación médica general del paciente, incluida analítica.

### **Pruebas complementarias**

- Estudio radiográfico:
  - Ortopantomografía.
  - Telerradiografía lateral de cráneo.
  - Tomografía Computerizada (TC).
  - Resonancia magnética nuclear (RMN).
- Análisis de modelos de estudio.
- Férulas quirúrgicas.

### **Tratamiento**

- Desinfección con betadine de la zona parietal (no precisa rasurado).

- Infiltración subgaleal de solución de adrenalina (0,5 mg A + 150 cc suero fisiológico), disminuye el sangrado y facilita el despegamiento.
- Incisión, alejada 5 cm. de la sutura interparietal, de cuero cabelludo, galea y periostio.
- Mediante la realización previa de una plantilla, delimitamos la superficie parietal del injerto con una fresa de fisura o sierra oscilante, hasta que sangra el díploe.
- Con un escoplo, desde la corticotomía inicial, se retira el injerto.
- Hemostasia con oximetilcelulosa o cera de hueso.
- Sutura en dos planos, drenaje y vendaje compresivo.
- Se lleva el injerto a la zona receptora y se fija y, si procede, se realiza la inserción inmediata de implantes.
- Se puede asociar hueso desmineralizado, material aloplástico o PRP.

### **Tratamiento médico**

- Antibióticos, antiinflamatorios y analgésicos.

### **Recursos necesarios**

- Quirófano equipado para intervenciones bajo anestesia general.
- Equipo quirúrgico básico: equipos y material quirúrgico necesario.
- Duración de la técnica quirúrgica de obtención del injerto: 20-40 minutos.
- Nivel de dificultad: (\*\*\*)-(\*\*\*\*).

## **Injerto de tibia**

### **Definición**

Obtención de hueso esponjoso mediante trefinado de la porción proximal de la tibia (volumen máximo 40cc).

### **Ventajas**

- Cantidad de hueso suficiente para un gran defecto.
- No se precisa drenaje de la herida; no se afecta la movilidad de la pierna ni la bipedestación inmediata.

### **Inconvenientes**

- Necesidad de medio hospitalario y anestesia general (aunque no siempre).
- No se obtienen grandes cantidades de hueso como en otras técnicas extraorales descritas.

### **Evaluación clínica**

- Defecto óseo a tratar de gran tamaño como una elevación sinusal uni o bilateral o reconstrucción de parte del reborde alveolar.
- Edad y evaluación médica general del paciente, incluida analítica.

### **Pruebas complementarias**

- Estudio radiográfico:
  - Ortopantomografía.
  - Telerradiografía lateral de cráneo.
  - Tomografía Computerizada (TC).
  - Resonancia magnética nuclear (RMN).
- Análisis de modelos de estudio.
- Férulas quirúrgicas.

### **Tratamiento**

- Paciente en decúbito supino y con una almohadilla bajo la fosa poplítea para elevar la meseta tibial.
- Vía de abordaje a 1 cm por debajo y lateral al ápex de la tuberosidad tibial, incisión de 1,5 cm.
- Disección del tejido subcutáneo y periostio, exponiendo la superficie lateral de la tibia.
- Con una trefina de 8 ó 10 mm se obtienen bloques por trefinado múltiple y cureteado de la esponjosa.
- Hemostasia local, cierre perióstico y subcutáneo con Vicryl y plano superficial con monofilamento.
- Se lleva el injerto a la zona receptora, pudiendo o no mezclarlo con hueso desmineralizado, material aloplástico o PRP.

### **Tratamiento médico**

- Antibióticos, antiinflamatorios y analgésicos.

### **Recursos necesarios**

- Quirófano equipado para intervenciones bajo anestesia general
- Equipo quirúrgico básico: equipos y material quirúrgico necesario.
- Duración de la técnica quirúrgica de obtención del injerto: 30-40 minutos.
- Nivel de dificultad: (\*\*\*)-(\*\*\*\*).

## **Obtención del plasma rico en plaquetas**

### **Definición**

El plasma rico en plaquetas es una concentración de plaquetas autólogas humanas que contiene todos los factores de crecimiento incluidos en las mismas. Es una fuente fácilmente accesible y económica de agentes biológicos, en este caso factores de crecimiento principalmente, que aceleran y modulan los procesos de regeneración y reparación tisular.

### **Ventajas**

- Es un producto de fácil obtención y muy económico.
- Al ser totalmente autólogo se elimina el riesgo de aparición de enfermedades transmisibles y de reacciones inmunitarias adversas.
- Debido a su riqueza en fibrina autóloga tiene gran poder hemostático.

- En pequeños defectos se puede emplear solo, sin sustituto óseo, evitando la intervención quirúrgica de obtención de injerto.

### **Inconvenientes**

- Necesidad de tomar una vía al paciente para extraer la sangre.

### **Evaluación clínica**

- Estudio de la zona receptora: valorar el tamaño y la localización del defecto tisular dentro de la cavidad oral.
- Valoración médica general del paciente: atendiendo sobre todo a su edad, por la capacidad regenerativa del paciente, y, en segundo lugar, a la existencia de patologías hematológicas.

### **Pruebas complementarias**

- Estudio radiográfico:
  - Ortopantomografía.
  - Telerradiografía lateral de cráneo.
  - Tomografía Computerizada (TC).
- Análisis de modelos de estudio.
- férulas quirúrgicas.
- Analítica completa.

### **Tratamiento**

- Se realiza la extracción de sangre al paciente unos minutos antes de la intervención, con unos tubos al vacío que contienen citrato sódico, para evitar la coagulación prematura.
- La cantidad de sangre que se extrae va a depender del defecto óseo a tratar (Ej. 10 cc para relleno de un alveolo, 30-40 cc para elevación de un seno).
- Se centrifuga la sangre equilibrando los tubos dentro de la centrífuga. El tiempo y las revoluciones empleadas son variables según los autores, habitualmente se hace a 1.500 rpm durante unos 6 minutos. De este modo conseguimos separar las distintas fracciones plasmáticas del componente celular de la sangre.
- Mediante pipeteado, obtenemos las diferentes fracciones de plasma que quedan por encima de la serie roja o celular, y las trasladamos a unos tubos de cristal estériles.
- Se añade cloruro cálcico para formar el coágulo plaquetario, a la vez que se sumergen los tubos en un bloque térmico a 37°C, convirtiéndolo así en un producto manejable y fácil de aplicar quirúrgicamente.
- Se transporta el preparado autólogo a la zona receptora, pudiendo o no mezclarlo con hueso autógeno, desmineralizado o cualquier biomaterial.

### Recursos necesarios

- Equipo quirúrgico básico: Equipos y material quirúrgico necesario.
- Centrifuga, bloque térmico, pipetas calibradas y material fungible de laboratorio estéril.
- Duración de la técnica quirúrgica de obtención del injerto: 10-15 minutos.
- Nivel de dificultad: (\*).

### Bibliografía de los protocolos

- Mazor Z, Peleg M, Garg AK, Luboshitz J. Platelet-Rich Plasma With Simultaneous Implant Placemen: Patient Series Study. *Implant Dent* 2004; 13(1):65-72.
- Thorn JJ, Sorensen H, Weis-Fogh U, Andersen M. Autologous fibrin glue with growth factors reconstructive maxillofacial surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2004; 33(1): 95- 100.
- Joshi A; Kostakis GC; An investigation of post-operative morbidity following iliac crest graft harvesting. *Br Dent J* 2004; 196(3):167-71.
- Tadjodi ES, de Lange GL, Brnckers AL, Lyaruu DM, Burger EH. Deproteinized cancellous bovine bone (Bio-Oss) as bone substitute for sinus floor elevation. A retrospective, histomorphometrical study of five cases. *J Clin Periodontol* 2003; 30(3):261-70.
- Acocella A, Nardi P, Tedesco A, Beninati F, Giannani D. Anterior iliac bone grafts: techniques and sequelae. Report on 107 cases and review of the literature. *Minerva Stomaol* 2003; 52(9):441-53.
- Hising P, Bolin A, Branting C. Reconstruction of severely resorbed alveolar ridge crests with dental implants using a bovine bone mineral for augmentation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001; 16(1):90-7.
- Schmitz JP, Hollinger JO. The biology of platelet-rich plasma. *J Oral Maxillofac Surg* 2001; 59: 1119-21.
- Dard M, Sewing A, Meyer J, Verrier S, Roessler S, Scharnweber, D. Tools for tissue engineering of mineralized oral structures. *Clin Oral Invest* 2000; 4: 126-9.
- Schultze S, Schliephake H, Newkan FW. Soft tissue profile changes after autogenous iliac crest onlay grafting for the extremely atrophic maxillar. *J oral Maxillofac Surg* 2000; 58(9):971-75.
- Raghoobar GM, Batenburg RH, Meijer HJ, Vissink A. Horizontal osteotomy for reconstruction of the narrow edentulous mandible. *Clin Oral Implants Res* 2000; 11(1):76-82.
- Anitua, E. Plasma rich in growth factor: Preliminary results of use in the preparation of future sites for implants. *Int Oral Maxillofac Implants* 1999; 14:529-35.
- Khoury F. Augmentation of the sinus Floor with mandibular bone block and simultaneous implantation: a 6-year clinical investigation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14(4):557-64.