



Rev Mex Med Forense, 2019, 4(suppl 1):23-25

ISSN: 2448-8011

Evaluación *in vitro* de la biocompatibilidad en coagulación sanguínea de un biomaterial nanoporoso.

Artículo Original

In vitro evaluation of the biocompatibility on blood coagulation caused by a nanoporous biomaterial.

Cerda-Cristerna, Bernardino Isaac*, Gasca-Pulido, Brenda Lorena*, Flores-Valencia, Víctor Hugo*, Suárez-Franco José Luis*, Galindo-Reyes, Edith Lilia*.

*Universidad Veracruzana, Facultad de Odontología, Región Orizaba-Córdoba. Río Blanco, Veracruz.

Corresponding author: Bernardino Isaac Cerda Cristernam, bcerda@uv.mx

RESUMEN

Introducción. En este estudio *in vitro* se evaluó el efecto de un biomaterial nanoporoso (SB15) en la coagulación sanguínea. **Objetivo.** Evaluar el tiempo de protrombina (PT) y el tiempo de tromboplastina parcial activada (APTT) inducido por SB15. **Materiales y métodos.** Estudio autorizado por el comité de ética de la Facultad de

Odontología. 5 mg de SB15 fueron depositados en 0.5 mL de plasma de un adulto sano; la muestra fue incubada por 15 minutos a 37°C en agitación (50 rpm; por triplicado). Los 10 mg de SB15 fueron depositados en 0.5 mL de plasma de un adulto sano; la muestra fue incubada por 15 minutos a 37°C en agitación (50 rpm; por triplicado). Se evaluó el PT y el APTT con el equipo BioBas 10(coagulómetro). **Resultados.** El

tiempo de PT para la muestra de 5 mg fue de 12.5 segundos y el tiempo del control fue de 12.9 segundos ($P > 0.05$). El tiempo de APTT para la muestra de 5 mg fue de 42.8 segundos y de 31.4 para el control ($P > 0.05$). El tiempo de PT para la muestra de 10 mg fue de 21.5 segundos (control 12.9 segundos) ($P > 0.05$). El tiempo de APTT para la muestra de 10 mg fue de 33.7 segundos (control 31.4

segundos) ($P > 0.05$). Se observó una diferencia estadística significativa en el tiempo de PT para 5 mg y 10 mg ($P=0.0273$). **Conclusión.** El SB15 afectó la coagulación sanguínea *in vitro*; prolongó el PT cuando la masa de SB15 incrementó. **Palabras clave:** biomaterial, mesoporoso, coagulación, tiempo de protrombina, tiempo de tromboplastina parcial activada.

INTRODUCCIÓN

Un material mesoporoso puede cargarse con drogas antibióticas, drogas anti-inflamatorias o drogas promotoras de formación de tejido mineral, entre otras (Kaya et al., 2018, Arcos & Vallet-Regi, 2010). Es importante conocer el efecto de un material mesoporoso en la coagulación, en particular en el tiempo de protrombina (PT) y en el tiempo de tromboplastina parcial activada (APTT) (Cerda-Cristerna et al., 2011). Es de interés evaluar a un biomaterial mesoporoso a base de sílice (SB15) en su efecto en la coagulación. El presente estudio *in vitro* se enfoca en resolver la pregunta sobre cuál es el efecto del SB15 en la coagulación sanguínea, en específico, en su efecto en el PT y APTT. El objetivo de este estudio *in vitro* fue evaluar el tiempo de protrombina (PT) y el tiempo de tromboplastina parcial activado (APTT) inducido por el SB15. El objetivo de este estudio *in vitro* fue evaluar el tiempo de protrombina (PT) y el tiempo de tromboplastina parcial activado (APTT) inducido por el SB15.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Odontología, de la región Orizaba-

Córdoba, de la Universidad Veracruzana. En 3 tubos con 500 uL de plasma se agregó 5 mg de SB15 y se agruparon para hacer la prueba de PT (grupo 1). Se hizo la medición del TP y APTT para cada muestra, para eso se empleó el equipo Bioas 10 (Spinreact). Las pruebas se hicieron siguiendo las instrucciones del fabricante con los reactivos del fabricante (Spinreact). Se colectaron los resultados en tiempo (segundos) y se hizo un análisis estadístico de una prueba de T de Student para comparar la media del tiempo de PT (grupo 1 y 3) o de APTT (grupo 2 y 4) con el control. Se hizo una prueba de Kruskal-Wallis para comparar los tiempos de PT del grupo 1,3 y el control y para los tiempos de APTT del grupo 2,4 y del control.

RESULTADOS

El promedio del tiempo de PT para el grupo 1 fue de 12.5 segundos y el promedio del tiempo del grupo control fue de 12.9 segundos, sin diferencias estadísticas significativas ($P > 0.05$). El promedio del tiempo de APTT para el grupo 2 fue de 42.8 segundos y de 31.4 para el control sin diferencias estadísticas significativas ($P > 0.05$). El promedio del tiempo de PT para el grupo 3 fue de 21.5 segundos, sin diferencias estadísticas significativas con el grupo control. El promedio del tiempo de APTT para el

grupo 4 fue de de 33.7 segundos sin diferencias estadísticas significativas con el grupo control. Se observó una diferencia estadística significativa en el tiempo de PT entre el grupo 1 y grupo 3 ($P=0.0273$). No hubo diferencias estadísticas significativas entre los resultados de APTT del grupo 2 y 4.

DISCUSIÓN

El PT de acuerdo al sistema de medición que empleamos, presenta un valor normal de entre 11.1 segundos y 14.3 segundos. El APTT, dentro de la misma consideración, presenta un valor normal de entre 24 a 36 segundos. En el caso del tiempo de PT encontrado para nuestro grupo control, fue de 12.9 segundos, es decir estuvo dentro de lo considerado normal. En el caso del APTT, el tiempo fue de 31.4 segundos, también dentro del tiempo considerado como normal. El PT para el grupo 1 estuvo también dentro del rango considerado como normal, pero para el grupo 3 estuvo fuera del rango. Es notorio que el incremento doble de masa de BS15 provocó un retraso en el tiempo de coagulación. Por lo que *in vitro*, el BS15 afectó en la vía extrínseca. En el caso del APTT, el grupo 2 presentó un tiempo mayor (42.8 segundos) al del tiempo normal, pero el grupo 4 presentó un

tiempo dentro del rango normal (33.7 segundos). Eso indica que *in vitro*, el BS15 afecta la vía intrínseca. El SB15 es un biomaterial mesoporoso que tiene una estructura hexagonal y tiene nanoporosidades que forman canales en el material. Al ser de silicato, se espera que tenga una carga superficial negativa. Por lo tanto, su carga superficial puede afectar en la interacción entre superficie y factores de coagulación, provocando un efecto en la vía intrínseca y la vía extrínseca.

REFERENCIAS

1. Arcos, D., & Vallet-Regi, M. (2010). Sol-gel silica-based biomaterials and bone tissue regeneration. *Acta Biomater*, 6(8), 2874-2888.
2. Cerda-Cristerna, B. I., Flores, H., Pozos-Guillen, A., Perez, E., Sevrin, C., & Grandfils, C. (2011). Hemocompatibility assessment of poly(2-dimethylamino ethylmethacrylate) (PDMAEMA)-based polymers. *J Control Release*, 153(3), 269-277.
3. Kaya, S., Cresswell, M., & Boccaccini, A. R. (2018). Mesoporous silica-based bioactive glasses for antibiotic-free antibacterial applications. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl*, 83, 99-107.

