

Defensa de Tesis Doctoral

Principios Biomecánicos para la Supresión del Temblor por Medios Ortésicos

Del Programa **DE INGENIERÍA MECÁNICA Y DE MATERIALES**
Realizada en el **INSTITUTO DE BIOMECAÁNICA DE VALENCIA**



UNIVERSIDAD
POLITECNICA
DE VALENCIA



Tesis Doctoral presentada por: **Juan Manuel Belda Lois**

Director: Dr. D. **Jaime Miguel Prat Pastor**

CoDirector: Dr. Don **Carlos Atienza Vicente**

CoDirector: Dr. Don **Juan Víctor Hoyos Fuentes**

Resumen

En la presente tesis se presentan los principios biomecánicos para suplir el temblor por medios ortésicos. El temblor es una oscilación rítmica involuntaria de una parte del cuerpo. Aunque todas las personas tenemos una pequeña componente del temblor, existen patologías con temblores muy discapacitantes. Los temblores patológicos son el trastorno del movimiento más frecuente y en muchos casos son resistentes a los tratamientos habituales —farmacológicos o quirúrgicos—. La existencia de ortesis para la supresión del temblor puede ser una alternativa a los tratamientos establecidos en aquellos casos en que éstos no son eficaces o el paciente los rechaza.

En el diseño de ortesis para la supresión del temblor es necesario tener en cuenta, además de los principios ortésicos comúnmente establecidos, otra serie de factores debidos al carácter intrínsecamente dinámico del temblor.

Estos factores se han resumido en tres principios:

1. Restringir el desplazamiento relativo entre apoyos de segmentos corporales consecutivos para aumentar la rigidez dinámica efectiva de los contactos ortesis–segmento corporal.
2. Aumentar la presión de contacto de los apoyos de la ortesis (con respecto a las ortesis convencionales) con el objeto de aumentar la rigidez dinámica efectiva de los contactos ortesis–segmento corporal.

3. Diseñar los apoyos de las ortesis de modo que el contacto con el segmento corporal se realice en tres puntos no alineados del segmento con el objeto de garantizar la alineación ortesis–segmento corporal.

Además, se ha caracterizado el temblor patológico para conocer de qué modo sus parámetros dinámicos se relacionan con la severidad del temblor y para estimar los esfuerzos articulares asociados al movimiento tembloroso.

Con todo ello se han diseñado y construido dos ortesis de miembro superior para la supresión del temblor patológico. Una de las ortesis está accionada mediante motores de corriente continua y controla los movimientos de flexoextensión del codo, flexoextensión de la muñeca y pronosupinación del antebrazo. La otra ortesis utiliza un amortiguador lineal construido mediante fluidos magnetorreológicos.

Ambas ortesis se han probado con pacientes reales. los resultados de los ensayos muestran una reducción efectiva del temblor para potencias asociadas de temblor por encima de un umbral que dependen de las características de la ortesis.

Cuando las ortesis funcionan como amortiguadores viscosos, pierden eficacia para los temblores más severos. Cuando funcionan como filtro de rechazo de banda la eficacia parece aumentar con la severidad del temblor.

Los resultados demuestran que los principios biomecánicos obtenidos son efectivos para el diseño de ortesis de supresión del temblor, si bien la eficiencia final de la ortesis depende de las características físicas del elemento activo incorporado.