

# Resistencia a la corrosión del implante dental AVINENT

Documento elaborado por el **comité científico de AVINENT Implant System S.L.** <sup>(1)</sup> con la colaboración del **CREB** (Centre de Recerca en Enginyeria Biomèdica) <sup>(2)</sup> y el **CTM** (Centre Tecnològic) <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> **Comité científico de AVINENT Implant System S.L.:** A. Cortina, C. Vendrell, E. Falcó, J. Serra

<sup>(2)</sup> **CREB:** A. Mestre

<sup>(3)</sup> **CTM:** J. Caro, M<sup>a</sup> D. Riera, J. M. Prado

## OBJETIVO

Determinar el efecto de la superficie AVINENT en la resistencia a la corrosión.

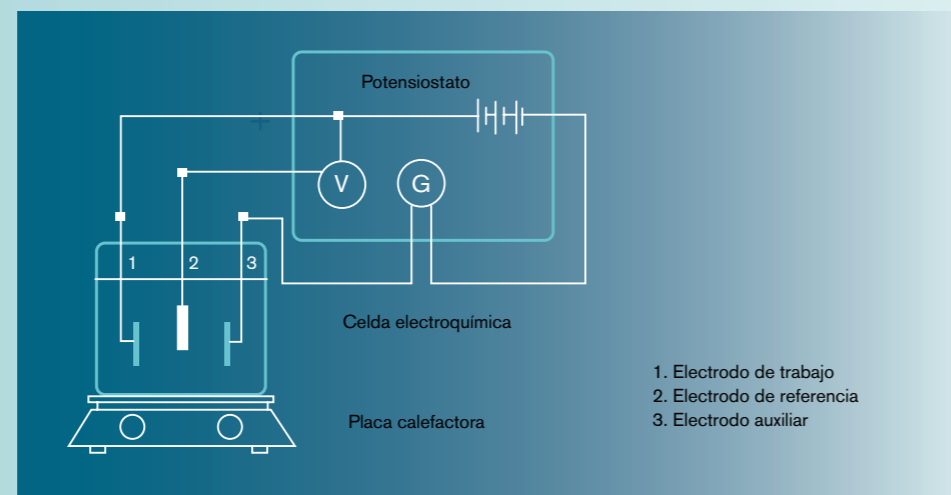
## MATERIALES Y MÉTODOS

Los ensayos electroquímicos se realizaron sobre implantes dentales de 12 mm de longitud y 4 mm de diámetro con una área superficial de 191,1 mm<sup>2</sup>.

Los ensayos realizados para determinar las propiedades electroquímicas fueron:

- **Potencial Libre (Open Circuit Potencial)**
- **Potencial cíclico**

Ambos ensayos se realizaron empleando una celda electrolítica de vidrio de 200 ml de capacidad conectada a un potenciostato modelo VOLTALAB PGZ 301, conectado a un ordenador, desde donde se controla todo el ensayo mediante el software VOLTAMASTER4. En el presente estudio se utilizó como electrodo de referencia un electrodo de Ag/AgCl y como electrodo auxiliar o contraelectrodo un electrodo de platino (fig. 1).



**Figura 1.** Esquema del montaje para la realización de los ensayos.

Los ensayos de potencial libre y voltametría cíclica se realizaron a una temperatura de 37,5° C y utilizando como electrolito Hank's balanced salt solution (Sigma) con un pH = 7.13. Este electrolito se seleccionó por ser una solución comercial con contenidos iónicos similares a los del plasma humano y ser la recomendada por las normas internacionales para este tipo de ensayos. La composición química de dicha solución se detalla en la tabla 1. Todas las lecturas de voltaje fueron referidas al electrodo estándar de Ag/AgCl. En los ensayos de potencial libre se dejó estabilizar la muestra sumergida en el electrolito durante 40 minutos, registrando la diferencia de potencial entre la muestra y electrodo de referencia. En el caso de los ensayos de potencial cíclico se aplicó una rampa de voltaje de pendiente 1 mV/s en la dirección más noble entre la muestra y el electrodo de referencia y se registró el valor de corriente que circulaba entre la muestra y el electrodo auxiliar.

En el caso de que la capa de óxido de titanio producida durante el tratamiento superficial fuera parcialmente dañada, cabía la posibilidad de que se formara un par galvánico entre la zona tratada y la no tratada. Por ese motivo también se determinaron la curvas de potencial cíclico y de potencial libre para un implante parcialmente tratado, donde se dejó sin tratar una zona cercana al ápice de 7 mm<sup>2</sup>.

COMPUESTO	CONCENTRACIÓN (G/L)
CaCl <sub>2</sub> .H <sub>2</sub> O	0.18
KCl	0.4
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	0.06
MgO <sub>2</sub> .6H <sub>2</sub> O	0.08
MgSO <sub>2</sub> .7H <sub>2</sub> O	0.7
NaCl	8
NaHCO <sub>3</sub>	0.35
Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	0.48
D-glucosa	1

**Tabla 1.** Composición química *Hank's balanced salt solution*.

# Resistencia a la corrosión del implante dental AVINENT

## RESULTADOS

### a. Potencial libre

El ensayo de potencial libre mostró que los implantes AVINENT presentaban un potencial de estabilización más positivo (282 mV Vs Ag/AgCl) que el implante sin anodizar (-21 mV Vs Ag/AgCl). Esto significa que la superficie AVINENT ennoblecía el material y por lo tanto aumenta la resistencia a la corrosión en el medio seleccionado (fig. 2).

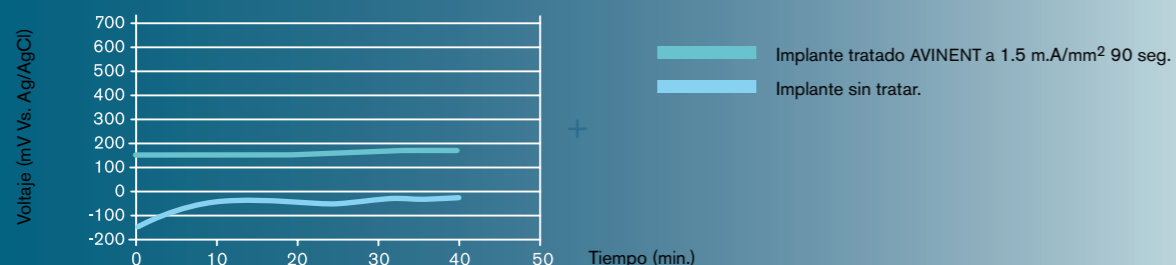


Figura 2. Curvas de potencial libre para el implante tratado y sin tratar.

### b. Potencial cíclico

Las curvas de potencial cíclico reiteraron los resultados obtenidos en las curvas de potencial libre. Los implantes AVINENT mostraron una alta resistencia a la corrosión, obteniéndose densidades de corriente muy inferiores que en los implantes sin tratar. El implante AVINENT mostró una gran capacidad de repasivación, como demuestra la caída en la corriente hasta alcanzar valores nulos, al revertir el ciclo de polarización, es decir, en la rama de avance hacia potenciales menos nobles. Los picos de oxidación que presentaba el implante sin tratar se asocian a los cambios estructurales de los óxidos presentes en la superficie (fig. 3).

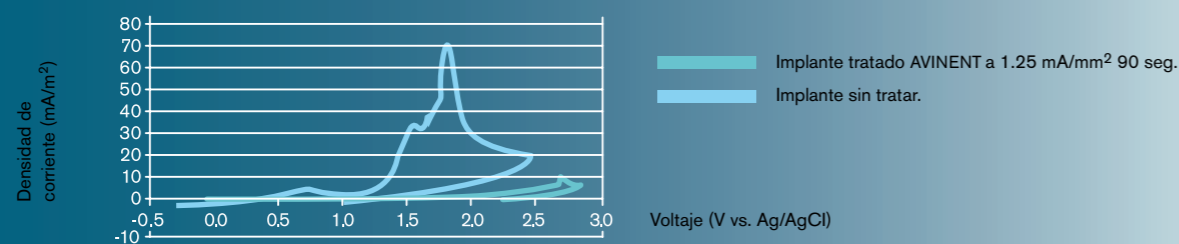


Figura 3. Curvas de potencial cíclico para el implante tratado y sin tratar.

### c. Resistencia a la corrosión de un implante parcialmente tratado

El implante parcialmente tratado presentó una resistencia a la corrosión menor que el implante completamente tratado, pero que seguía siendo superior a la del implante sin tratar. El potencial libre se estabilizó alrededor de 70 mV (fig. 4) y las curvas de potencial cíclico reiteraron la capacidad de repasivación de la aleación (fig. 5).

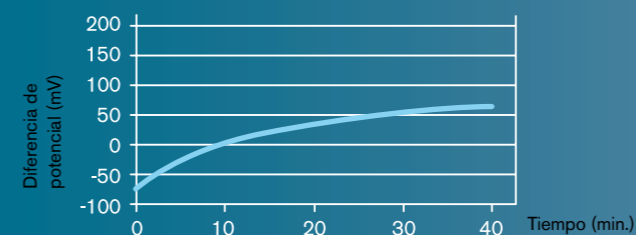


Figura 4. Curvas de potencial libre para el implante tratado y sin tratar.

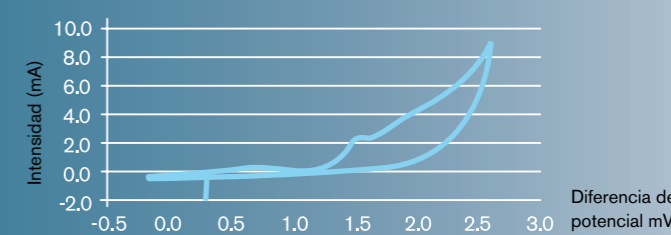


Figura 5. Curva de potencial cíclico para un implante parcialmente tratado.

## CONCLUSIONES

Los ensayos realizados para evaluar la resistencia a la corrosión del implante AVINENT mostraron que la superficie mejoraba considerablemente la buena resistencia a la corrosión del implante sin tratar estabilizando la capa de óxido superficial. También se demostró que el efecto de la formación de un par galvánico entre la zona tratada y las zonas no tratadas no supone una disminución significativa de la resistencia a la corrosión, y por tanto no tendrá efecto alguno en el buen comportamiento en servicio del implante.

Por otra parte se observa que el potencial de picadura o potencial de corrosión de los implantes tratados es alrededor de los 1300 mV Vs Ag/AgCl, el cual es muy superior a los potenciales que se pueden encontrar generalmente en boca (alrededor de los 200 mV Vs ESC) [1], asegurando así la resistencia a la corrosión del implante en servicio.

## REFERENCIAS

[1] Ewers G. J; Greener, E. H. *The electrochemical activity of the oral cavity. A new approach.* J. of Oral rehab., 12 (1985).