

Protocolo para tomar mediciones de fatiga muscular por uso de teléfonos inteligentes

Objetivo: Medir la fatiga muscular en los músculos del cuello causada por el uso prolongado de teléfonos inteligentes.

Participantes: Estudiantes universitarios de 20-25 años que sean personas sanas sin antecedentes de daño espinal o cirugía, y sin lesiones en las manos o muñecas u otras cirugías durante los seis meses anteriores.

Materiales:

- Electrodo de superficie
- Alcohol y algodón
- cinta adhesiva o esparadrapo
- Gel conductor
- Cable de conexión a la tarjeta de adquisición de datos
- Tarjeta de adquisición de datos: Bitalino
- Software de adquisición de datos: OpenSignals
- Toallas de papel
- Silla de la misma altura que la de un asiento de bus
- Mesa ajustable en altura
- Smartphone
- Software de análisis estadístico: Stata BE 17

Procedimiento:

Reclutamiento de participantes:

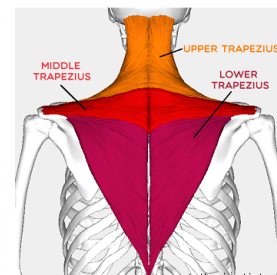
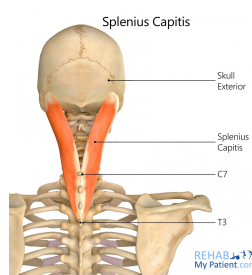
Reúne a estudiantes universitarios que cumplan con los criterios de elegibilidad. Explícales el estudio y hazles firmar un consentimiento informado.

Identificación de los músculos objetivo:

Identifica la ubicación de los músculos esplenio y trapecio superior en cada participante. Para ello, puedes utilizar una guía como la que aparece en la Tabla 2 del estudio

Table 2. Locations for attachment of electrodes

Muscle	Location
Splenius capitis	Midpoint between the spinous process of C7 and the peak of the shoulder blade
Upper trapezius	The point 2 cm away from the lateral side of T4



Colocación de los electrodos:

Limpia la piel de los participantes en las áreas donde colocarás los electrodos. Aplica gel conductor a los electrodos y colócalos en la posición adecuada. Asegura los electrodos con cinta adhesiva.

Preparación del entorno:

Coloca una silla de la misma altura que la de un asiento de tren subterráneo y una mesa ajustable en altura.

Posición de los participantes:

Pide a los participantes que se sienten en la silla con las caderas tocando el respaldo de la silla y la pelvis fija.

Instrucción de los participantes:

Pide a los participantes que adopten las tres posturas:

- **Postura de flexión cervical máxima:** el participante debe colocar el smartphone a la altura del codo y agarrarlo con ambas manos a 5 cm del tronco.
- **Postura de flexión cervical media:** el participante debe mantener los brazos cerca del tronco y doblar el cuello ligeramente de forma cómoda.
- **Postura neutra:** el borde superior de la pantalla del smartphone y el nivel de los ojos del participante deben mantenerse horizontales.

Tarea de escritura:

Pide a los participantes que escriban las oraciones "La Casa Azul no se ve desde el exterior" y "Los coreanos hablan" en el smartphone durante **cinco minutos** mientras mantienen cada postura.

Medición de la actividad muscular y la fatiga:

Utiliza el sistema de EMG para medir la actividad muscular y la fatiga de los músculos splenius capitis y upper trapezius después de cada período de cinco minutos.

Descanso para los participantes:

Proporciona a los participantes un descanso de 24 horas para recuperarse de la fatiga antes de probarlos en la siguiente condición.

Análisis estadístico:

Los datos del estudio se analizarán estadísticamente mediante el software STATA 17 para Windows. Se utilizará la prueba de Kolmogorov-Smirnov para confirmar que las características de los datos utilizados en este estudio representan una distribución normal. Se realizará una prueba de análisis de varianza (ANOVA) para comparar la actividad y la fatiga del erector cervical durante las tres posturas diferentes mientras se utiliza el smartphone. Se utilizará la prueba de Scheffe como prueba post-hoc sobre las diferencias estadísticamente significativas entre los grupos musculares, y el nivel de significación estadística para todos los datos se establecerá en $\alpha=0.05$.

Interpretación de los resultados:

Un aumento en la amplitud de la señal EMG indica que el músculo está trabajando más duro para generar fuerza. Un aumento en la frecuencia de la señal EMG indica que el músculo está contrayéndose más rápido.