

Reivindicaciones

Se reclama:

1. Un procedimiento para biofuncionalizar la superficie de implantes ortopédicos de titanio que lo hace compatible con la microarquitectura de los huesos, aplicable a pacientes con osteoporosis que requieren un implante y/o un reemplazo articular ortopédico basado en ese metal, caracterizado porque comprende las etapas de:
 - a. Preparación de una suspensión de nanopartículas de TiO_2 : que se realiza sobre una mezcla de etanol-agua destilada, (40% - 60%), en la cual se realiza la suspensión de las nanopartículas de TiO_2 con diámetros entre 25 nm y 100 nm, pureza superior a 98%, y en composición peso/volumen entre el (0,5% - 0,6%) P/V; la suspensión se mantiene mediante un baño de ultrasonido a una frecuencia entre 30 Hz y 35 Hz, temperatura entre 24°C y 28°C por un tiempo entre 20 y 40 minutos.
 - b. Deposición mediante electrospray: en la cual, la suspensión obtenida en la etapa a) se introduce en un reservorio conectado a la aguja para electrospray; se utiliza un sistema de polarización simple con un voltaje ajustado entre 2 kV y 10 kV, con pasos de 100 V; posteriormente, se ajusta el flujo de la suspensión en la bomba de la jeringa entre 0,05 ml/hora y 2 ml/hora a una distancia aguja-sustrato entre 20 mm y 60 mm.
 - c. Fijación de la capa de dióxido de titanio obtenida: mediante tratamiento térmico, con gradiente de calentamiento entre 3°C a 10°C por minuto, hasta alcanzar una temperatura entre 400°C a 600°C, la cual se mantiene un tiempo entre 25 minutos a 35 minutos.
 - d. Preparación de la solución de raloxifeno: que se realiza en una solución de etanol al 98% de pureza, en relación 80% - 99%, con agua destilada, en relación 1% - 20%; se añade un polímero soluble en agua, tipo polivinilpirrolidona o polietilenglicol en una proporción peso/volumen entre (0,5% - 6%) P/V; esta solución se somete a un baño de ultrasonido a una frecuencia entre 30 Hz y 35 Hz, temperatura entre 24°C y 28°C, un tiempo entre 20 minutos y 40 minutos; a continuación, se incorporan nanopartículas de dióxido de titanio con diámetros entre 25 nm y 100 nm, pureza superior al 98%, entre 0,5% a 6% P/V y clorhidrato de raloxifeno en una relación entre (1% y 3%) P/V; se añade dimetil-sulfóxido con pureza superior al 99%, en una relación P/V menor al 0,5%; esta solución se mantiene en baño de ultrasonido a una frecuencia entre 30 Hz y 35 Hz, temperatura entre 24°C y 28°C, un tiempo entre 20 y 60 minutos.
 - e. Deposición mediante electrospray de la solución de raloxifeno a la matriz nanoestructurada de dióxido de Titanio: la suspensión obtenida en la etapa d) se introduce en un reservorio conectado a la aguja para electrospray; se utiliza un sistema de polarización simple con un voltaje ajustado entre 2kV y 10 kV, con pasos de 100 V; posteriormente se ajusta el flujo de la suspensión en la bomba de la jeringa entre 0,05 ml/hora y 2 ml/hora y una distancia aguja-sustrato entre 20 y 60 mm.
 - f. Fijación del recubrimiento mediante tratamiento térmico: por calentamiento en gradiente de 3°C a 10°C por minuto hasta alcanzar una temperatura entre 100°C y 200°C que se mantiene un tiempo de 25 minutos a 35 minutos.
2. El procedimiento para biofuncionalizar la superficie del titanio de la reivindicación 1 caracterizado porque el proceso de deposición de la etapa b) se realiza entre 20 y 40 minutos.
3. El procedimiento para biofuncionalizar la superficie del titanio de la reivindicación 1 caracterizado porque las muestras obtenidas en la etapa de fijación de la matriz de dióxido de titanio de la etapa c) se someten a un gradiente de enfriamiento entre 10 °C a 20°C por minuto.
4. El procedimiento para biofuncionalizar la superficie del titanio de la reivindicación 1 caracterizado porque el proceso de deposición de la etapa e) se realiza entre 20 y 50 minutos.

5. El procedimiento para biofuncionalizar la superficie del titanio de la reivindicación 1 caracterizado porque en la etapa e) el sustrato de titanio durante el proceso de recubrimiento se somete a una temperatura entre 60°C y 90°C
6. El procedimiento para biofuncionalizar la superficie del titanio de la reivindicación 1 caracterizado porque las muestras obtenidas en la etapa f) se someten a un gradiente de enfriamiento entre 10 °C y 20°C por minuto.