



Descripción clínica del uso de placas ortopédicas fabricadas con polimetil-metacrilato (PMMA) para huesos largos en caninos

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

César Aguilar Giraldo¹, Juan Pablo López-Hernández¹, Raúl Fernando Silva-Molano²

¹ Medicina Veterinaria y Zootecnia, Manizales, Caldas, Colombia.

² Departamento de Salud Animal, Universidad de Caldas, Manizales, Caldas, Colombia.

raul.silva@ucaldas.edu.co

(Recibido: febrero 4, 2010; aprobado: marzo 22, 2010)

RESUMEN: Se describió clínica y radiológicamente la utilización de placas para osteosíntesis fabricadas con polimetil-metacrilato (PMMA), colocadas en la tibia de 6 caninos y retiradas ocho semanas después. En ninguno de los animales se observó alteraciones clínicas o radiológicas que mostraran algún tipo de alteración. Después de ocho semanas el material no presentó signos que demostraran presencia de reacción inflamatoria aguda o crónica en los tejidos blandos adyacentes, ni tampoco en la interface placa periostio.

Palabras clave: biomaterial, ortopedia, radiológica, tibia

Clinical description of the use of orthopedics made from polymethyl methacrylate PMMA for long bones in canines

ABSTRACT: The use of osteosynthesis plates made of polymethyl methacrylate (PMMA) was clinically and radiologically described. These were placed in the tibia of six canines and withdrawn after 8 weeks. None of the animals presented clinical or radiological alterations. After eight weeks the material did not show any signs that demonstrated the presence of acute or chronic inflammation in adjacent soft tissues, nor in the periosteal plate interface.

Key words: biomaterial, orthopedics, radiological, tibia

Introducción

Los biomateriales se definen como materiales biológicos comunes tales como piel, madera, o cualquier elemento que remplace la función de los tejidos o de los órganos vivos, en otros términos, un biomaterial es una sustancia farmacológicamente inerte diseñada para ser implantada o incorporada dentro de un sistema vivo (Piña, 1998). Los biomateriales deben cumplir con condiciones esenciales como ser biocompatibles y asegurar una determinada vida media, a su vez, tienen que cumplir con las características específicas que requiera la aplicación a que vayan destinados (Vallet-Regí et al., 2003). En el área del tratamiento quirúrgico de fracturas se han utilizado materiales de origen metálico que ofrecen gran utilidad pero que a su vez traen consigo algunos efectos no deseados, estos se pueden aflojar, romper, o doblar provocando malestar al paciente y dejando de cumplir con su labor; además, entre otros efectos adversos, estos metales pueden actuar como conductor térmico, causar irritación y pueden causar osteoporosis asociada a alteración circulatoria (Piermattei et al., 2006). En cuanto al factor económico, los implantes metálicos tradicionalmente utilizados combinados o no con otros biomateriales, son de costo elevado, por lo cual constantemente se buscan métodos alternativos de menor costo y con resultados terapéuticos similares.

En este sentido, como alternativa el polimetil-metacrilato (PMMA) como componente sólido y el metil-metacrilato como componente líquido, se presenta como un único material miembro de la familia de los polímeros (Islas-Blancas et al., 2000); el cual fue descubierto en Alemania y su utilización médica se remonta a 1936, desde entonces ha sido empleado como cemento óseo, material para dentaduras, ojos artificiales, lentes de contacto (Shi, 2006).

El objetivo de este trabajo es describir desde el punto de vista clínico, los signos presentes en los animales y las alteraciones radiológicas derivadas de la utilización de placas para osteosíntesis fabricadas con polimetil-metacrilato (PMMA).

Materiales y Métodos

Los procedimientos se realizaron en las instalaciones del Hospital Veterinario de la Universidad de Caldas; se utilizaron 6 caninos, hembras, con edades entre 3 y 5 años y con peso corporal entre 17-23 kg de peso. Se implantaron placas óseas de 3 mm de espesor, 6 orificios – largo y ancho de 10 y 1 cm, respectivamente–, tomando como patrón una placa de acero inoxidable para osteosíntesis de utilización tradicional, fabricada con polimetil-metacrilato, material compuesto por una fase en polvo de polímero de metil-metacrilato y una fase líquida que corresponde al monómero, cuya mezcla desencadena una reacción de polimerización que se acompaña de importantes efectos exotérmicos, hasta que se obtiene un material sólido, resistente y no absorbible. Las placas fueron esterilizadas en autoclave a una temperatura de 121°C durante 30 min. Las placas fueron fijadas con tornillos de acero inoxidable de uso ortopédico, en la cara medial diafisaria de la tibia derecha.

El implante permaneció en cada individuo por un tiempo de ocho semanas, al término de las cuales se retiró el material y se tomaron muestras de tejido que estaba cubriendo la placa y de tejido entre la placa y el periostio para estudio histopatológico. Se hizo seguimiento radiológico mediante 4 placas radiográficas en posiciones medial-lateral y cráneo-caudal; la primera antes del procedimiento, la segunda inmediatamente después de realizado el procedimiento, y otras dos a las cuatro y ocho semanas, además de seguimiento clínico diario.

Se realizó una descripción de tipo cualitativo o tradicional de tipo descriptivo, en la que el objetivo fue describir el estado, las características, factores y procedimientos, presentes en fenómenos y hechos que ocurren en forma natural, sin explicar las relaciones que se identifiquen, por lo que no se requiere la comprobación de hipótesis ni la predicción de resultados. Este estudio cumplió con las exigencias establecidas por el Comité de Ética para la Experimentación con animales, de la Universidad de Antioquia.

Resultados y Discusión

Después de ocho semanas de acompañamiento clínico diario, en ninguno de los animales se observó alteraciones clínicas relacionadas con las variables fisiológicas de rutina, ni inflamación de la región implantada, alteraciones de la ambulación ni del comportamiento.

Las evaluaciones radiológicas pre y pos quirúrgicas demostraron condición anatómica normal y tamaño de hueso adecuado para el procedimiento, así como buen posicionamiento de los implantes inmediatamente después de la cirugía, como lo recomienda Yuehwei & Richard (1999). Según Roush (2005), las evaluaciones radiológicas posquirúrgicas de huesos largos deben ser realizadas a las cuatro y

ocho semanas, estas evaluaciones en el presente estudio no mostraron ningún tipo de alteración radiológicamente evidente, los implantes permanecieron en su lugar, sin producir reacción periostial, ni reacción de los tejidos adyacentes (Figuras 1 y 2).

Las muestras tomadas del tejido que cubría el implante, histopatológicamente revelaron: presencia de tejido constituido en su totalidad por tejido conectivo denso irregular con fibras y células dispuestas en distintas direcciones, gran cantidad de vasos sanguíneos neoformados, gran cantidad de fibroblastos de características normales. Las muestras tomadas de la interface periostio implante revelaron presencia en poca cantidad de osteofitos, trabéculas osificadas y osteoclastos.



Figura 1. Radiografía medial lateral de la tibia, cuatro semanas después del implante.



Figura 2. Radiografía medial lateral de la tibia, ocho semanas después del implante.

Conclusiones

Después de ocho semanas, de acuerdo con la evaluación clínica y la evaluación histológica final, el material no presentó signos de provocar reacción inflamatoria aguda o crónica en los tejidos blandos adyacentes, ni tampoco en la

interface placa periostio, por el contrario se encontró evidencia de leve crecimiento óseo en esta zona. El PMMA asociado con otro material de mayor resistencia podría ser una opción de biomaterial para utilizar como método de fijación en fracturas de huesos largos en caninos.

Referencias Bibliográficas

- Islas-Blancas, M.E.; Cervantes-UC, J.M.; Cauich-Rodríguez, J.V. Estudio sobre las propiedades mecánicas de cementos óseos preparados con metacrilatos funcionalizados. **Biomecánica**, v.8, n.1, p.68-73, 2000.
- Lim, J.Y.; Donahue, H.J. Biomaterial characteristics important to skeletal tissue engineering. **Journal Musculoskeletal Neuronal Interaction**, v.4, n.4, p.396-398, 2004.
- Piermattei, D.L.; Flo, G.L.; DeCamp, C.E. **Small Animal orthopedics and fracture repair**. 4.ed. St Louis, Missouri: Saunders – Elsevier, 2006. p.140
- Piña, M.C. **La física en la medicina**. 2.ed. México: Fondo de Cultura Económica, 1998. p.7.
- Roush, J.K. Management of fractures in small animals. **Veterinarian Clinics of North America - Small animals**, v.35, p.1137-1154, 2005.
- Shi, D. **Introduction to biomaterials**. 1.ed. Singapore: Tsinghua University Press, 2006. p.175.
- Vallet-Regí, M.; Ragel, C.V.; Salinas, A.J. Glasses with Medical Applications. **European Journal of inorganic Chemistry**, v.2003, n.6, p.1029-1042, 2003.
- Yuehuei, H; Richard, J.F. **Animal Models in orthopaedic research**. United States: CRC Press. p.86-87, 1999.