

► RESUMEN

Las señales causadas por la contracción de los músculos se denominan señales Electromiográficas (EMG). Durante una sesión de ejercicio se pueden presentar lesiones ocasionadas por un desgaste excesivo de los músculos en los miembros superiores. Dicho lo anterior, en este trabajo se presenta un análisis de las señales EMG generadas en una rutina de ejercicios. La caracterización de las señales se realizó en el software Matlab (antes, durante y después) de realizar la rutina.

► INTRODUCCIÓN

Las señales EMG son actividades electro químicas que ocurren en el cuerpo como resultado de la contracción muscular y la transmisión de impulsos eléctricos del cerebro al cuerpo a través de los nervios.

Para este proyecto se utilizó un brazalete portátil Myo-Armband (Figura 1), el cual sirvió para adquirir señales EMG de los miembros superiores con una frecuencia de muestreo de 200 Hz y 8 canales. Este dispositivo es capaz de conectarse a través de Bluetooth, teniendo múltiples aplicaciones, tales como el control de brazos robóticos, reconocimiento del lenguaje de señas, registro de datos EMG asistido por sensores y clasificación de gestos con las manos.

► OBJETIVO

Analizar los datos obtenidos de las señales EMG de distintos individuos, e identificar el nivel de desgaste muscular al realizar una rutina de ejercicios para principiantes.

► METODOLOGÍA

El conjunto de datos se creó a partir de:

- Tres sujetos participantes
- Tres tipos de ejercicios para miembros superiores: Biceps (B), Tríceps (T) y Antebrazo (A)
- Tres series de 10 repeticiones para cada ejercicio con descansos de 2 a 3 minutos entre cada serie [1].
- Se utilizaron mancuernas de 2 kg (Figura 1).

Para la toma de los datos se dividirá en tres etapas: la primera consiste en obtener los datos antes del ejercicio (Relajado) el cual servirá como referencia, la segunda durante el ejercicio (Contraído) y la tercera al final de la rutina (Fatigado).

Se analizaron las señales en el dominio del tiempo y de la frecuencia mediante el cálculo de las siguientes características: Varianza, Curtosis, Espectro de Potencia y el Porcentaje de Potencia en un intervalo de frecuencia de 50 - 100 Hz en Matlab.



Figura 1. Myo-Armband conectada en músculo del Tríceps y Antebrazo

► REFERENCIAS

- [1] Morán, O. & Pila, M. 2008. Enciclopedia de ejercicios de Musculación. Editorial Pila Teleña S.L. España. ISBN: 978-84-95353-63-4. Published on Apr 3, 2016.

► RESULTADOS

Los canales en el Myo-Armband que presentan mayor actividad son: 4, 5 y 6. Para el **sujeto 1** el mayor desgaste muscular se presentó en el músculo del bíceps estando contraído y el menor desgaste se presentó en el antebrazo en estado fatigado. En el **sujeto 2**, se tuvo una mayor fatiga muscular en el tríceps en la etapa fatigado y el menor desgaste se encontró en el bíceps en estado relajado. Por último, para el **sujeto 3**, se detectó que el antebrazo en la etapa relajado, tuvo el mayor desgaste muscular y una menor fatiga muscular en el tríceps estando en etapa fatigado. (Tabla 1).

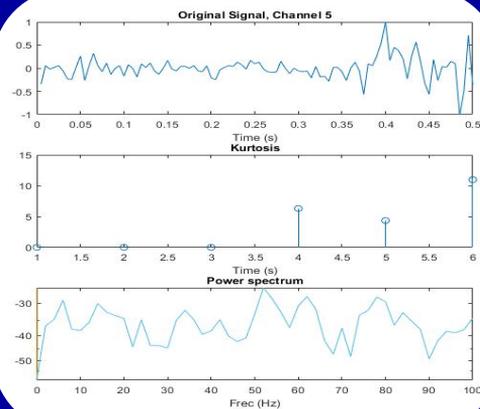


Figura 2. Resultados de las Señales de EMG en Matlab

Tabla 1. Resultados de las Pruebas

Sujeto	Músculo/Etapa	CANALES	Varianza	Curtosis	% Potencia
1	B/Contraído	[4 5 6]	0.0887	3.744	70.9032
1	A/Fatigado	[4 5 6]	0.96	13.3852	20.0489
2	T/Fatigado	[4 5 6]	0.1139	35.1703	66.6069
2	B/Relajado	[4 5 6]	0.3554	0.2559	27.4345
3	A/Relajado	[4 5 6]	0.0414	16.0727	73.3242
3	T/Fatigado	[4 5 6]	0.2244	22.0163	13.4618

► CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos en este trabajo reflejan que los espectros de frecuencia de las señales nos indican la cantidad de fatiga muscular en cada miembro en los diferentes estados (**Relajado, Contraído y Fatigado**), si bien los resultados no marcan una tendencia lineal creciente se pudo medir el nivel de efectividad del ejercicio.