

# Salud 2.0: Electromiografía de superficie aplicada en casos clínicos



Colegio Profesional de  
**FISIOTERAPEUTAS**  
COMUNIDAD DE MADRID

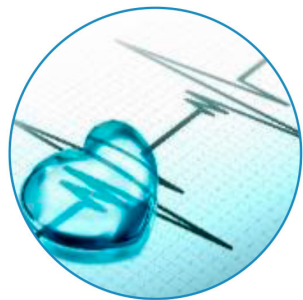
# ¿Qué es la Electromiografía (EMG)?



La EMG permite **analizar cuantitativamente** los **cambios fisiológicos** ocasionados por diferentes patologías ya sea sobre la Médula espinal, las Motoneuronas, la unión neuromuscular o los músculos propiamente dichos.

**Facilita el proceso de diagnóstico y monitorización** de dichas enfermedades.

Rojas Martínez, M., & Mañanas Villanueva, M. Á. (2012). Electromiografía de superficie multicanal como herramienta no invasiva en la rehabilitación neuromuscular. In *4o Simposio CEA Bioingeniería 2012* (pp. 73-79). Universidad de Valladolid.



## Medicina

- Traumatología.
- Cirugía.
- Ortopedía.
- Neurología Funcional.



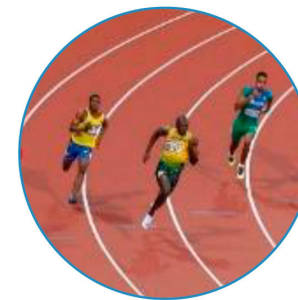
## Rehabilitación

- Rehabilitación neurológica.
- Fisioterapia.
- Post cirugía y accidentes.
- Readaptación.



## Ergonomía

- Prevención de riesgos.
- Diseños ergonómicos.
- Certificación de productos.



## Ciencias del Deporte

- Biomecánica deportiva.
- Análisis del movimiento.
- Entrenamiento de fuerza.
- Readaptación deportiva.





Buscar: ¿Qué es un EMG en medicina?

¿Cuánto tiempo se tarda en hacer un electromiograma? ^

Si te van a realizar un **electromiograma** estas son las cuestiones que debes tener en cuenta a la hora de prepararte para la prueba: Duración: el **electromiograma dura** unos 20-30 minutos. El único tiempo extra sería la preparación y la recogida después de la prueba, que en cualquier caso supondrían menos de una hora. 14 sept. 2017

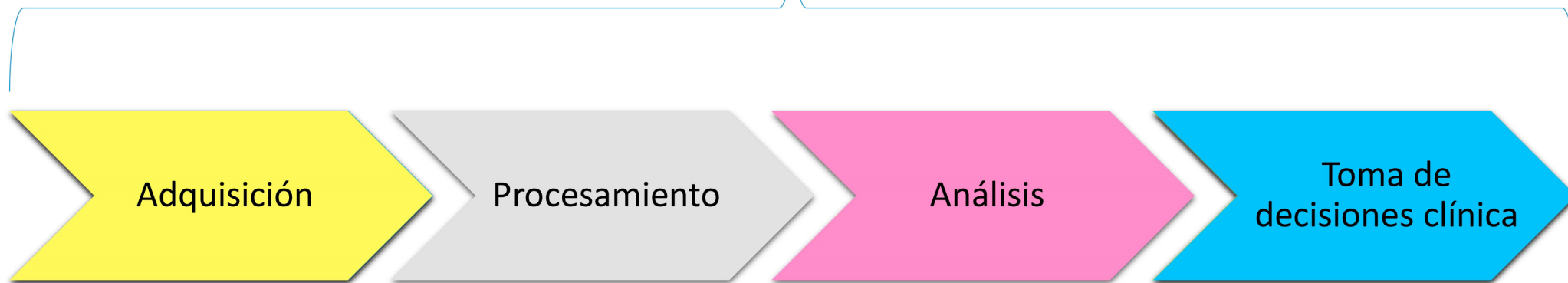
¿La habéis utilizado antes?

¿Os ha resultado fácil de utilizar?

¿Qué tiempo os ha llevado?

45

Minutos





Minutos





¿Para que sirve la electromiografía de superficie?

# ¿Para que sirve la electromiografía de superficie?

## Valoración de un problema muscular

- Compara bilateralmente el músculo sano y el lesionado.
- Detecta anomalías musculares.
- Verifica el correcto control motor del paciente.



## Aceleración del proceso de rehabilitación

- Precisión para identificar el músculo afectado.
- Adapta el ejercicio más adecuado al músculo que quieras recuperar.



## Seguimiento de la rehabilitación

- Comprueba el efecto inmediato de una terapia y/o entrenamiento.
- Índices de mejora: cuantifica y mide la recuperación muscular de tu paciente.



## Prevención de lesiones

- Análisis de fatiga y rendimiento muscular.
- Plan de trabajo sin patología.
- Detecta asimetrías musculares.



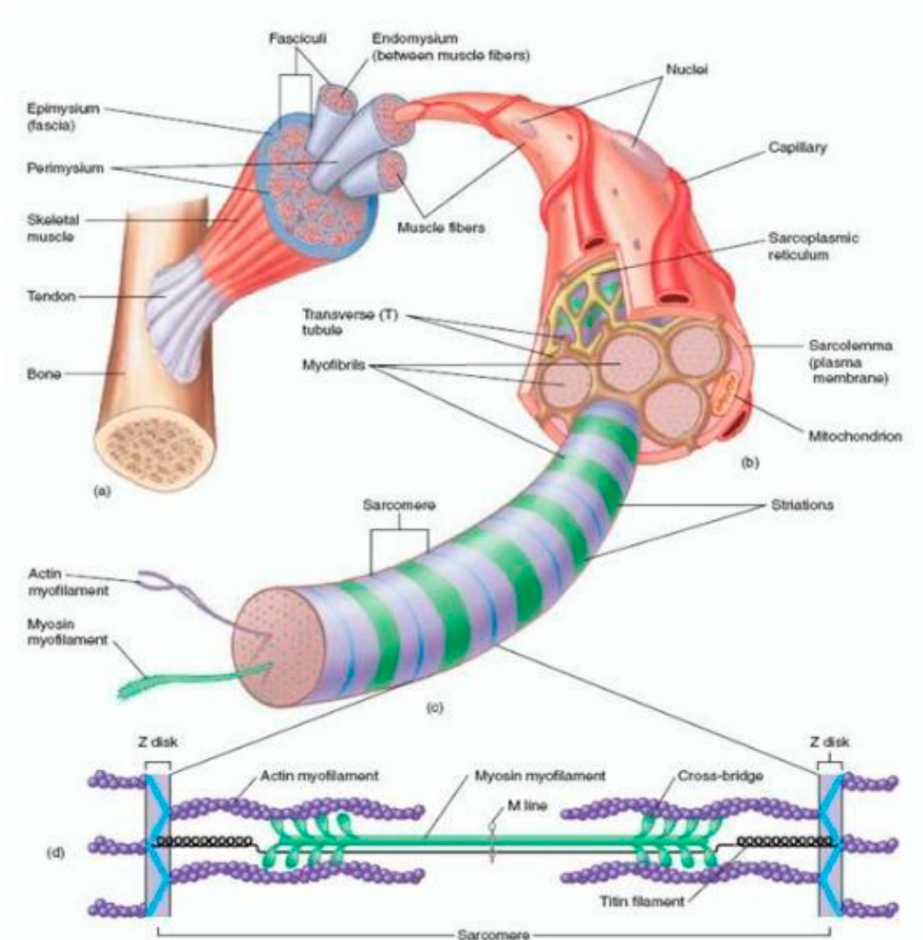


---

# **FUNDAMENTOS DE LA ELECTROMIOGRAFÍA**

---

# Fibra muscular



Músculo esquelético



Fibra muscular



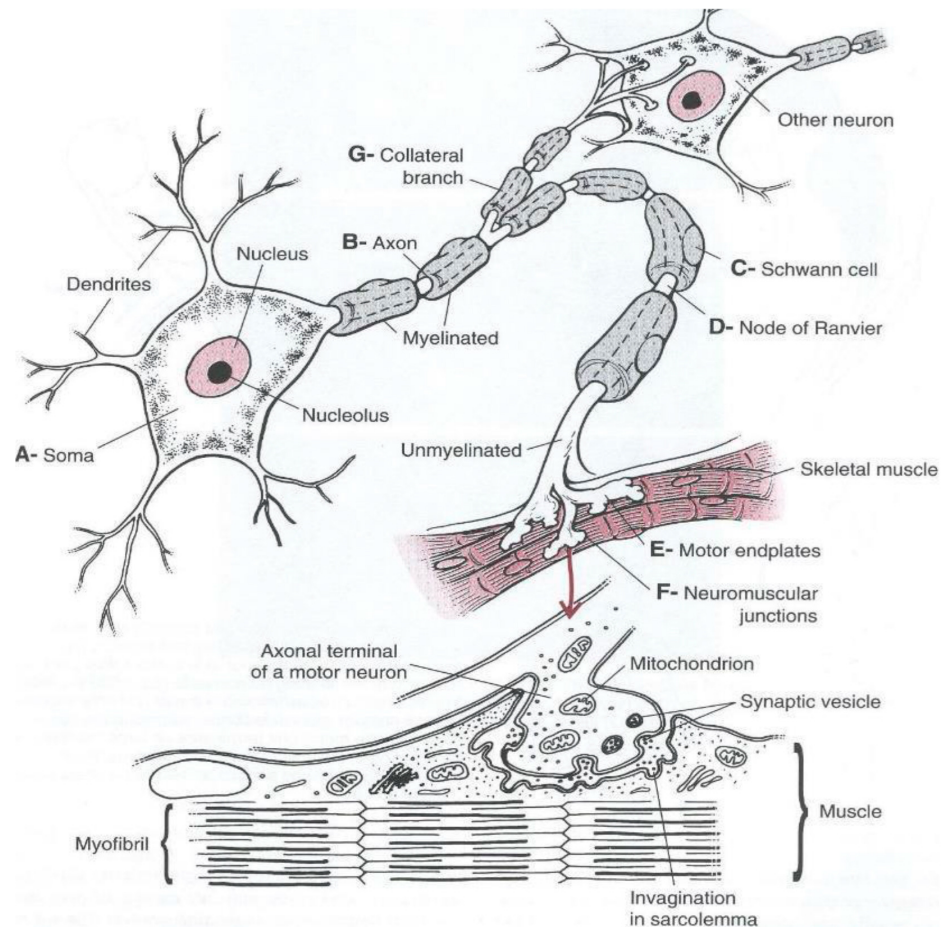
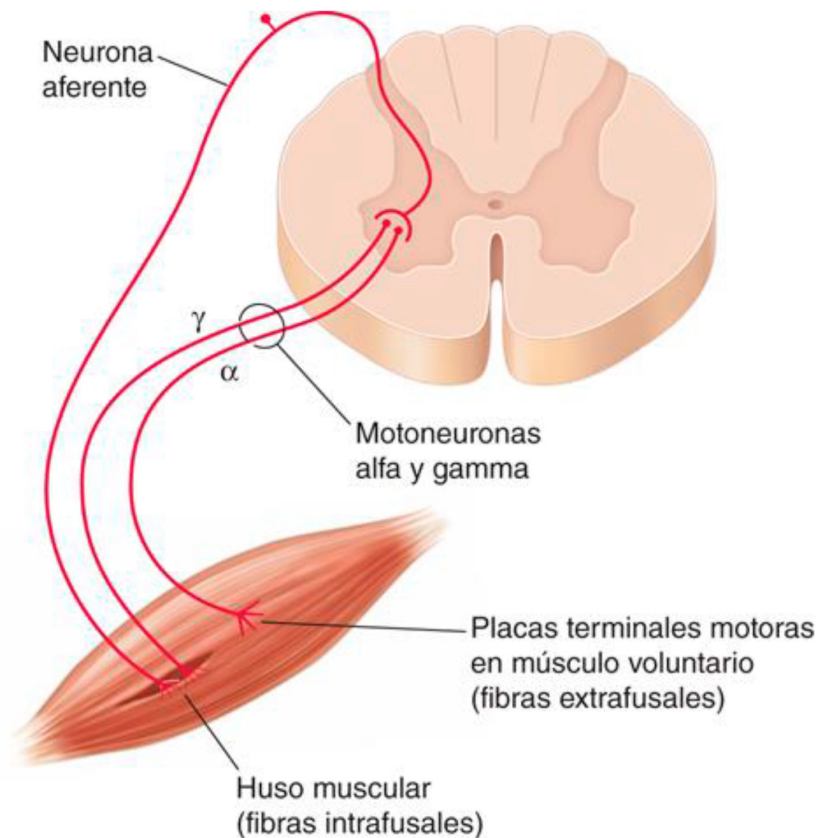
Miofibrillas



Sarcómero

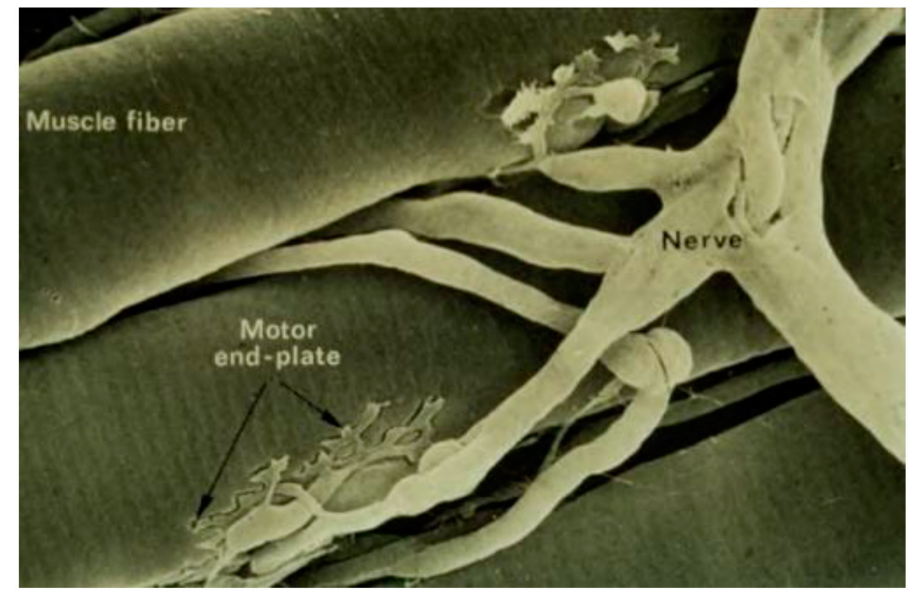
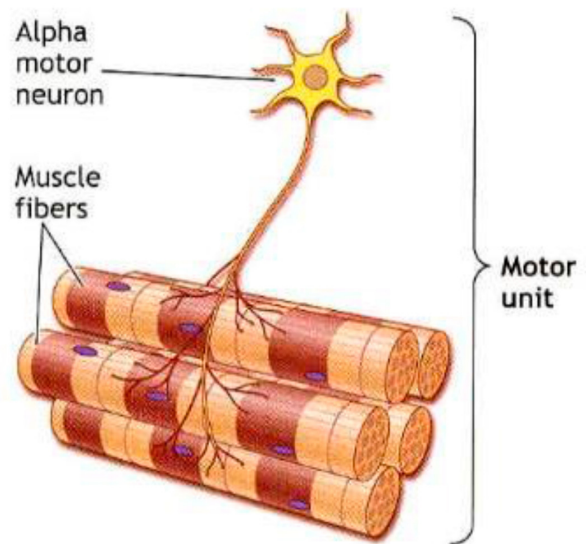


# Potencial de acción



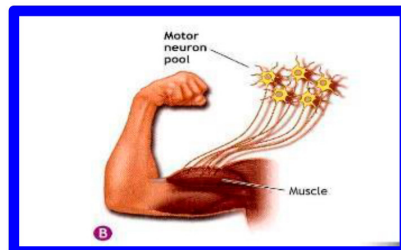
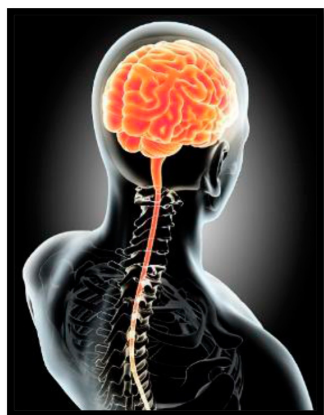
Fuente: Dan L. Longo, Anthony S. Fauci, Dennis L. Kasper, Stephen L. Hauser, J. Larry Jameson, Joseph Loscalzo: *Harrison. Principios de Medicina Interna*, 18e:

# Unidad motora

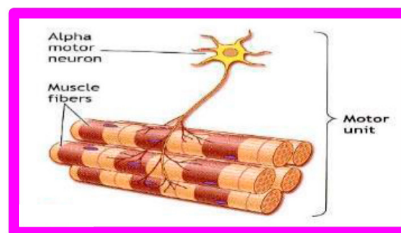


<1 ms	+	+	+	+	+	+	+	+
	-	-	-	-	-	-	-	-
Axón	-	-	-	-	-	-	-	-
	+	+	+	+	+	+	+	+

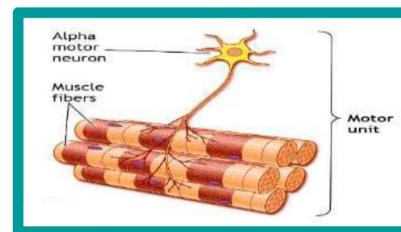
# La unidad motora y la fuerza



Unidad Motora N

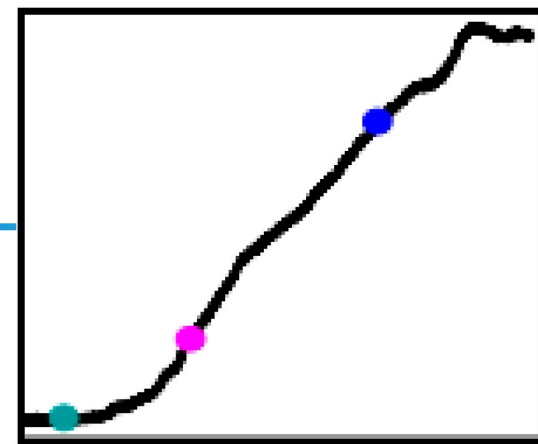


Unidad Motora 2

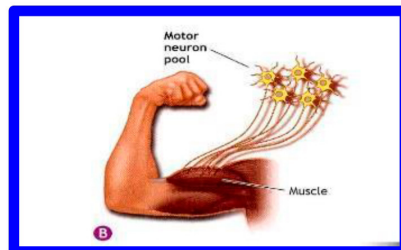
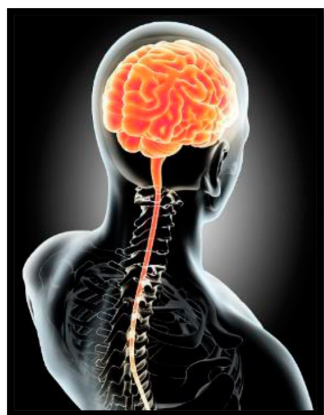


Unidad Motora 1

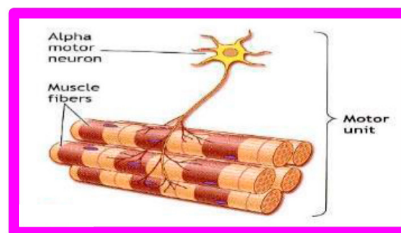
Fuerza Muscular



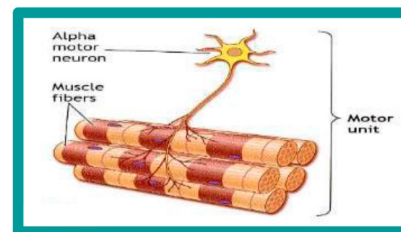
# La unidad motora y la fuerza



Unidad Motora N

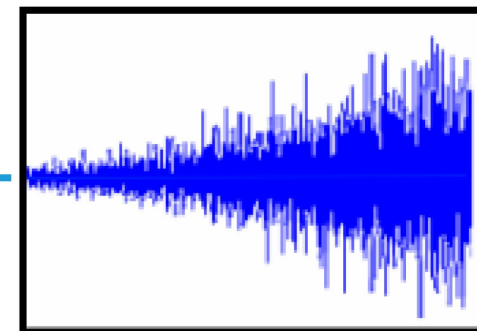


Unidad Motora 2



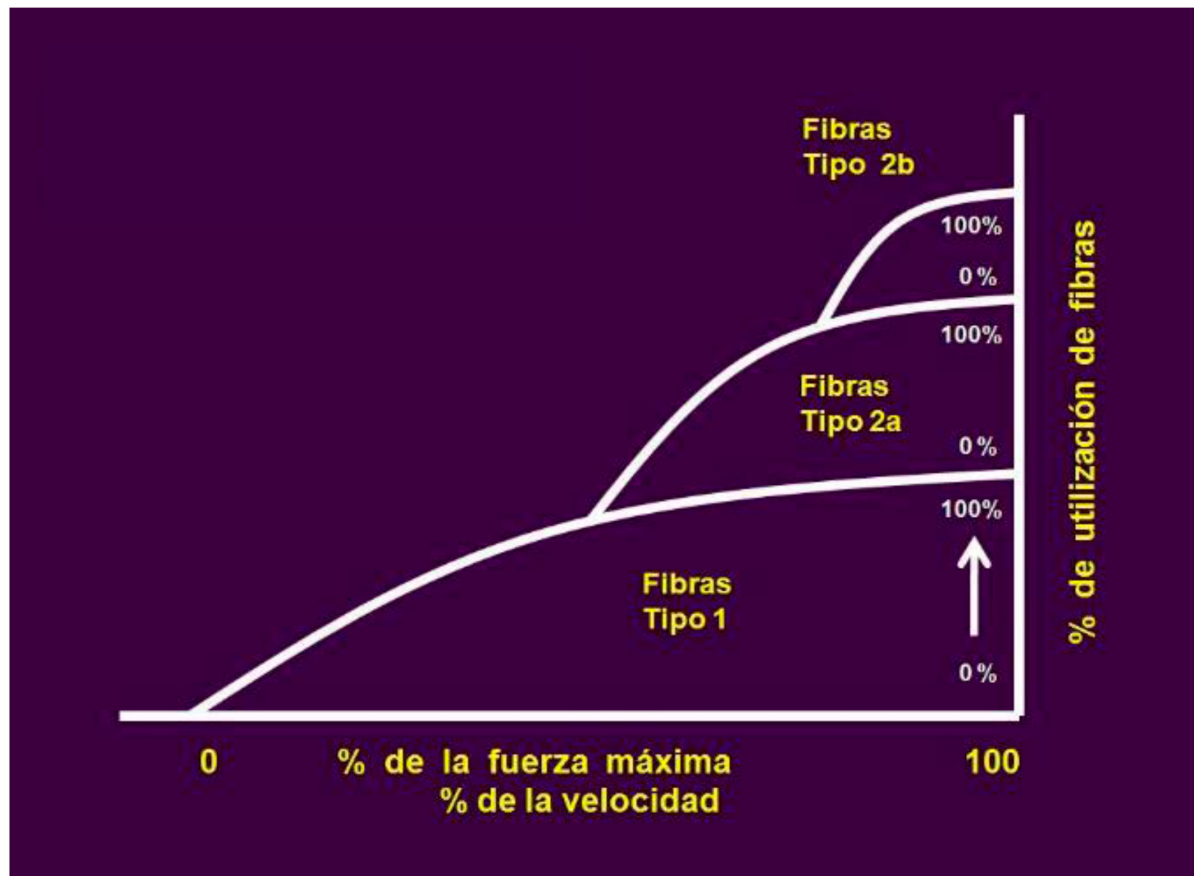
Unidad Motora 1

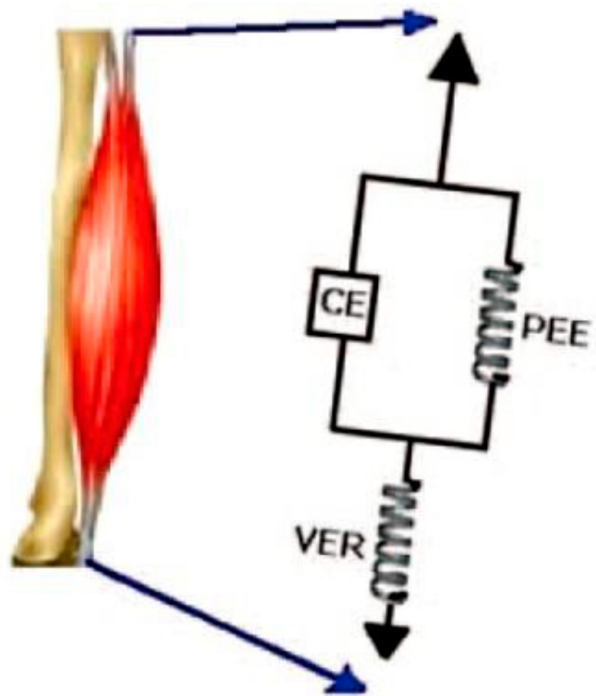
Señal de EMG





# Reclutamiento de fibras VS Fuerza



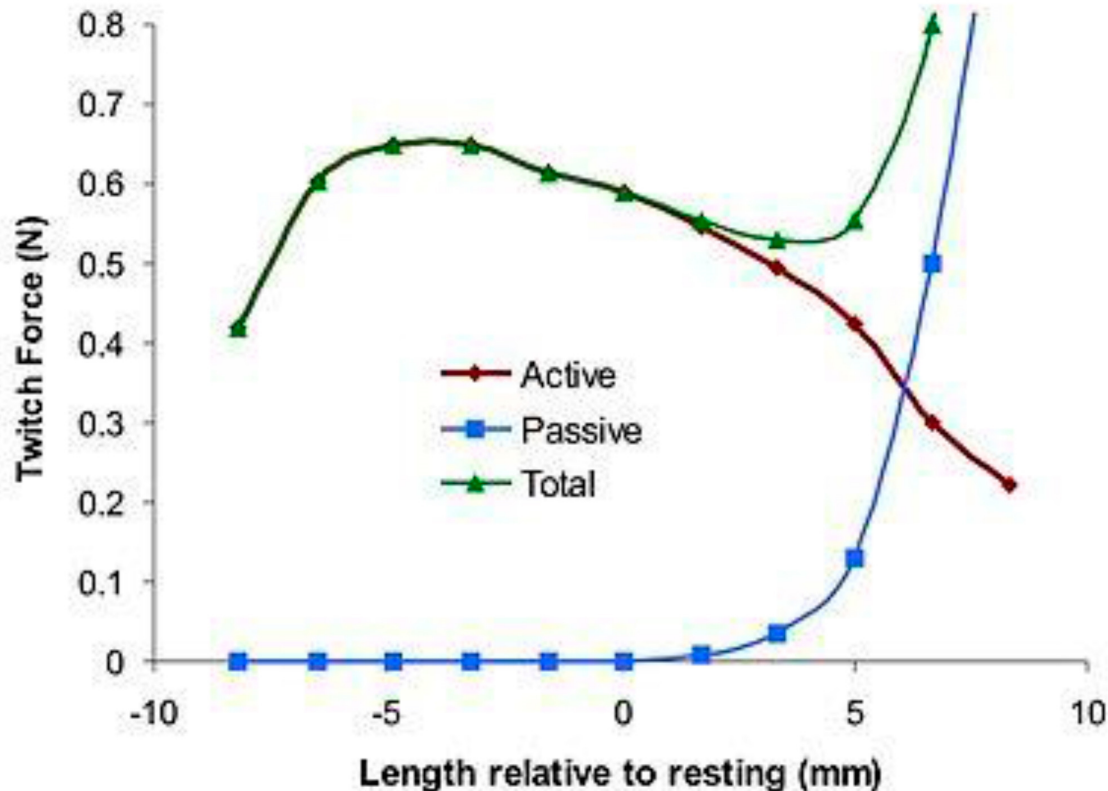
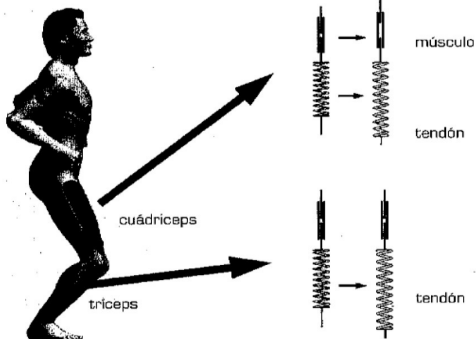
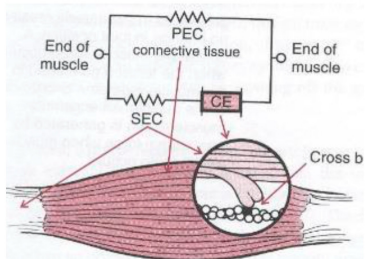






# Modelo Mecánico Contracción Muscular

- Elemento Contráctil
- Elemento Elástico en Paralelo
- Elemento Elástico en Serie



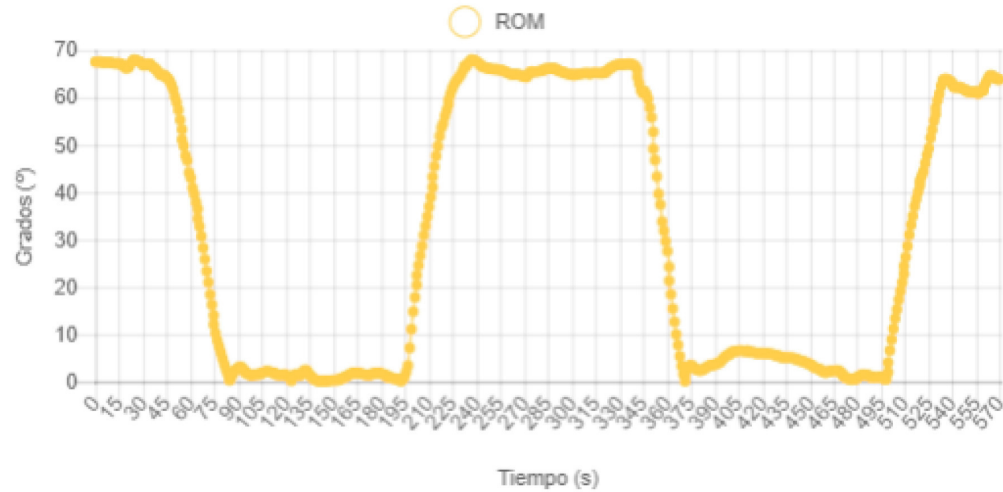
---

# PARÁMETROS DE ANÁLISIS

---



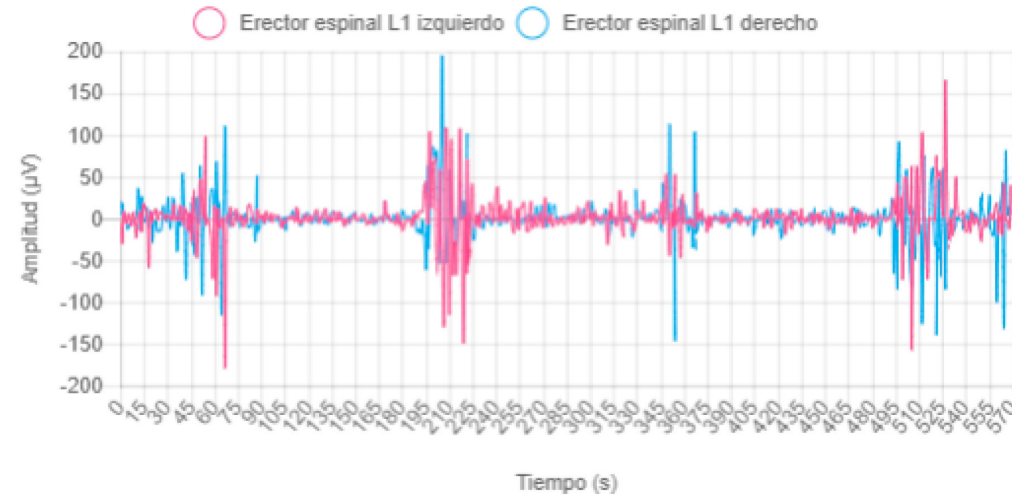
Rango de movimiento



- Según la posición donde se coloque el sensor puede:
- 1. Representar el ROM de una articulación.**
  - 2. Representar gráficamente un movimiento.**
  - 3. Facilitar el posterior análisis de la señal de EMG.**



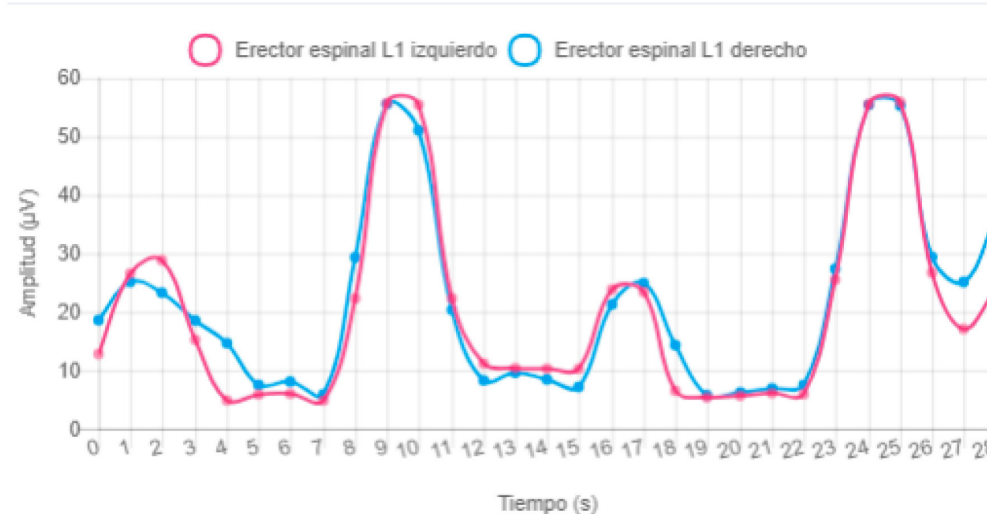
## (i) Electromiografía



Es la señal más básica. La vamos a utilizar para:

1. Medir la amplitud de reclutamiento de fibras musculares activas.
2. Cuantificar cuando un músculo está activo o está en reposo (ON/OFF).
3. Valorar patrones musculares anómalos.

i Reclutamiento de fibras musculares (RMS)

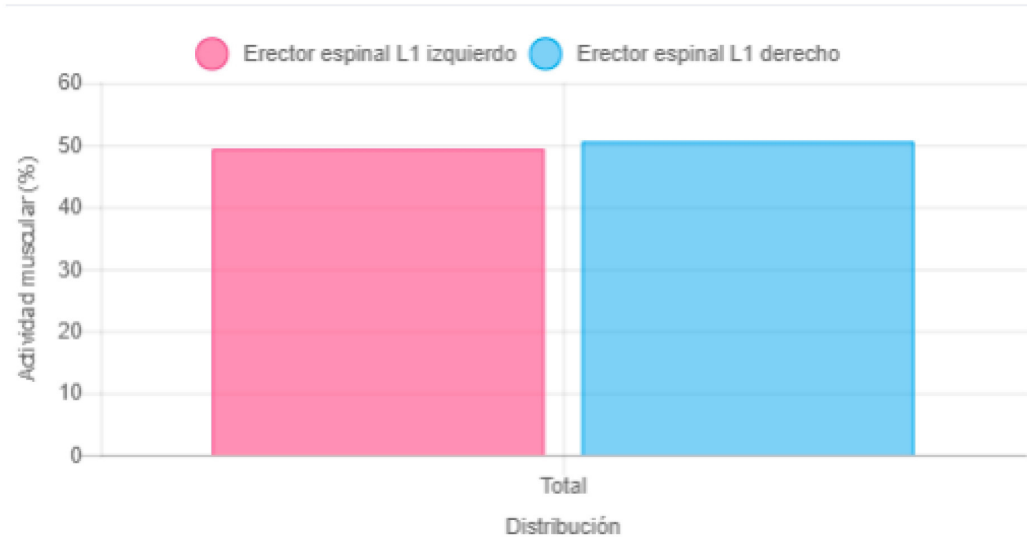


Facilita la lectura de la gráfica anterior. Permite:

1. **Cuantificar con precisión las unidades motoras activas para el músculo.**
2. **Detectar sincronismo o asincronismo entre músculos.**
3. **Valorar simetrías musculares entre músculos.**



i Distribución de la actividad muscular

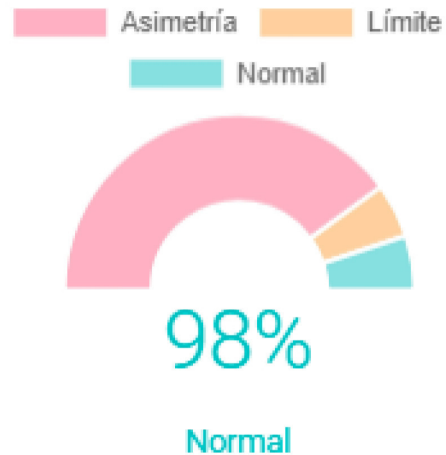


Indica que nivel de implicación o actividad muscular en % ha tenido un músculo respecto a otro:

- 1. Comparar la actividad contráctil entre músculos de forma sencilla.**
- 2. Fácil cuantificación de sobreactivación o inhibición muscular.**



## Índices de simetría muscular



Sirve para cuantificar como de parecidos en cuanto a actividad muscular son dos músculos.

→ **Asimetría**: 0 – 79% de similitud.

→ **Límite**: 80% - 89% de similitud.

→ **Normal** o simétrico: 90 – 100%.



[Inicio](#) / [Pruebas](#) / [Detalles](#)

Unidad mV  **$\mu$ V** %

Libre (Dinámico)  
Taller Granada 10-Mayo-2018 / 15:02h

Datos físicos

Datos de la prueba

Rango de movimiento

Electromiografía

Normalizar por porcentaje

1. Comparar entre músculos de diferentes áreas musculares.
2. Comparar entre sujetos.

Normalizar los datos por la máxima contracción voluntaria (MCV)





# Porcentaje respecto a la Máxima Contracción Voluntaria

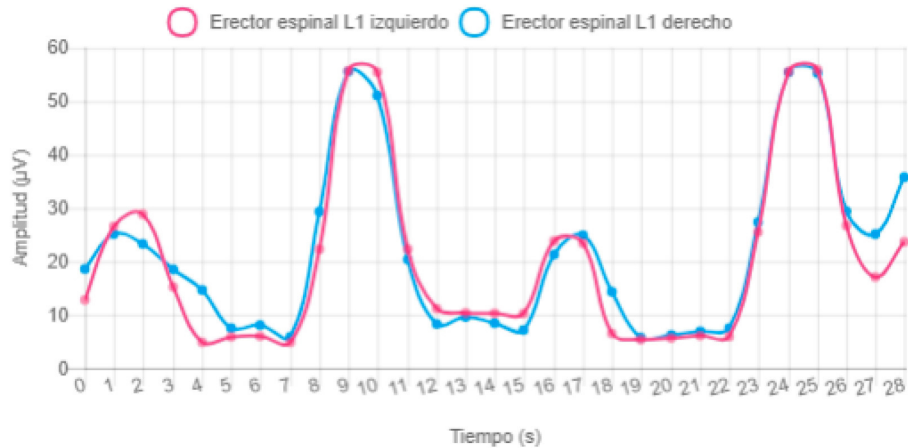
Unidad

mV

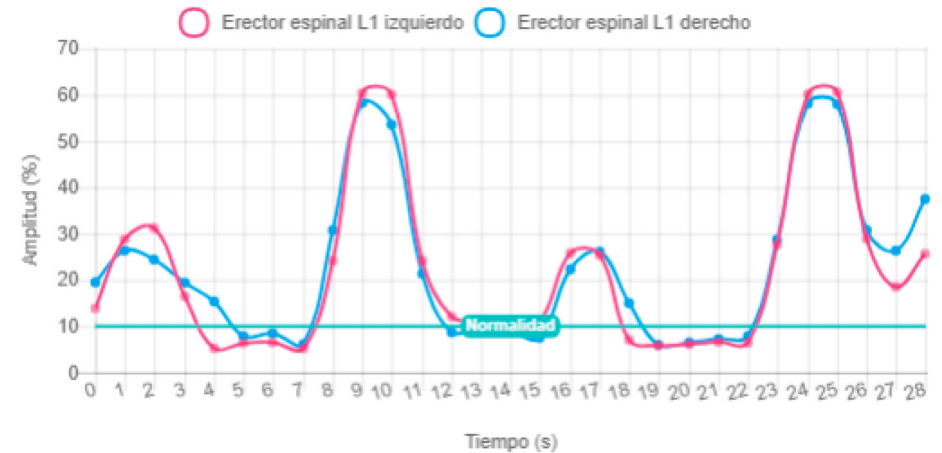
**μV**

**%**

i Reclutamiento de fibras musculares (RMS)



i Reclutamiento de fibras musculares (RMS)



---

---

**USO PRÁCTICO DE LA  
ELECTROMIOGRAFÍA DE SUPERFICIE  
CASOS CLÍNICOS**

---

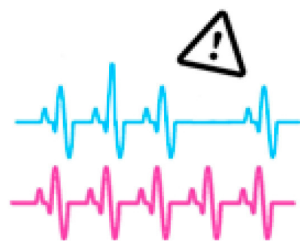
---



# OBJETIVOS DE USAR ELECTROMIOGRAFÍA



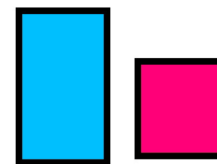
**Valorar  
fuerza  
muscular**



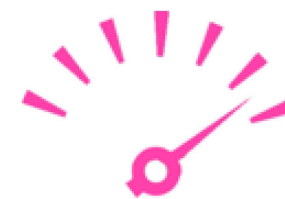
**Verificar  
anomalías  
musculares**



**Aportar y  
recibir  
biofeedback**



**Detectar  
asimetrías  
musculares**



**Valorar  
fatiga  
muscular**



Lumbar



Hombro



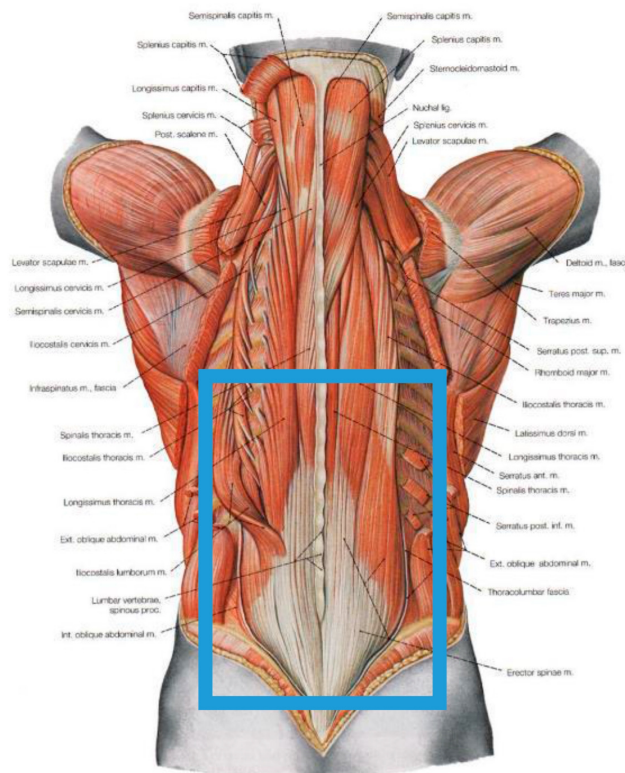
Rodilla



# 1.VALORACIÓN LUMBAR: Musculatura implicada sEMG



- ✓ Multifidos derecho
- ✓ Multifidos izquierdo
- ✓ Erector espinal iliocostal derecho
- ✓ Erector espinal iliocostal izquierdo
- ✓ Erector espinal L1 derecho (longissimus)
- ✓ Erector espinal L1 izquierdo (longissimus)





# 1.VALORACIÓN LUMBAR: Fenómeno flexión-relajación



El **fenómeno flexión-relajación** se refiere a la relajación súbita o **silencio electromiográfico** de la musculatura extensora lumbar en los movimientos de flexión máxima del tronco, buscando la máxima flexión voluntaria, no forzada.



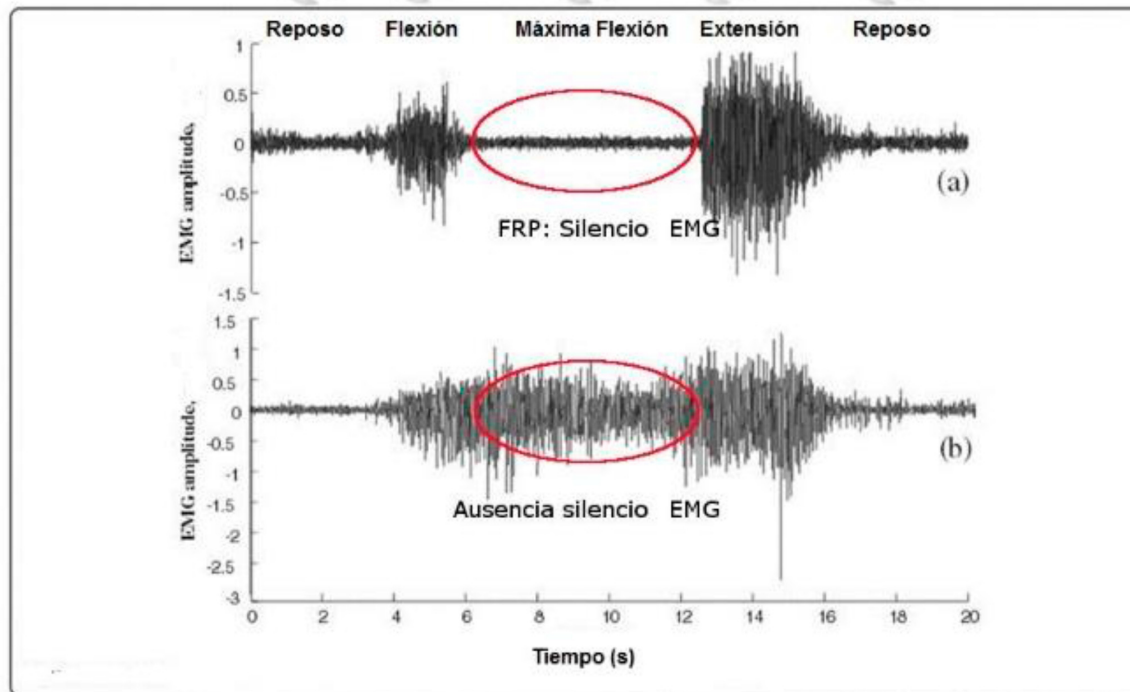
fenómeno FRP = sujetos normales con un alto grado de especificidad.



**NO** fenómeno FRP = sujetos con dolor lumbar crónico con una alta sensibilidad.



# 1. VALORACIÓN LUMBAR: Fenómeno flexión-relajación



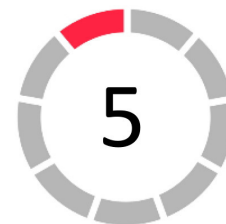
# 1. VALORACIÓN LUMBAR

## CASO CLÍNICO: POST-OPERACIÓN HERNIA DISCAL



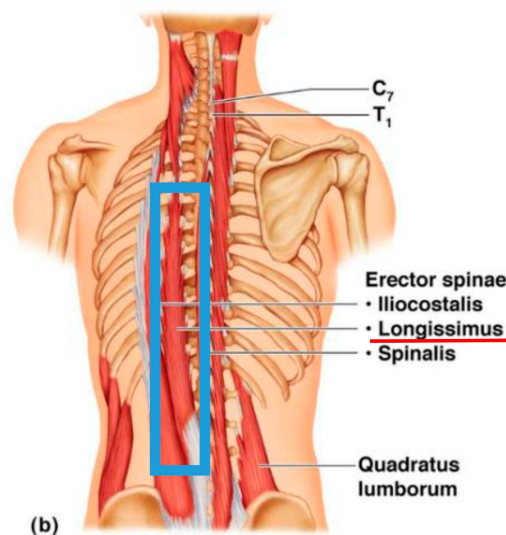
mDurance

Pruebas	Paciente recién operado de hernia discal
1	Flexor lumbar. Búsqueda del fenómeno flexión-relajación



Minutos

- ✓ Erector espinal L1 izquierdo
- ✓ Erector espinal L1 derecho





# 1. VALORACIÓN LUMBAR

## CASO CLÍNICO: POST-OPERACIÓN HERNIA DISCAL



mDurance

DOLOR LUMBAR

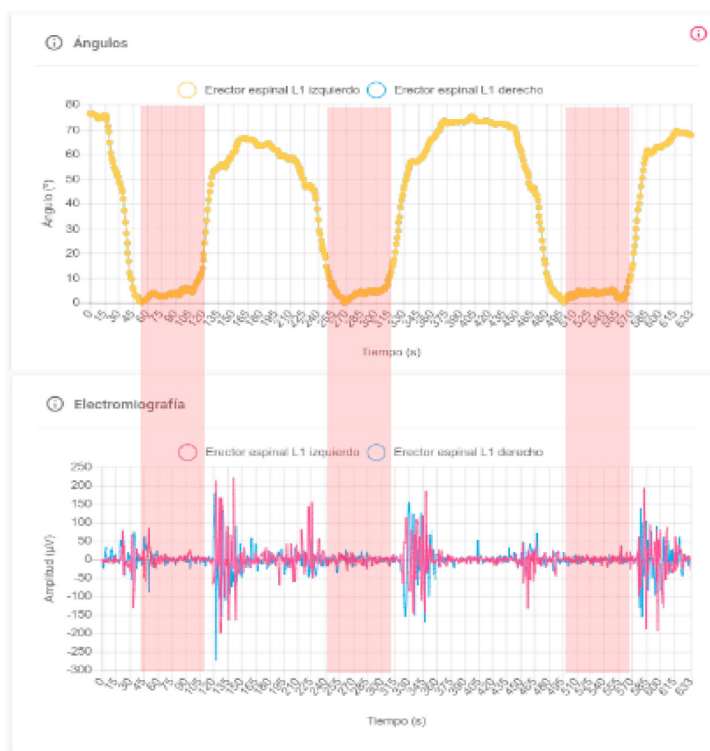
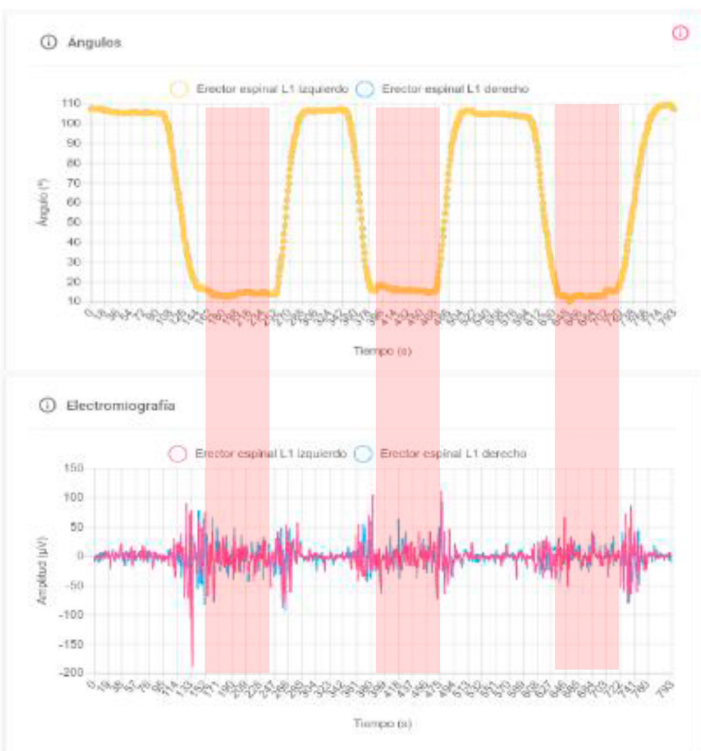
SANO



Pruebas clínicamente reconocidas



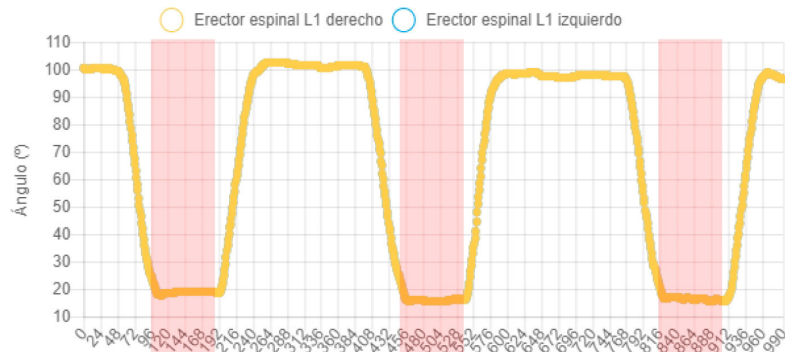
Parámetros a observar:  
**patrón de la señal.**  
¿hay silencio?



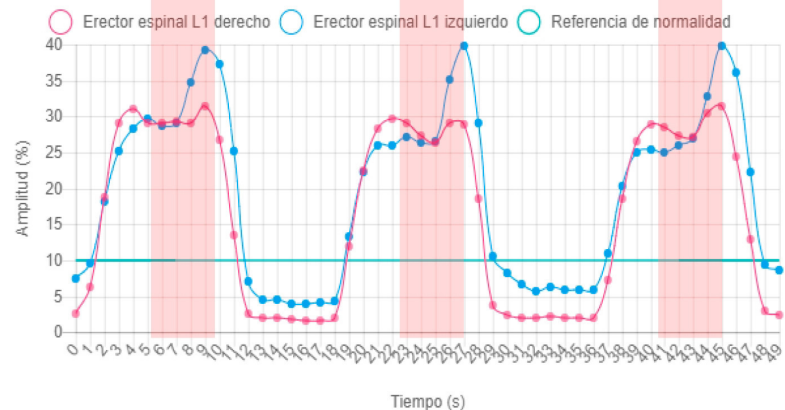
# 1. VALORACIÓN LUMBAR: Casos clínicos

DOLOR LUMBAR

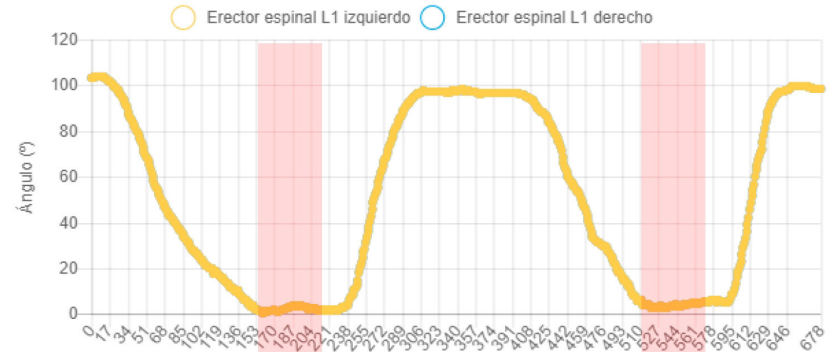
Ángulos



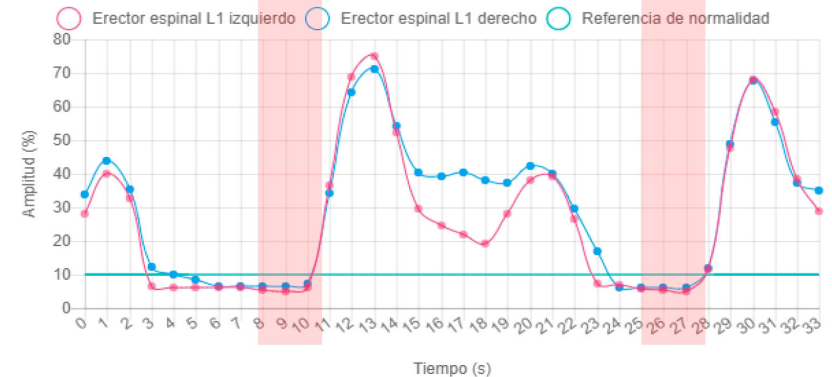
Reclutamiento de fibras musculares (RMS)



Ángulos



Reclutamiento de fibras musculares (RMS)



SANO

# 1. VALORACIÓN LUMBAR

## CASO CLÍNICO: REEDUCACIÓN POSTURAL



mDurance

Pruebas	Ejercicio reeducación postural
1	Sentadilla overhead – 1ª serie
2	Sentadilla overhead – 2ª serie
Evolución al aumentar la carga.	



**Minutos**

- ✓ Multifidos izquierdo
- ✓ Multifidos derecho





# 1. VALORACIÓN LUMBAR

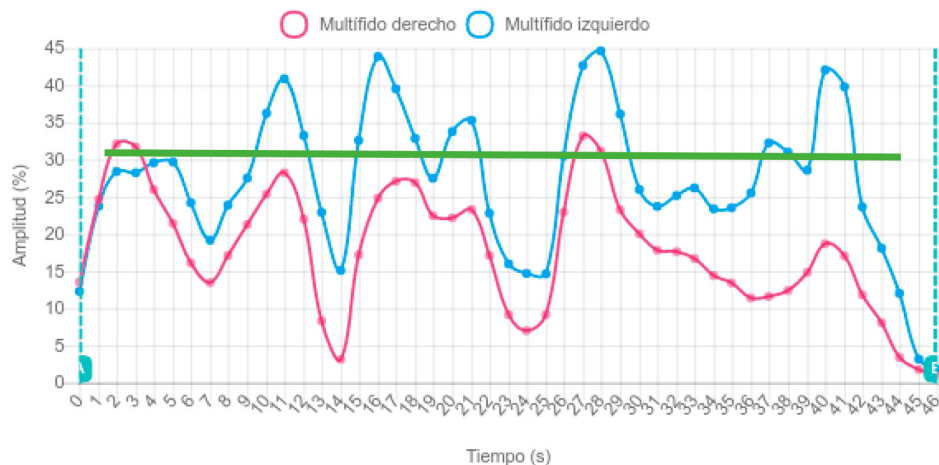
## CASO CLÍNICO: REEDUCACIÓN POSTURAL



mDurance

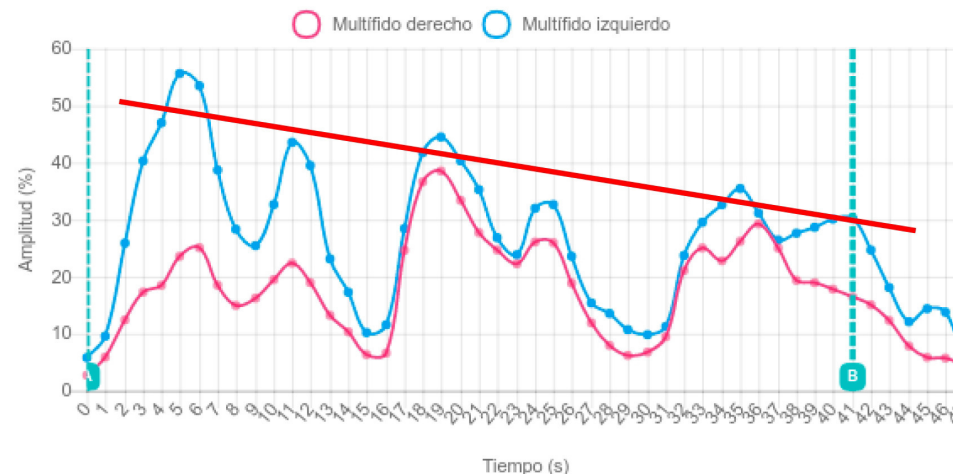
### Serie 1

Reclutamiento de fibras musculares (RMS)



### Serie 2

Reclutamiento de fibras musculares (RMS)

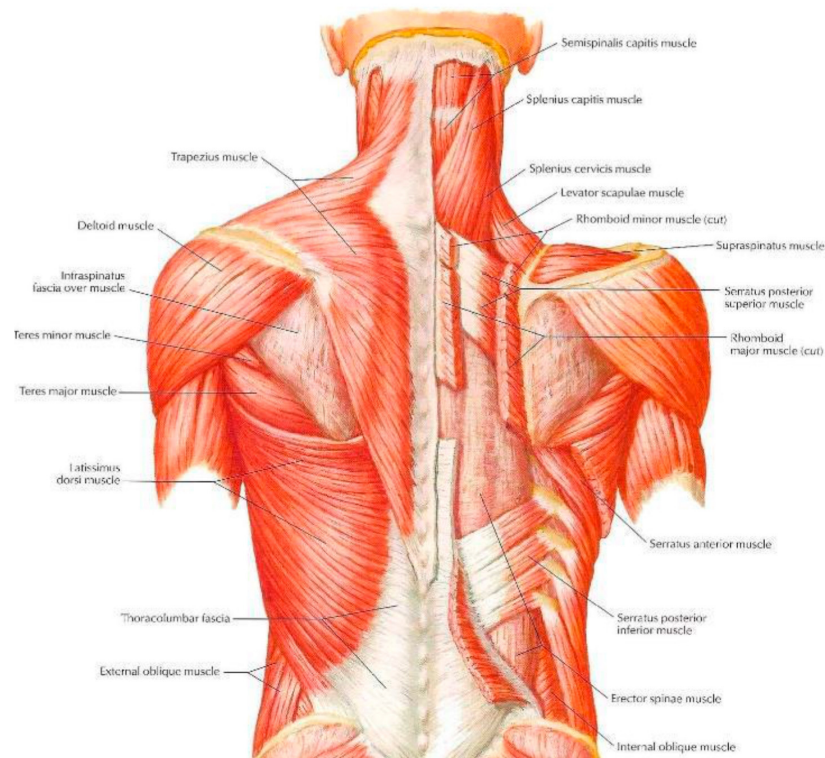


# CASO PRÁCTICO

# 2.VALORACIÓN DE HOMBRO: Musculatura implicada sEMG



- ✓ Trapecio superior
- ✓ Trapecio medio
- ✓ Trapecio inferior
- ✓ Deltoides anterior
- ✓ Deltoides medio
- ✓ Deltoides posterior
- ✓ Supraespinoso
- ✓ Infraespinoso



# 2. VALORACIÓN DE HOMBRO

CASO CLÍNICO: Deltoides posterior VS Infraespinoso



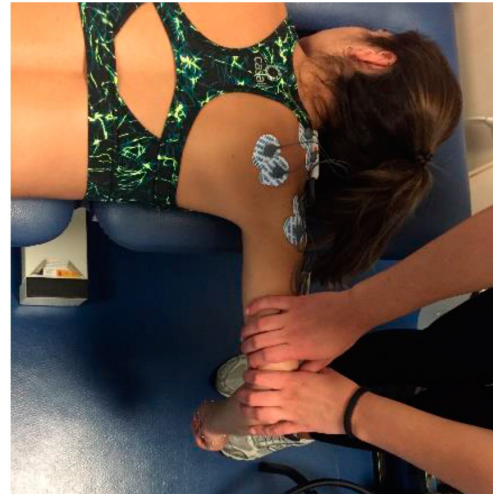
mDurance

Pruebas	Valoración pre y post tratamiento analítica
1	Extensión de hombro a 90° de abd.
2	Rotación externa de hombro
Comparativa 2 músculos para brazo dominante	
Contracción isométrica	



**8 Minutos**

- ✓ Deltoides posterior derecho
- ✓ Infraespinoso derecho



# 2. VALORACIÓN DE HOMBRO

## CASO CLÍNICO: Deltoides posterior VS Infraespinoso

### EXT Hombro

### ROTEXT Hombro

Infraespinoso derecho  
23-Mayo-2018 / 18:53h

- ⓘ RMS: 123.61  $\mu$ V
- ⓘ RMS por segundo: 15.45  $\mu$ V/s
- ⓘ Máx. contracción prueba: 288.46  $\mu$ V
- ⓘ Máx. contracción histórica: 1,596.73  $\mu$ V

Deltoides posterior derecho  
23-Mayo-2018 / 18:53h

- ⓘ RMS: 1,025.37  $\mu$ V
- ⓘ RMS por segundo: 128.17  $\mu$ V/s
- ⓘ Máx. contracción prueba: 2,283.06  $\mu$ V
- ⓘ Máx. contracción histórica: 5,286.21  $\mu$ V

Infraespinoso derecho  
23-Mayo-2018 / 18:59h

- ⓘ RMS: 382.58  $\mu$ V
- ⓘ RMS por segundo: 54.65  $\mu$ V/s
- ⓘ Máx. contracción prueba: 674.09  $\mu$ V
- ⓘ Máx. contracción histórica: 1,596.73  $\mu$ V

Deltoides posterior derecho  
23-Mayo-2018 / 18:59h

- ⓘ RMS: 394.57  $\mu$ V
- ⓘ RMS por segundo: 56.37  $\mu$ V/s
- ⓘ Máx. contracción prueba: 866.11  $\mu$ V
- ⓘ Máx. contracción histórica: 5,286.21  $\mu$ V



Máx. contracción prueba: 2,283.06  $\mu$ V

Máx. contracción prueba: 674.09  $\mu$ V



## 2. VALORACIÓN DE HOMBRO

CASO CLÍNICO: Sesión rehabilitación para el infraespinoso



mDurance

¿Cómo elijo el ejercicio correcto que más active el infraespinoso?

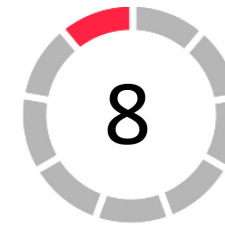
# 2. VALORACIÓN DE HOMBRO

CASO CLÍNICO: Sesión rehabilitación para el infraespinoso



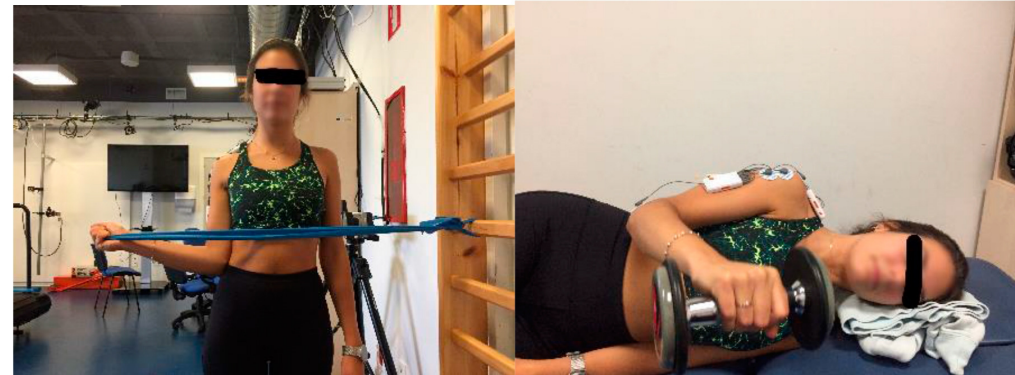
mDurance

Pruebas	Sesión rehabilitación para el infraespinoso
1	Rotación externa con banda elástica
2	Rotación externa con mancuerna
Comparativa 2 músculos para brazo dominante	



**Minutos**

- ✓ Deltoides posterior derecho
- ✓ Infraespinoso derecho



# 2. VALORACIÓN DE HOMBRO

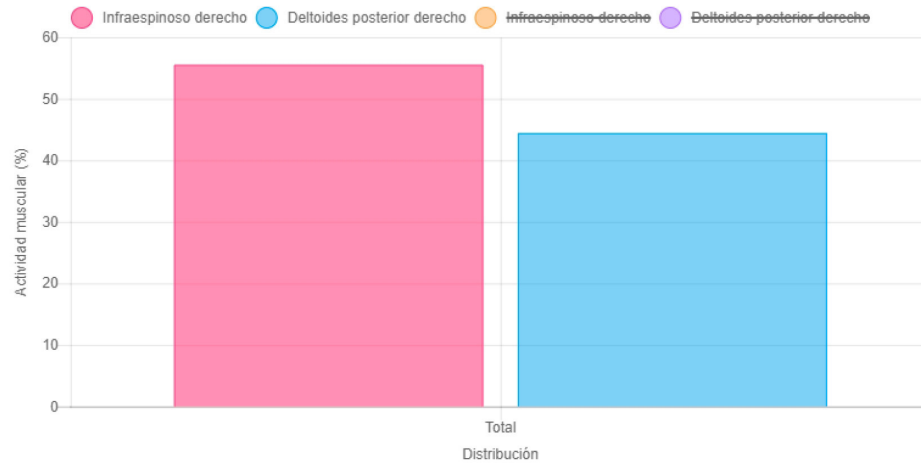
CASO CLÍNICO: Sesión rehabilitación para el infraespinoso

## ROTEXT con Banda

## ROTEXT con Mancuerna

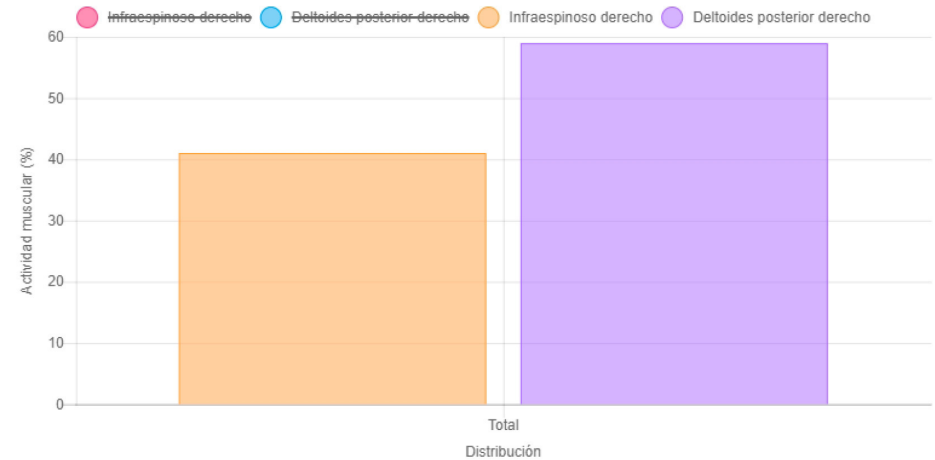
Distribución de la actividad muscular

Leyenda



Distribución de la actividad muscular

Leyenda



Infraespinoso

Deltoides posterior

56%

44%

Infraespinoso

Deltoides posterior

41%

59%

## 2. VALORACIÓN DE HOMBRO

CASO CLÍNICO: Sesión rehabilitación para el supraespinoso



mDurance

¿Cómo elijo el ejercicio correcto que más active el supraespinoso?

# 2. VALORACIÓN DE HOMBRO

CASO CLÍNICO: Valoración de campo



mDurance

Pruebas	Paciente deportista
1	Valoración en contexto real de un tenista
Comparativa 2 músculos para brazo dominante	



**Minutos**

- ✓ Deltoides posterior derecho
- ✓ Infraespinoso derecho



# 2. VALORACIÓN DE HOMBRO

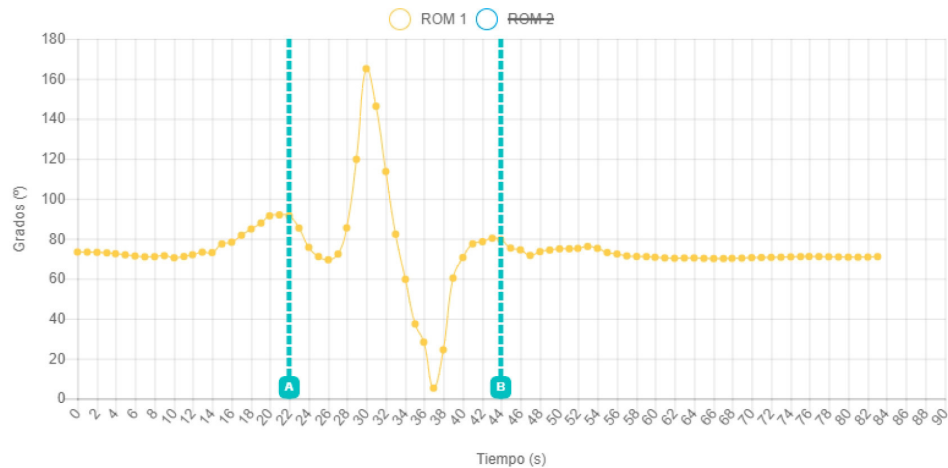
## CASO CLÍNICO: Valoración de campo



mDurance

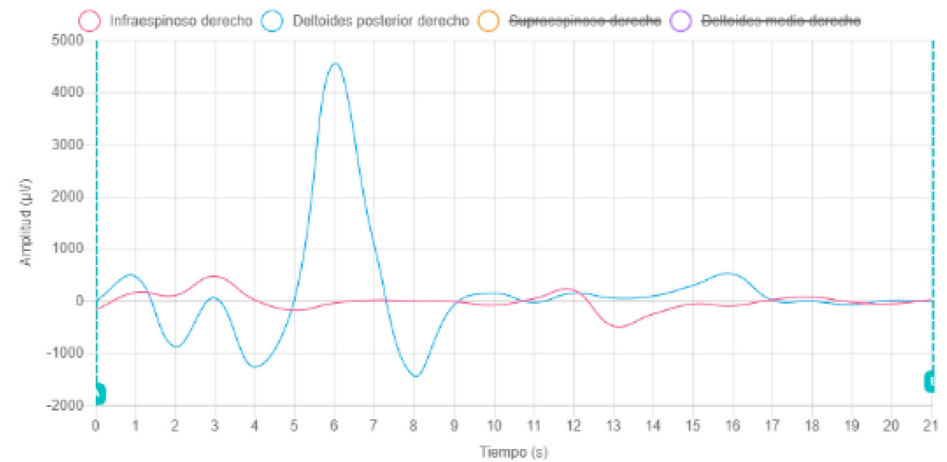
① Rango de movimiento

① Leyenda



① Electromiografía

① Leyenda

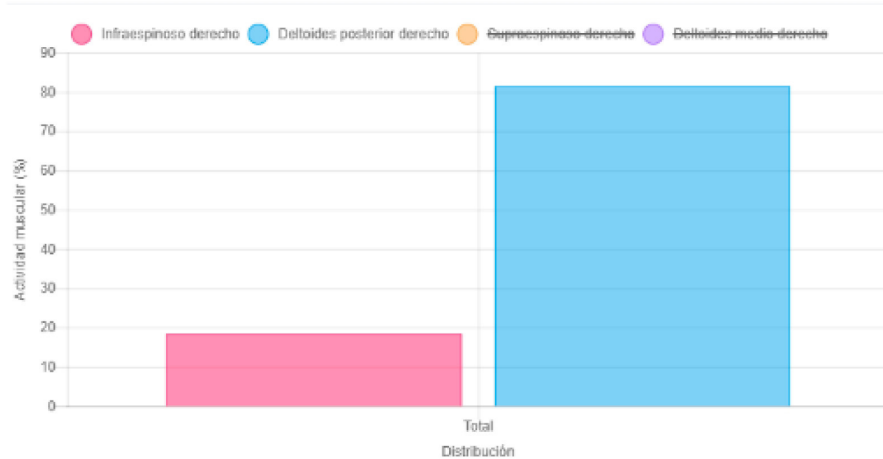


# 2. VALORACIÓN DE HOMBRO

## CASO CLÍNICO: Valoración de campo

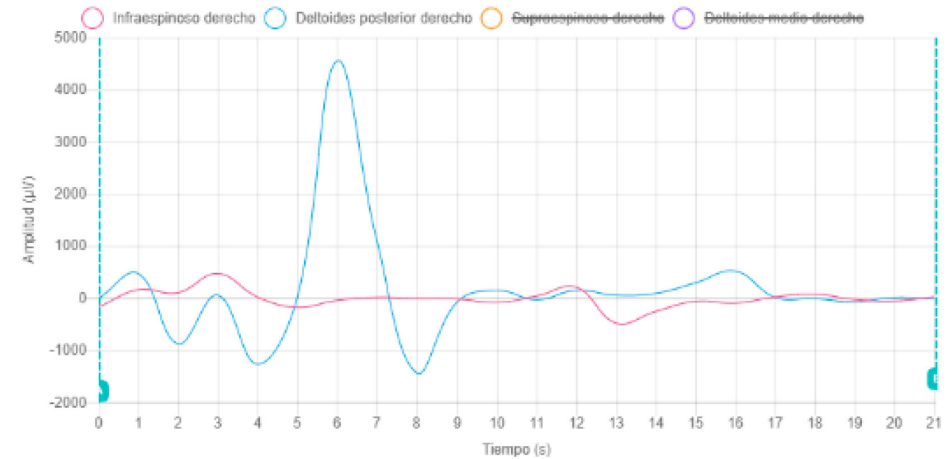
① Distribución de la actividad muscular

① Leyenda



① Electromiografía

① Leyenda



# 2. VALORACIÓN DE HOMBRO

CASO CLÍNICO: Sesión rehabilitación para el infraespino



mDurance

Pruebas	Sesión rehabilitación para el supraespino
1	ABD hombro en plano escapular, banda elástica
2	ABD hombro en plano escapular, mancuerna
Comparativa 2 músculos para brazo dominante	



**Minutos**

- ✓ Deltoides medio derecho
- ✓ Supraespino derecho





## 2. VALORACIÓN DE HOMBRO

CASO CLÍNICO: Sesión rehabilitación para el infraespinoso



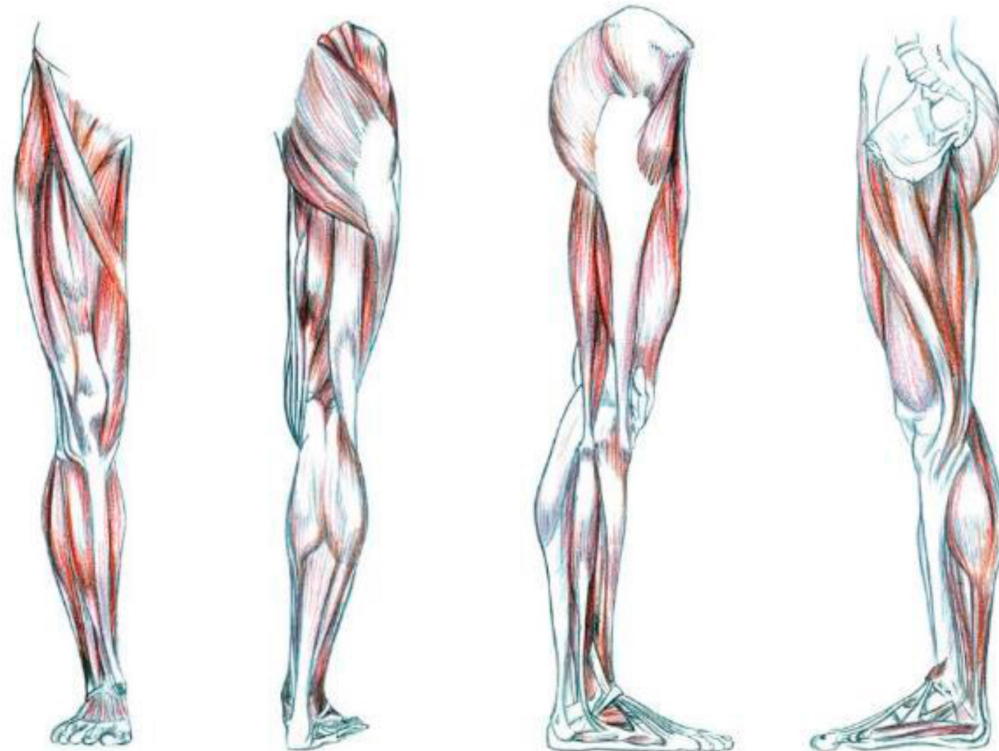
mDurance

# CASO PRÁCTICO

# 3. VALORACIÓN DE RODILLA: Musculatura implicada sEMG



- ✓ Glúteo mayor
- ✓ Glúteo menor
- ✓ Tensor de la fascia lata
- ✓ Recto femoral
- ✓ Vasto medial
- ✓ Vasto lateral
- ✓ Bíceps femoral
- ✓ Semitendinoso





# 3.VALORACIÓN DE RODILLA: Casos clínicos

Pruebas	Paciente operado de menisco, no deportista.
1	Extensión rodilla dinámica sin carga externa. Se comparó pierna izquierda y derecha.



**Minutos**

- ✓ Recto femoral izquierdo
- ✓ Recto femoral derecho



# 3. VALORACIÓN DE RODILLA

CASO CLÍNICO: ROTURA DE MENISCO

VALORACIÓN INICIAL: 2 MESES POST-OPERACIÓN



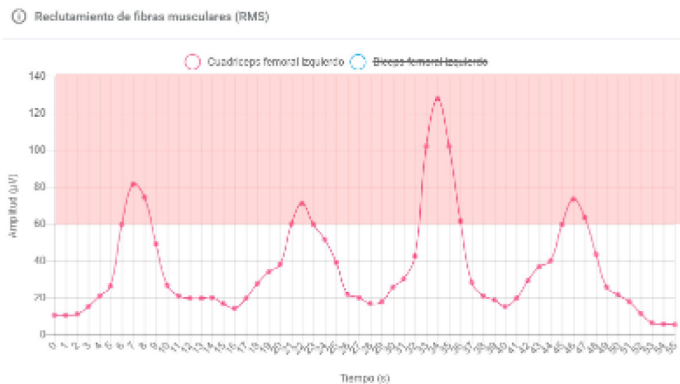
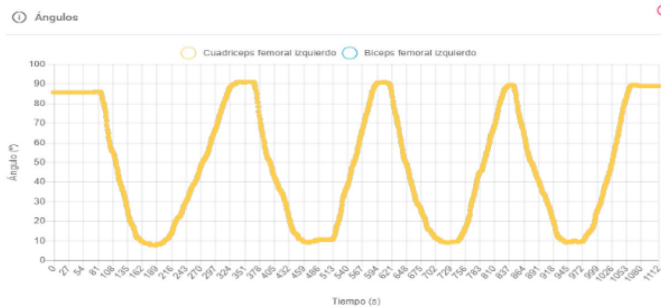
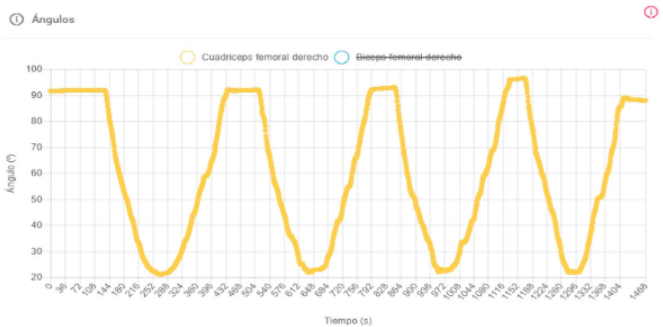
mDurance

## RODILLA CON PATOLOGÍA

## RODILLA SANA

✓ **Sujeto:** Mujer mediana edad, que no practica deporte.

✓ **Parámetros a observar:** RMS, ROM y patrón de la señal.



# 3. VALORACIÓN DE RODILLA

CASO CLÍNICO: ROTURA DE MENISCO VALORACIÓN INICIAL: 2 MESES POST-OPERACIÓN



mDurance

## RODILLA CON PATOLOGÍA

### Cuadriiceps femoral derecho

- ① RMS: 29.07  $\mu\text{V}$
- ① RMS por segundo: 0.39  $\mu\text{V/s}$
- ① Máx. contracción prueba: 86.92  $\mu\text{V}$
- ① Máx. contracción histórica: 86.92  $\mu\text{V}$

## RODILLA SANA

### Cuadriiceps femoral izquierdo

- ① RMS: 44.78  $\mu\text{V}$
- ① RMS por segundo: 0.80  $\mu\text{V/s}$
- ① Máx. contracción prueba: 176.14  $\mu\text{V}$
- ① Máx. contracción histórica: 176.14  $\mu\text{V}$

x2



# 3. VALORACIÓN DE RODILLA

## CASO CLÍNICO: ROTURA DE MENISCO - EVOLUCIÓN



mDurance

Noviembre 2017 - 1º VALORACIÓN

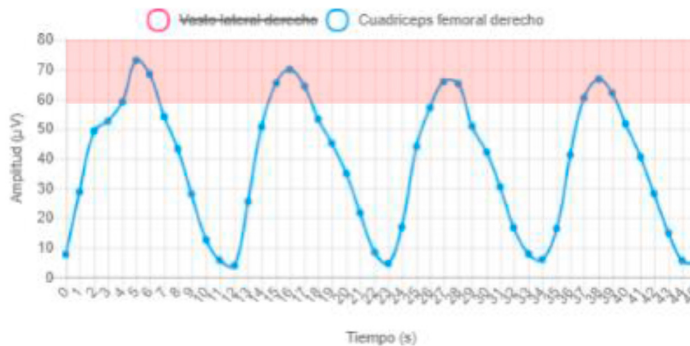
Febrero 2018 - 2º VALORACIÓN

- ✓ Parámetros a observar:  
**RMS y patrón de la señal.**
- ✓ Tratamiento:  
**4 infiltraciones**

Reclutamiento de fibras musculares (RMS)



Reclutamiento de fibras musculares (RMS)



sEMG – Nov.

47µV

Diferencia

**48.9%**

sEMG – Feb.

70µV

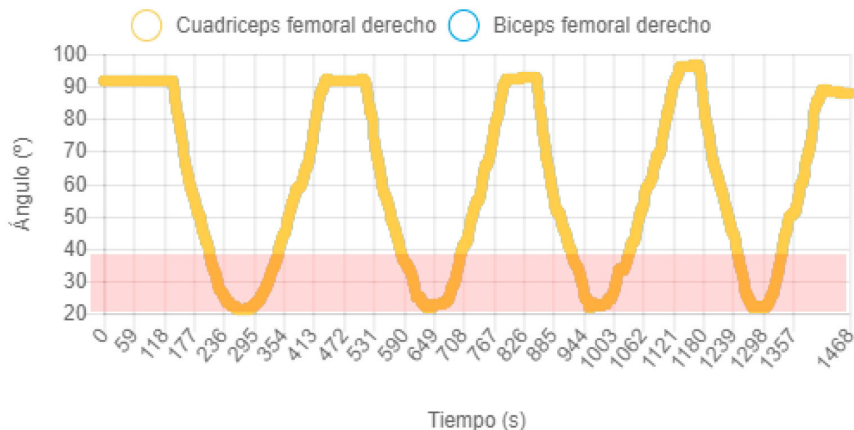


# 3. VALORACIÓN DE RODILLA

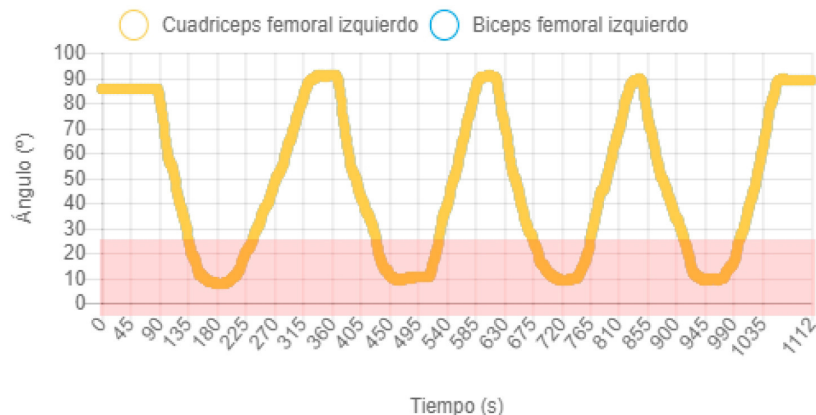
## CASO CLÍNICO: ROTURA DE MENISCO - EVOLUCIÓN

### RODILLA CON PATOLOGÍA

Ángulos



Ángulos



ROM – Rodilla Patología

70°

Diferencia

20%

ROM – Rodilla Sana

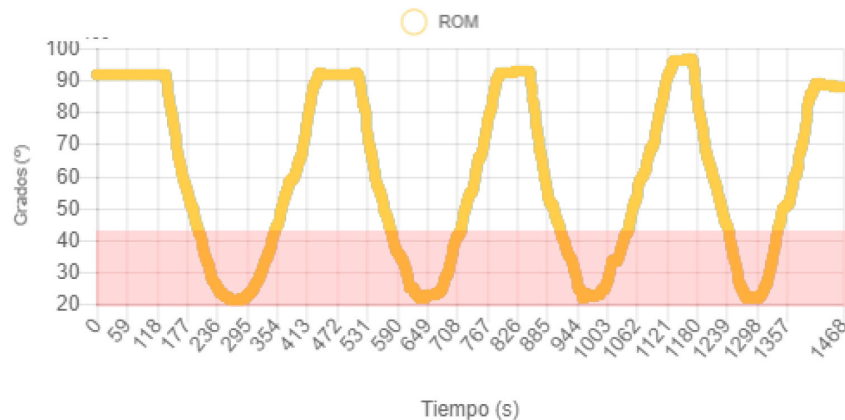
84°

# 3. VALORACIÓN DE RODILLA

## CASO CLÍNICO: ROTURA DE MENISCO - EVOLUCIÓN

### 1º VALORACIÓN

Rango de movimiento

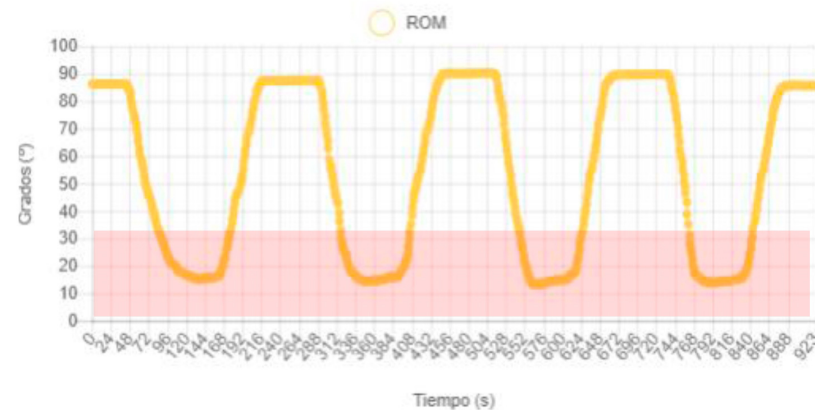


ROM – 1º Valoración

70°

### 2º VALORACIÓN

Rango de movimiento



ROM – 2º Valoración

73°

Diferencia

5%



# 3.VALORACIÓN DE RODILLA: Casos clínicos reales

Pruebas	Pre post tratamiento neuromodulación.
1	Flexión isométrica de rodilla. Se comparó pierna tratada pre-post neuromodulación.



**Minutos**

- ✓ Bíceps femoral
- ✓ Semitendinoso

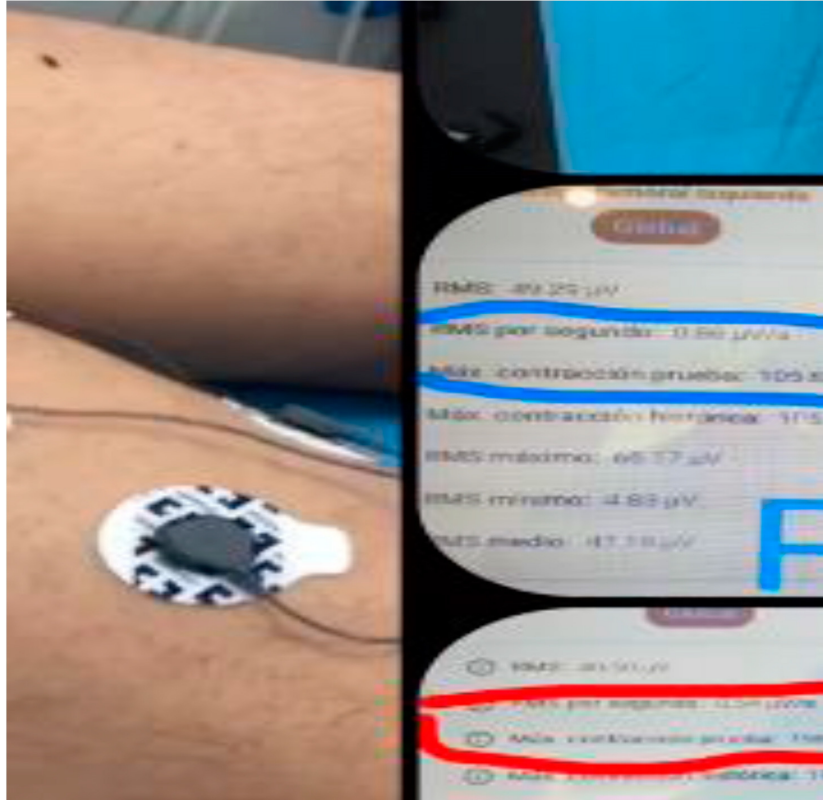


# 3. VALORACIÓN DE RODILLA

## CASO CLÍNICO: NEUROMODILACIÓN



mDurance



<https://mixcord.co/picplaypost/p/2xdRyXCLRuibhUIOlxeCQ/>



# 3. VALORACIÓN DE RODILLA

## CASO CLÍNICO: NEUROMODILACIÓN



mDurance

### Tipos de pruebas realizadas

Flexión Rodilla

Libre (Isométrico)

#### Filtros

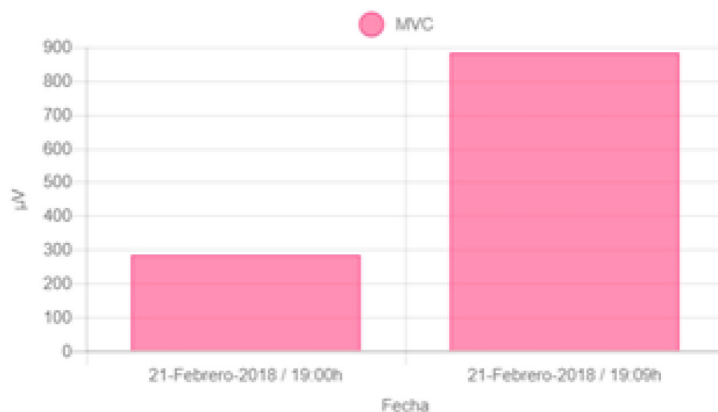
- Seleccionar músculo -

Biceps femoral izquierdo

- Seleccionar unidad -

Microvoltios ( $\mu V$ )

① Máxima contracción



Flexión Rodilla

Libre (Isométrico)

#### Filtros

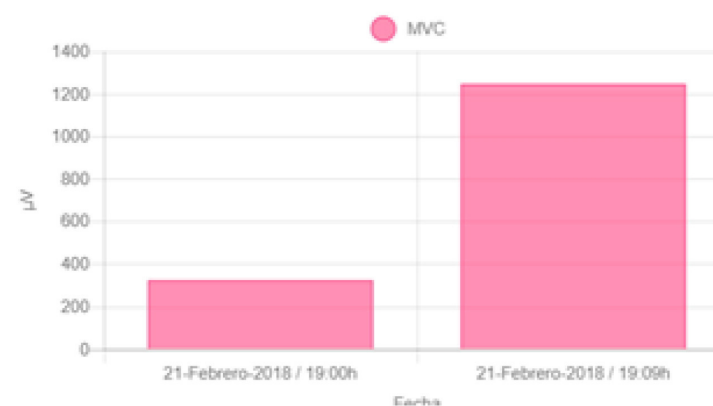
- Seleccionar músculo -

Semitendinoso izquierdo

- Seleccionar unidad -

Microvoltios ( $\mu V$ )

① Máxima contracción



# 3. VALORACIÓN DE RODILLA

CASO CLÍNICO: FUTBOLISTA INTERNACIONAL



mDurance

Pruebas	Valoración fatiga bilateral
1	Sentadilla isométrica con fitball.
2	Sentadilla dinámica.
3	Sentadilla monopodal.



**Minutos**

- ✓ Vasto lateral (IZQ-DER)
- ✓ Vasto medial (IZQ-DER)



# 3. VALORACIÓN DE RODILLA

CASO CLÍNICO: FUTBOLISTA INTERNACIONAL



**SUJETO:** jugador profesional de fútbol de la primera división de fútbol inglés.

**PROBLEMA:** Lesión en la rodilla derecha.

**PROTOCOLO DE VALORACIÓN (20 minutos):**

1. Sentadilla isométrica con fitball.
2. Sentadilla dinámica.
3. Sentadilla monopodal.



## RODILLA CON PATOLOGÍA

## RODILLA SANA

### Vasto lateral derecho

ⓘ RMS: 133.6  $\mu\text{V}$

ⓘ RMS por segundo: 1.35  $\mu\text{V/s}$

ⓘ Máx. contracción prueba: 237.23  $\mu\text{V}$

### Vasto medial derecho

ⓘ RMS: 119.36  $\mu\text{V}$

ⓘ RMS por segundo: 1.21  $\mu\text{V/s}$

ⓘ Máx. contracción prueba: 256.59  $\mu\text{V}$

### Vasto lateral izquierdo

ⓘ RMS: 151.6  $\mu\text{V}$

ⓘ RMS por segundo: 1.43  $\mu\text{V/s}$

ⓘ Máx. contracción prueba: 274.44  $\mu\text{V}$

### Vasto medial izquierdo

ⓘ RMS: 113.09  $\mu\text{V}$

ⓘ RMS por segundo: 1.07  $\mu\text{V/s}$

ⓘ Máx. contracción prueba: 213.21  $\mu\text{V}$

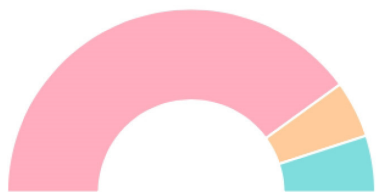


# 3. VALORACIÓN DE RODILLA: Casos clínicos

## 1 Extensión de rodilla

① Índices de simetría muscular :

Asimetría Límite Normal



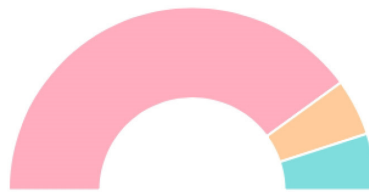
0.96

Normal

## 2 Sentadilla isométrica

① Índices de simetría muscular :

Asimetría Límite Normal



0.57

Asimetría

## 3 Sentadilla dinámica

① Índices de simetría muscular :

Asimetría Límite Normal



0.49

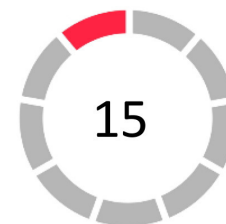
Asimetría





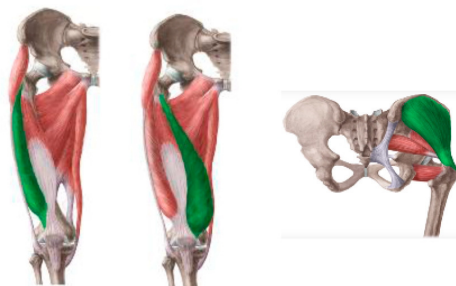
# 3.VALORACIÓN DE RODILLA: Casos clínicos

Pruebas	Valoración fatiga bilateral
1	Sentadilla isométrica con fitball.
2	Sentadilla dinámica.
3	Sentadilla monopodal.
4	<b>Abducción isométrica.</b>



**Minutos**

- ✓ Vasto lateral (IZQ-DER)
- ✓ Vasto medial (IZQ-DER)
- ✓ **Glúteo medio (IZQ-DER)**



# 3. VALORACIÓN DE RODILLA

CASO CLÍNICO: FUTBOLISTA INTERNACIONAL



## RODILLA CON PATOLOGÍA

### Gluteo medio derecho

- ① RMS: 248.31  $\mu$ V
- ① RMS por segundo: 27.59  $\mu$ V/s
- ① Máx. contracción prueba: 441.88  $\mu$ V

## RODILLA SANA

### Gluteo medio izquierdo

- ① RMS: 419.6  $\mu$ V
- ① RMS por segundo: 27.97  $\mu$ V/s
- ① Máx. contracción prueba: 836.4  $\mu$ V

x2





# 3. VALORACIÓN DE RODILLA

## CASO CLÍNICO: VALORACIÓN DE FATIGA EN CUADRICEPS



mDurance

Pruebas	Valoración fatiga bilateral
1	Sentadilla isométrica durante 60 segundos, sin carga externa. Se comparó pierna izquierda y derecha.



**Minutos**

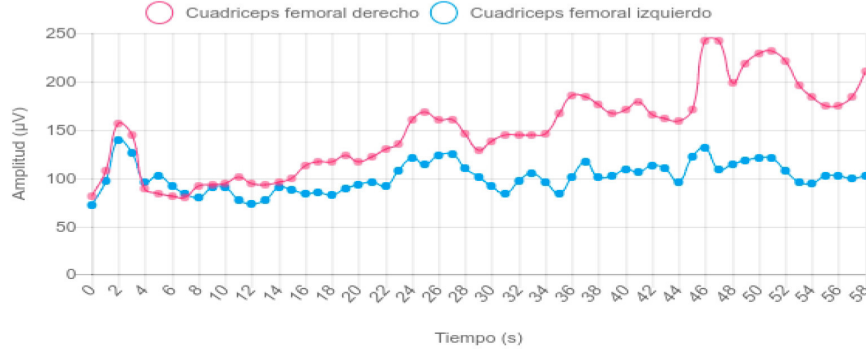
- ✓ Recto femoral izquierdo
- ✓ Recto femoral derecho



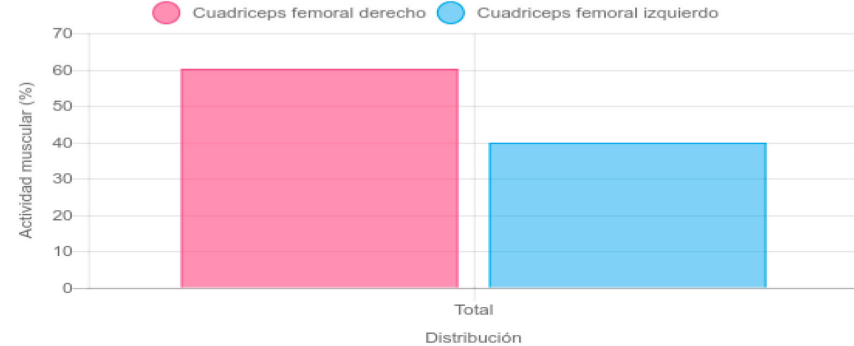
# 3. VALORACIÓN DE RODILLA

## CASO CLÍNICO: VALORACIÓN DE FATIGA EN CUADRICEPS

Reclutamiento de fibras musculares (RMS)



Distribución de la actividad muscular



¿Qué pierna es más débil?

# CASO PRÁCTICO

**Rapidez**

**Precisión**

**Objetividad**

**Salud**

**Intuitivo**

**Vínculo**



## 1. CLASIFICAR SI UN PACIENTE PADECE O NO UN TRASTORNO

Una lumbalgia a través del test de flexión lumbar...

## 2. CUANTIFICAR EL RIESGO DE LESIÓN DE UN PACIENTE

Cientos o miles de sujetos para poder comparar sus resultados.

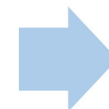
## 3. ESTIMAR DURACIÓN DE LA REHABILITACIÓN

Imprescindible la ayuda del profesional.

340 pacientes



1.000 pruebas



300.000 datos/prueba



# GRACIAS POR SU ATENCIÓN



[www.mdurance.eu](http://www.mdurance.eu)



# ANEXOS

# 3. VALORACIÓN DE RODILLA

Pruebas analíticas, isométricas y dinámicas



mDurance

✓ Glúteo mayor

✓ Glúteo menor

✓ Tensor de la fascia lata

✓ Recto femoral

✓ Vasto medial

✓ Vasto lateral

✓ Bíceps femoral

✓ Semitendinoso

Extensión  
de cadera

Abducción  
de cadera

Extensión  
de rodilla

Flexión de  
rodilla



# 3.VALORACIÓN DE RODILLA

Pruebas globales



mDurance

Sentadilla

Sentadilla  
monopodal

Lunges

Step-downm

Marcha

Ergonomía  
laboral

Nordic

# 3. VALORACIÓN DE RODILLA

## Pruebas globales



mDurance

- ✓ Glúteo mayor
- ✓ Glúteo menor
- ✓ Tensor de la fascia lata
- ✓ Recto femoral
- ✓ Vasto medial
- ✓ Vasto lateral
- ✓ ~~Bíceps femoral~~
- ✓ ~~Semitendinoso~~

### Sentadilla bipodálica y monopodálica



# 3. VALORACIÓN DE RODILLA

## Pruebas globales



mDurance

- ✓ Glúteo mayor
- ✓ Glúteo menor
- ✓ Tensor de la fascia lata
- ✓ Recto femoral
- ✓ Vasto medial
- ✓ Vasto lateral
- ✓ Bíceps femoral
- ✓ Semitendinoso

### Lunges



# 3. VALORACIÓN DE RODILLA

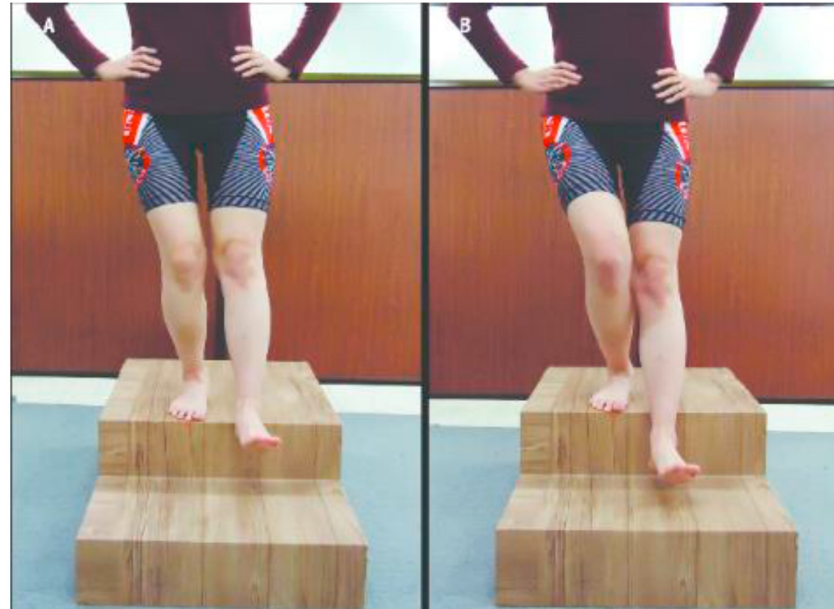
## Pruebas globales



mDurance

- ✓ Glúteo mayor
- ✓ Glúteo menor
- ✓ Tensor de la fascia lata
- ✓ Recto femoral
- ✓ Vasto medial
- ✓ Vasto lateral
- ✓ ~~Bíceps femoral~~
- ✓ ~~Semitendinoso~~

### Step-down



# 3. VALORACIÓN DE RODILLA

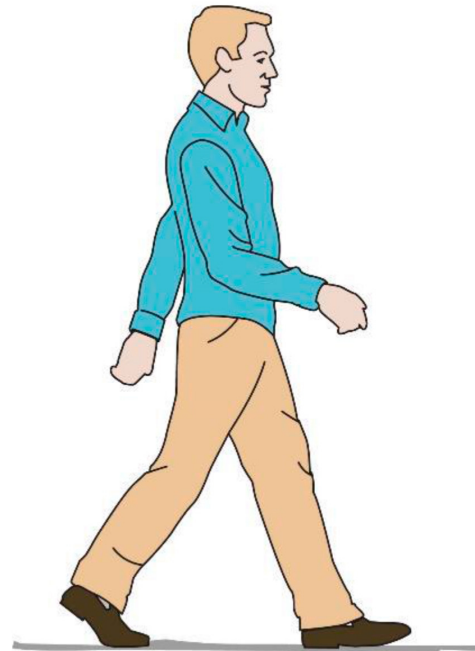
## Pruebas globales



mDurance

- ✓ Glúteo mayor
- ✓ Glúteo menor
- ✓ Tensor de la fascia lata
- ✓ Recto femoral
- ✓ Vasto medial
- ✓ Vasto lateral
- ✓ Bíceps femoral
- ✓ Semitendinoso

Marcha



# 3. VALORACIÓN DE RODILLA

## Pruebas globales



mDurance

- ✓ Glúteo mayor
- ✓ Glúteo menor
- ✓ Tensor de la fascia lata
- ✓ Recto femoral
- ✓ Vasto medial
- ✓ Vasto lateral
- ✓ Bíceps femoral
- ✓ Semitendinoso

### Ergonomía laboral



# 3. VALORACIÓN DE RODILLA

## Pruebas globales



mDurance

- ✓ Glúteo mayor
- ✓ ~~Glúteo menor~~
- ✓ ~~Tensor de la fascia lata~~
- ✓ ~~Recto femoral~~
- ✓ ~~Vasto medial~~
- ✓ ~~Vasto lateral~~
- ✓ Bíceps femoral
- ✓ Semitendinoso

Nordic





# Contacto

**José Segura Romero**

[j.segura@isoinercial.com](mailto:j.segura@isoinercial.com)

615 28 37 09

**Ignacio Díaz Reyes**

[idiaz@mdurance.es](mailto:idiaz@mdurance.es)

609 85 88 81

