

Resumen

En este trabajo se estudia la manera de utilizar un dispositivo basado en una aleación pseudoelástica de NiTi para la corrección de deformidades en miembros inferiores de niños y adolescentes mediante la modulación del crecimiento óseo. El trabajo representa una continuación natural de dos trabajos previos en los que se caracterizó el material y se analizó la distribución de tensiones que se induciría en el hueso, estando el dispositivo mencionado en una etapa de diseño conceptual.

Para lograr una mejor aproximación a las condiciones que debería reunir éste, se introduce un modelo mecanobiológico capaz de predecir la evolución del crecimiento en el período de utilización. El mismo se validó simulando el desarrollo de una estructura ósea bajo distintos tratamientos para los cuales existen casos clínicos bien documentados. Se utilizó la información obtenida de esta manera para generar un criterio de daño que permitió estimar el esfuerzo máximo aplicable y ajustar los parámetros involucrados, calculando las velocidades asociadas al crecimiento bajo distintas condiciones. Esto último es un punto crítico previo a una instancia de ensayo clínico y constituye el aporte más relevante de esta tesis.

Se propusieron variantes al diseño evaluado en los trabajos previos y se estimaron sus dimensiones, verificando su factibilidad. Se estimó que en un caso promedio se lograría corregir desviaciones angulares en un miembro inferior típico, mediante la aplicación de una fuerza distractiva de 90 N, a razón de $0,59^\circ/\text{mes}$. Esta corrección resulta un 14% más lenta que la obtenida mediante los tratamientos actualmente utilizados. Sin embargo a diferencia de éstos, en los que se inhibe el crecimiento, no existiría una modificación significativa de la velocidad de crecimiento longitudinal. Por esta razón, el dispositivo propuesto representaría una mejora significativa en el estado del arte de los tratamientos ortopédicos para la corrección de las deformidades óseas asociadas al crecimiento en la niñez y adolescencia.

Palabras clave: DEFECTOS ÓSEOS, MEMORIA DE FORMA, MODELADO NUMÉRICO