

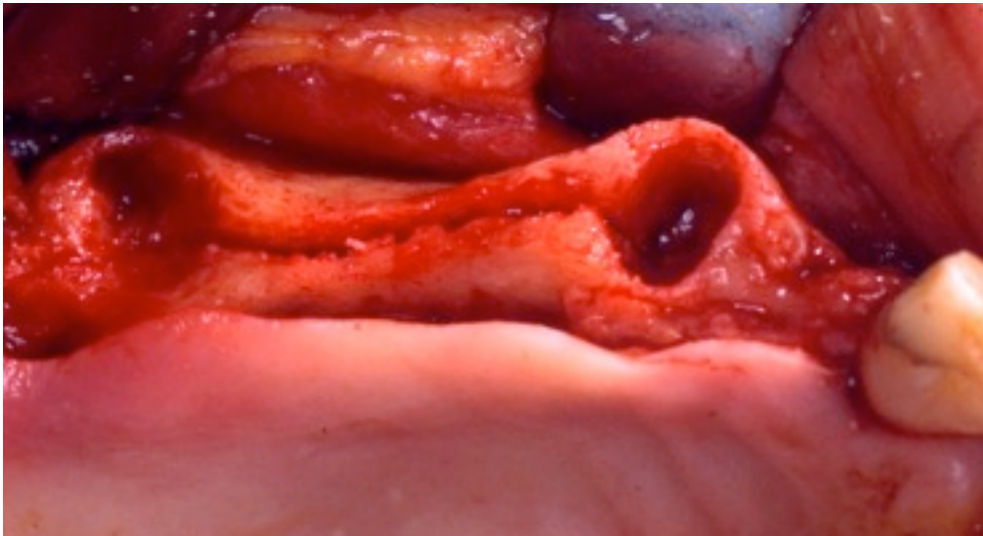
# La Oseointegración en situaciones de riesgo

*Dr. Lino Esteve Colomina*

## Introducción

En las últimas décadas, las indicaciones clínicas de los implantes orales no han hecho sino aumentar espectacularmente. Desde que se empezó a tratar con implantes el edentulismo mandibular hasta ahora, hay una importante evolución. Hoy en día se han desarrollado ya diversas estrategias quirúrgicas y protocolos de carga para virtualmente todo tipo de casos. Frente a las situaciones clínicas convencionales, las siguientes condiciones podrían ser consideradas como “*arriesgadas*”:

- Tratamiento con implantes convencional, en casos con limitaciones de volumen y/o densidad óseas
- Implantes inmediatos post-extracción
- Carga inmediata o temprana, bien sobre hueso curado, bien sobre alvéolos post-extracción
- Implantes con factores de riesgo superpuestos, como patologías generales o tabaquismo



*Un caso clínico rutinario en que se aplican dos técnicas quirúrgicas con riesgo: implantación inmediata y expansión crestal por splitting*

Está bien documentado, y todos lo sabemos, que en situaciones “*normales*” o convencionales, las tasas de éxito de los implantes son muy altas, por encima del 95%. Pero, ¿qué pasa en estas nuevas indicaciones “*de riesgo*”? En este trabajo vamos a tratar de desglosar los procesos por los que pasa la oseointegración de los implantes en indicaciones clínicas “*de riesgo*”, de modo que podamos identificar mejor los problemas que acechan a la oseointegración en ellas y así extraer algunas consecuencias útiles a la hora de tomar nuestras propias decisiones.

## El implante en de hueso deficitario

En los casos de déficit de hueso, lo más importante es conseguir el suficiente contacto hueso/implante para asegurar una estabilidad primaria que mantenga el micromovimiento del implante por debajo del umbral de la oseointegración (**Szmukler-Moncler et al 1998**). Sabemos que este contacto hueso/implante depende, de modo individual e interrelacionado, de varios factores (**Sennerby & Rasmusson 2001**):

1. La densidad y el volumen iniciales del hueso: es el primer criterio a tener en cuenta para colocar un implante o para cargarlo una vez colocado. Este factor lo debemos controlar en todo momento, empezando por cuando decidimos la indicación, desde el diagnóstico inicial.
2. El diseño del implante y el área de la interfase: cuanto mejor superficie y macrodiseño presente nuestro implante, más margen terapéutico nos podrá ofrecer. Esto depende del “*hardware*” con el que trabajemos.
3. La forma en que se ha practicado la osteotomía: atraumática y en consonancia con la densidad que encontramos en el hueso. Este factor está totalmente en nuestras manos y depende de nuestras capacidades técnicas.

Pero esta estabilidad inicial, en relación con estos factores que acabamos de repasar, está sujeta a una evolución, a veces no demasiado positiva para la oseointegración, caracterizada por dos procesos simultáneos:

1. La reabsorción de la cortical:

En efecto, cualquier implante presenta entre la 3ª y la 6ª semanas un cierto grado de osteolisis de la cortical que, según la mayoría de autores, es resultado inevitable del trauma de la cirugía (**Roberts et al 1992**). Como el apoyo cortical es en gran medida responsable de la estabilidad primaria del implante, ésta puede peligrar si el apoyo de nuestro implante depende demasiado de ella y poco de la esponjosa. Esta situación ocurre típicamente en la zona posterior de la mandíbula, que con frecuencia presenta una cortical de un grosor moderado, rodeando una medular muy hipodensa.

2. El descenso de la rigidez inicial del implante:

En efecto, diversos estudios, realizados con la Frecuencia de Resonancia, han dado como resultado una bajada de los valores ISQ iniciales, a partir de la 3ª semana de la curación (**Ersanli et al 2005**)



Además de otros parámetros, la medición del ISQ nos da un criterio objetivo del grado de rigidez de la interfase hueso/implante, antes de tomar la decisión de cargar el implante

Se ha demostrado que los valores ISQ están en relación con la rigidez de la interfase (**Meredith et al 1996**) y también con el grado de contacto hueso/implante (**Rasmusson et al 1999**). Su descenso se atribuye al proceso normal de curación del hueso

y puede hacer peligrar la estabilidad del implante, en los casos de hueso insuficiente

o demasiado blando, por ejemplo en el maxilar posterior, donde desde hace muchos años se han reportado altas tasas de fracaso (Jaffin & Berman 1991). Sin embargo, estudios comparativos realizados con las llamadas “nuevas superficies”, muestran que este descenso de rigidez a la 3ª semana es prácticamente nulo, lo que resulta concordante con la evolución del contacto hueso/implante en ellas, comparada con las superficies mecanizadas.

Así pues, para estos casos, podríamos repasar como conclusiones: considerar el riesgo clínico en situaciones de hueso escaso o poco denso; realizar una osteotomía apropiada a la densidad que se nos presenta y evitar el excesivo daño de la cortical; intentar un apoyo bicortical cuando sea posible; limitar la reacción inflamatoria; controlar la carga en fase temprana y usar una superficie implantaria lo más “osteofílica” posible.

## El implante inmediato tras la extracción

Un implante colocado de manera inmediata post-extracción se enfrenta a un proceso de remodelado del alvéolo que representa un riesgo nada desdeñable para el resultado clínico final. Hasta un 50% de la anchura buco-lingual del alvéolo se pierde tras la extracción, a costa sobre todo de la pared vestibular, que disminuye sensiblemente su altura (Pietrokovski & Massler 1967). Estas modificaciones del alvéolo post-extracción han sido reevaluadas por estudios experimentales recientes del departamento de Periodontología de la Universidad de Göteborg (Araujo & Lindhe 2005). El hueso bucal es en su mayor parte “*bundle bone*”, que podríamos traducir por “*hueso fibroso*”, o sea hueso dependiente de la presencia de las fibras de *Sharpey* insertadas en él, y por tanto deja de tener razón fisiológica de ser cuando desaparece el periodonto. Y lo que es peor, la presencia de un implante inmediato no es capaz de alterar este proceso forzoso de reabsorción (Araujo et al 2006). En esta situación se requiere que el proceso de osteogénesis sea “*de contacto*”, o sea, directamente sobre la superficie del implante. Sólo así se podrá contrarrestar la reabsorción del hueso “*fibroso*” de las paredes alveolares.



El gap habitual entre el implante inmediato y las paredes del alvéolo. Un caso con un considerable espacio vacío. Podemos disminuir el proceso de atrofia si lo rellenamos con biomateriales para favorecer la osteoconducción.

A esto se añade la presencia inevitable de espacios vacíos periimplantarios por la incongruencia del implante con las paredes del alvéolo.

La llamada “*jumping distance*” es la distancia que el proceso de

osteogénesis es capaz de *saltar* por sí mismo. Recientemente se ha apreciado que frente a las “*nuevas superficies*” implantarias, que ostentan una mayor capacidad de osteoconducción, esta distancia ha aumentado desde 1 a 2 mm. (Botticelli et al 2003).

Así, tras el implante inmediato se establece una carrera contra-reloj entre el proceso exterior de reabsorción alveolar y la osteogénesis interior mediada por la presencia del implante. Del resultado de esta carrera depende no sólo la estabilidad del implante, clave para la oseointegración, sino también el resultado estético final. Efectivamente, si se pierde mucho hueso vestibular, el margen de tejido blando se reabsorberá, pudiendo llegar incluso a quedar descubierto el cuello implantario. El resultado que aparece en la revisión de la literatura parece ser similar entre los implantes cargados en una o en dos fases, una recesión del margen vestibular en torno a 1 mm. (Grunder 2000; Glauser et al 2006).

Veámos qué podemos hacer para prevenir esto. Lo primero es asegurarnos de la integridad de las paredes alveolares y de la inexistencia de procesos infeccioso-inflamatorios, pues un alvéolo semi-destruido va a ser un hándicap en esta carrera y la inflamación va a potenciar la osteolisis. Interesa además usar una superficie que haya demostrado buena capacidad osteofílica. Después, todo depende de la posición correcta del implante: bien apoyado en la pared palatina y con una profundización algo mayor para compensar la pérdida de altura ósea esperable. En cuanto al margen vestibular, la colocación de un implante en posición muy bucal, puede provocar dehiscencia ósea y un



*Un caso de malposición vestibular con alto riesgo estético. Se resuelve con implantación inmediata + de injerto de conectivo*

tejido blando delgado y proclive a la recesión, igual como pasa con los dientes naturales malposicionados hacia bucal (Wennström et al 1987).

Por ello, se prefiere que el implante termine separado del borde crestal entre 1 y 2 mm. e injertar algún biomaterial

oste conductor que facilite el relleno óseo del "gap" o espacio vacío que resulte.

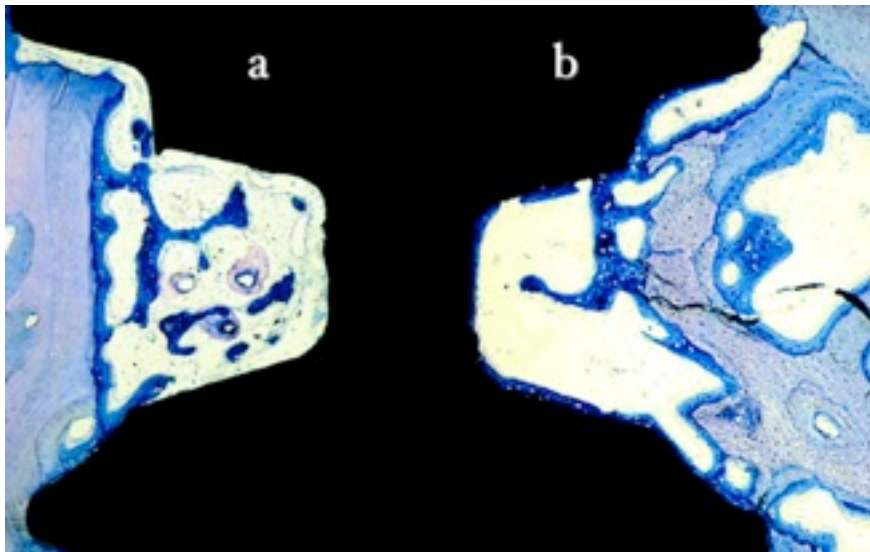
### **¿Y si además hacemos carga inmediata con el provisional?**

Pero, ¿es que esto se puede hacer?. Pues sí, en determinadas circunstancias, puede ser un tratamiento muy exitoso. En este caso, el problema biológico es mantener la estabilidad primaria, tanto frente al proceso normal de remodelado óseo, como hemos discutido antes, como bajo las fuerzas funcionales, de modo que no se supere el umbral de micromovimiento nocivo para la oseointegración. Por cierto que este umbral varía para cada superficie implantaria en función de su bioactividad. Por ejemplo, y yéndonos al caso extremo, la hidroxiapatita presenta una tolerancia al micromovimiento significativamente mayor que el titanio mecanizado, como demostró hace ya años un estudio experimental del campo traumatológico (Soballe et al 1993).

Para plantearse cargar de modo inmediato o temprano, la clave es conseguir una estabilidad suficiente. Para ello, empezamos por contar con el diagnóstico previo de la calidad ósea, luego adecuamos la cirugía a ella y para decidir finalmente el protocolo de

carga, nos basaremos en tres condiciones: la percepción subjetiva al fresar, el torque de inserción del implante y la medida de ISQ, o de frecuencia de resonancia.

Bien y, una vez conseguida esta estabilidad primaria, ¿cómo la mantenemos bajo la carga?. Lo primero es por supuesto controlar que la carga no sea excesiva. En casos unitarios o parciales anteriores dejamos los provisionales fuera de oclusión, lo que no puede hacerse en arcadas completas, y al paciente se le prescribe dieta blanda. Sabemos que la osteogénesis no es inhibida, sino estimulada por la carga (Piatelli et al 1998). A las 2 semanas hay ya nueva formación de hueso en zonas medulares junto al implante y esta es sustancial a las 6 semanas. La cirugía cuidadosa, el buen estado (local y general) del huésped y el diseño optimizado del implante, van a facilitar el desarrollo de la respuesta ósea. Se trata de una osteoconducción muy incrementada, con



Imágenes histológicas demostrativas de la osteogénesis de contacto sobre las nuevas superficies en comparación con la osteogénesis a distancia que se produce frente a la superficie mecanizada (tomado de Abrahamsson et al 2004).

- a) a las dos semanas de la implantación, observamos hueso inmaduro trencado extendiéndose hacia la superficie mecanizada del implante desde las paredes del alvéolo quirúrgico
- b) también a las dos semanas, y con el mismo diseño experimental, se puede ver hueso nuevo mineralizado depositado tanto sobre las paredes del hueso antiguo como directamente sobre la superficie del implante (en este caso SLA)

“atracción” de los brotes capilares, tejidos perivasculares y células osteoprogenitoras sobre la superficie del implante que inician la osteogénesis denominada “de contacto” (Davies 2003).

Las investigaciones sobre las señales moleculares que median estos procesos han mostrado su íntima relación con la superficie del implante que, incluso se especula, podría disminuir también la osteoclastogénesis (Lossdorfer et al 2004). Es esta respuesta ósea mejorada la que permite extender nuestras indicaciones de carga inmediata. Por ejemplo, los protocolos clínicos de carga temprana, aplicados en todo el

mundo, se basan en la temprana aparición de la estabilidad secundaria por esta respuesta biológica acelerada del hueso.

### **Pero, ¿y si esto es en la zona estética?**

En la zona estética, el problema no es sólo la supervivencia del implante, sino que se consiga al final una relación natural de la prótesis con el entorno de tejidos blandos que la rodea. Cuando es posible, el implante inmediato sigue considerándose en general la mejor solución, pero, como ya hemos dicho arriba, puede haber riesgo de recesión anti-estética, pues el cambio dimensional del alvéolo por el remodelado post-extracción es inevitable. Así que de lo que se trata es de evaluar los “*factores de riesgo estético*” a la hora de planificar cada caso, para tomar la mejor decisión de tratamiento.



*Caso clínico de implantación inmediata y carga inmediata*

Como criterios para valorar el *riesgo estético*, se han propuesto:

- Las expectativas del paciente, evaluables fácilmente dándole un espejo para que nos transmita su percepción subjetiva;
- La línea de la sonrisa alta, de gran intolerancia con la estética;
- El biotipo periodontal fino, con tendencia a la recesión marginal;
- El nivel de la inserción de las papilas en los dientes adyacentes pues, aunque puedan manejarse con la prótesis hasta unos 2 mm., no se van a poder regenerar verdaderamente en altura y van a depender del nivel de la cresta ósea (Tarnow et al 1992);
- No debe haber pérdida de altura del hueso, con la sonda podremos situar la posición exacta del margen de óseo y la integridad del alvéolo;
- Grosor de la tabla vestibular y volumen y densidad del hueso en el triángulo ápico-palatal, donde se va a anclar el implante;
- Ausencia de procesos infeccioso-inflamatorios en el alvéolo, sobre todo en estado agudo;
- La forma triangular u ovoide de los dientes tiene un pronóstico menos favorable que la cuadrada pues hay más riesgo de que la recesión origine los anti-estéticos “*triángulos negros*” en interproximal (Kois 2001).
- Una oclusión permisiva, con guía anterior soportada por unos dientes adyacentes estables;
- Aunque aún de modo anecdótico, los alérgicos a la penicilina parecen presentar un riesgo mayor para la oseointegración (Meltzer 2005).

## CONCLUSION

Concluyendo, podríamos encontrar cuatro situaciones clínicas diferentes:

- a. Cuando hacemos una extracción, si no hay patologías agudas, el alvéolo está íntegro y no hay compromiso de tejidos blandos, se puede hacer la implantación inmediata. Si este implante inmediato tiene la suficiente estabilidad primaria y no hay factores de riesgo ni biomecánico ni estético, podemos proceder también a su carga inmediata, colocando simultáneamente el provisional (*inmediato-inmediata*).
- b. Aunque podamos realizar la implantación inmediata, si el anclaje inicial que logramos con el implante no es suficiente para recibir carga, hay factores de riesgo biomecánico o estético o se requiere algún procedimiento de aumento previo a la prótesis, colocaremos el implante, pero no la prótesis, con técnica inmediata pero sumergida (*inmediato-diferida*).
- c. Por el contrario, haremos técnica diferida, y no inmediata, en los casos que se necesita un aumento óseo previo o hay demasiado riesgo para el implante inmediato. En caso de técnica diferida, podemos optar por colocar el provisional inmediato, a la vez que el implante si no hay factores de riesgo añadidos (*diferido-inmediata*).
- d. O bien podemos esperar un período previo de curación sin carga, lo que sería el protocolo convencional de trabajo (*diferido-diferida*).

Nos corresponde como profesionales la decisión de qué protocolo de tratamiento aplicar en cada caso, buscando siempre en primer lugar el mejor resultado para nuestro paciente.

## REFERENCIAS

- Abrahamsson I, Berglundh T, Linder E, Lang N, Lindhe J: *Early bone formation adjacent to rough and turned endosseous implant surfaces. An experimental study in the dog.* Clin Oral Impl Res 2004;15(4):381-92
- Araujo MG & Lindhe J. *Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog.* J Clin Periodontol 2005;32:212-8
- Araujo MG, Wennström JL, Lindhe J. *Modeling of the buccal and lingual bone walls of fresh extraction sites following implant installation.* Clin Oral Implant Res 2006;17:606-14
- Botticelli D, Berglundh T, Buser D, Lindhe J. *The jumping distance revisited: An experimental study in the dog.* Clin Oral Implant Res 2003;14:35-42
- Davies JE. *Understanding Peri-Implant Endosseous Healing.* J Dent Educ 2003;67(8)932-49
- Ersanli S, Karabuda C, Beck F, Leblebicioglu B. *Resonance frequency analysis of one-stage dental implant stability during the osseointegration period.* J Periodontol. 2005 Jul;76(7):1066-71.
- Glauser R, Zembic A, Hämmerle CHF: *A systematic review of marginal soft tissue at implants subjected to immediate loading or immediate restoration.* Clin Oral Impl Res 2006;17(suppl 2):82-92
- Grunder U. *Stability of the mucosal topography around single-tooth implants and adjacent teeth: 1-year results.* Int J Periodontics Restor Dent 2000;20:11-17
- Jaffin RA & Berman C. *The excessive loss of Bränemark mixtures in type IV bone: a 5-year analysis.* J Periodontol 1991;62:2-4
- Kois JC. *Predictable single tooth peri-implant esthetics. Five diagnostic keys.* Compend Contin Educ Dent 2001;22:199-208

- Lossdorfer S, Schwartz Z, Wang L, Lohmann CH, Turner JD, Wieland M, Cochran DL, Boyan BD. *Microrough implant surface topographies increase osteogenesis by reducing osteoclast formation and activity.* J Biomed Mater Res 2004;70:361-9
- Meltzer AM. *Terminology and guidelines for immediate occlusal loading of implants: an innovative approach for the management of mid facial esthetics.* Comunicación personal en el 14º Annual Scientific Meeting de la European Association for Osseointegration, (2005, Munich)
- Meredith N, Alleyne D, Cawley P. *Quantitative determination of the stability of the implant-tissue interface using resonante frequency análisis.* Clin Oral Impl res 1996;7:261-7
- Piattelli A, Corigliano M, Scarano A, Costigliola G, Paolantonio M. *Immediate loading of titanium plasma-sprayed implants: an histologic analysis in monkeys.* J Periodontol 1998;69:321-7
- Pietrokovski J & Massler M. *Alveolar ridge resorption following tooth extraction.* J Prosthet Dent 1967;17: 21-27.
- Rasmusson L, Meredith N, Cho IE, Sennerby L. *The influence of simultaneous versus delayed placement on the stability of titanium implants in onlay bone grafts. A histologic and biomechanic study in the rabbit.* J Oral Maxillofac Surg 1999
- Roberts WE, Simmons KE, Garetto LP, De Castro RA. *Bone physiology and metabolism in dental Implantology: risk factors for osteoporosis and other metabolic diseases.* Implant Dent 1992;1:11-21
- Sennerby L, Rasmusson L. *Osseointegration surgery: host determinants and outcome criteria.* En: Zarb GA, Lekholm U, Albrektsson T, Tenenbaum H, eds. *Aging, osteoporosis and dental implants.* Chicago: Quintessence, 2001: 55-66.
- Szmukler-Moncler S, Salama H, Reingewirtz Y, Dubruille JH. *Timing of loading and effect of micromotion on bone-dental implant interface: review of experimental literatura.* J Biomed Mater Res 1998;43:192-203
- Soballe K, Hansen ES, Brockstedt-Rasmussen H, Bünger C. *Hydroxyapatite coating converts fibrous tissue to bone around loaded implants.* J Bone Joint Surg (Br) 1993;75-B:270-8
- Tarnow DP, Magner AW, Fletcher P. *The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla.* J Periodontol 1992: 63: 995-996.
- Wennström JL, Lindhe J, Sinclair F, Thilander B. *Some periodontal tissue reactions to orthodontic tooth movement in monkeys.* J Clin Periodontol 1987;14:121-9.

**Alicante, febrero 2006.**