

RESUMEN

En esta Tesis Doctoral se plantea un nuevo modelado biomecánico del cuello para su aplicación en los campos de la valoración funcional y la ergonomía.

Se ha realizado un estudio cinemático para describir los axoides asociados a los ejes instantáneos de rotación (EIR) del movimiento de la cabeza respecto del tórax, así como las variables cinemáticas (posiciones, velocidades y aceleraciones), que se describen como funciones continuas mediante técnicas de Análisis de Datos Funcionales (FDA). Se han analizado movimientos cíclicos continuos. El movimiento más reproducible es el de flexo-extensión. Para el análisis dinámico, se ha elaborado un modelo articular de dinámica inversa, que permite estimar las fuerzas, momentos a nivel de C7 y potencia desarrollada, a partir de la cinemática del movimiento y de las características inerciales del sistema cuello-cabeza, obtenidas a partir de estudios previos y ajustadas mediante un procedimiento de calibración. El modelo ha sido validado experimentalmente y se ha cuantificado su fiabilidad, que resulta suficiente para aplicaciones clínicas.

Se han estudiado una muestra de sujetos sanos (n=45) con la finalidad de obtener una base de normalidad, analizar el efecto de características individuales (edad, sexo y características antropométricas), y una muestra de pacientes con dolor inespecífico de cuello (n=24), para analizar las diferencias asociados a la patología.

Este es el primer estudio en el que se obtiene una representación continua del EIR y se realiza una descripción de la cinemática y dinámica usando funciones continuas mediante técnicas estadísticas de FDA. Los resultados muestran que los patrones cinemáticos y dinámicos están influidos por el sexo y por la longitud del cuello. Las mujeres presentan más movilidad que los hombres y una mayor longitud del cuello va asociada a movimientos más lentos. El efecto de la edad no es demasiado acusado en la muestra analizada, con edades inferiores a 50 años en la mayoría de casos. Las diferencias cinemáticas entre personas sanas y con dolor de cuello son muy claras, siendo mayores en las variables de posición y de aceleración que en los rangos, por lo que son éstas variables más adecuadas para definir protocolos de valoración biomecánica clínica. Desde el punto de vista dinámico, hay diferencias muy claras en las fuerzas y en la potencia desarrollada, aunque no tanto en el momento articular. Las diferencias en las variables funcionales son mucho más evidentes que en las correspondientes variables numéricas extraídas de éstas (rangos, valores máximos y mínimos).

En definitiva, se demuestra que el registro de movimientos continuo y el uso conjunto de información cinemática y dinámica ofrece una visión más completa de los patrones biomecánicos de movimiento del cuello y puede mejorar los actuales sistemas de valoración funcional.