

OBJETIVOS

Llevar a cabo un estudio comparativo entre diferentes tipos de ratones de ordenador a fin de determinar con cuál de ellos se realiza el menor esfuerzo muscular y por lo tanto cuál de ellos producirá, a la larga, una menor fatiga muscular.

También se han analizado los ángulos de la muñeca y del índice, para determinar que tipo de ratón es el que permite mantener una postura más neutra.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realiza sobre una muestra aleatoria, de 30 individuos cuya distribución por sexo es de un 46,2% de hombres y un 53,8% de mujeres.

Los tipos de ratón utilizados han sido uno clásico, uno óptico y un penclíc mouse.



Para el registro de la fuerza muscular se utilizó un electromiógrafo de superficie y para el de los ángulos articulares, un electrogoniómetro.

Otro material que utilizó en el estudio fue una filmadora, una cámara fotográfica digital, un PC de sobremesa y un ordenador portátil. Como material de oficina se utilizó una mesa, una silla, un reposapiés y un soporte de documentos.

A fin de unificar los movimientos y reproducir los mismos en cada una de las personas de la muestra, se diseñó un ejercicio sencillo y corto en un programa que era conocido y sabían manejar todas las personas que participaron en el estudio.

A cada uno de los sujetos se le realizaron tres pruebas para cada uno de los ratones, dos veces por día, durante seis días, lo que arroja un resultado de 5.400 mediciones en total.

Ubicación de los sensores

Los electrodos del electromiógrafo de superficie se pusieron en el músculo trapecio y en el flexor de los dedos.

Las galgas electrogoniométricas se colocaron en la muñeca para analizar la flexo-extensión, así como la desviación radial y cubital de la misma; y en el índice de la mano dominante para analizar la flexo-extensión del dedo.



Las variables que se calcularon de cada registro de EMGs son:

- RMS: valor cuadrático medio (media de orden 2).
- Frecuencia mediana: se calcula la mediana del espectro de frecuencia.
- Dimensión fractal: dimensión de Hausdorff-Besicovitch aplicada a una señal discreta.

En cuanto a la señal electrogoniométrica se calcularon los siguientes parámetros:

- Ángulo
- Velocidad angular
- Aceleración angular
- Frecuencia mediana.
- Dimensión fractal

La explotación estadística de los datos que se ha llevado a cabo mediante el programa Spss v.13.1 ha sido el análisis descriptivo de la muestra, un análisis comparativo mediante el test de Anova para un factor (utilizando los coeficientes de Bonferroni y Tamhane para distribuciones paramétricas y no paramétricas), y un análisis de correlaciones. Estas pruebas se han aplicado para cada una de las variables estudiadas.

RESULTADOS

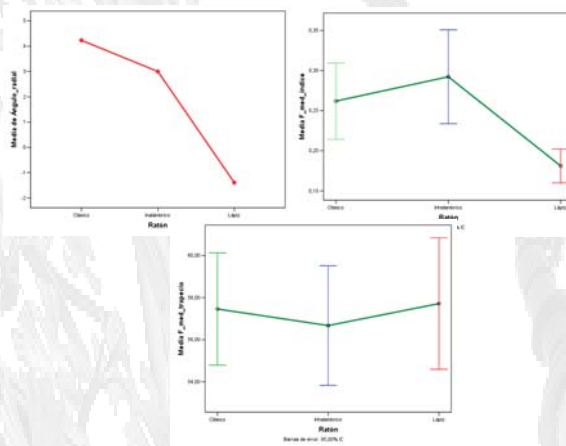
Se presentan, a continuación, algunos de los resultados más relevantes obtenidos en el estudio:

Existen diferencias significativas de medias entre el ángulo radial (AR), la velocidad radial, la aceleración radial, y la dimensión fractal radial entre los tres tipos de ratones.

El ángulo radial más elevado corresponde al ratón clásico y el más bajo (menos ángulo) al penclíc mouse. Igual ocurre con los otros factores relacionados con la desviación de la muñeca.

Respecto a la flexo-extensión, existen diferencias significativas en el ángulo de flexión, en la velocidad de flexión y en la dimensión fractal de flexión. El penclíc tiene mayor ángulo de flexión. En la velocidad, el ratón clásico tiene el valor más alto, y el mejor resultado lo da el inalámbrico. En la dimensión fractal de flexión, el peor es el penclíc y el mejor resultado se obtiene al utilizar el ratón clásico.

El ángulo del dedo índice presenta un valor más bajo en el ratón inalámbrico, siendo el que da peor resultado el penclíc. Sin embargo, los valores de la velocidad y la aceleración son mejores en el penclíc que en el clásico y la frecuencia media es mejor que en el inalámbrico.



No se han hallado diferencias estadísticamente significativas en las pruebas realizadas en el trapecio ni en los extensores.

Se estudió además las correlaciones entre las variables para cada uno de los segmentos y tipo de ratón. (Pearson y Spearman). El resultado obtenido no muestra diferencias entre los tipos de los ratones en los sensores del brazo y en el trapecio.

En la variable de desviación radial total, existen correlaciones significativas entre el ángulo, la aceleración, y la velocidad. La velocidad presenta, además, correlación con el ángulo, la frecuencia mediana y la dimensión fractal. La Aceleración presenta, además, correlación con la frecuencia mediana y con dimensión fractal radial.

CONCLUSIONES

El ratón penclíc, que es de tipo lápiz, ha sido el menos aceptado por la mayoría de las personas participantes en el estudio y, curiosamente, es el que arroja mejores resultados al hacer el análisis de los datos, especialmente, en lo que se refiere a la postura no forzada de la mano y muñeca durante su utilización.

Así mismo, parece ser que es el que tiene una menor exigencia muscular aunque no ha habido grandes diferencias con los otros ratones. Se plantea la hipótesis de que ha faltado algún tiempo previo para poder familiarizarse con él.

Se observan mayores diferencias en el análisis de los datos goniométricos respecto a las pruebas electromiográficas. Ello puede deberse, probablemente, a la corta duración de la utilización de los ratones y a las pausas entre cada una de las pruebas, lo que no ha dado lugar a la aparición de una fatiga muscular suficiente para ser detectada.

Autora:

Silvia Nogareda Cuixart

silvian@mtin.es

Centro Nacional de Condiciones de Trabajo. Barcelona.