

XLI JORNADAS DE LA
SOGARMEF

10 OCTUBRE 2025 • FERROL

**Prescripción de
ejercicio físico con
fines terapéuticos.**

**Recursos para la
consulta médica.**

Ignacio González Zas

Lcdo. en Ciencias de la Actividad Física y del deporte.

Col. nº 9751

#SOGARMEF25



Criterios de selección de ejercicios

Los principios del entrenamiento



1. El principio de individualización: No todas las personas son iguales.

- La valoración postural,
- La valoración artro-muscular:
 - en la cinemática del movimiento (marcha, carrera, squat, hinge...)
 - en la movilidad articular de las diferentes articulaciones
 - en la fuerza muscular

Son claves para entender qué ejercicio seleccionar para cada condición independientemente de la edad y el sexo.



Criterios de selección de ejercicios

Los principios del entrenamiento

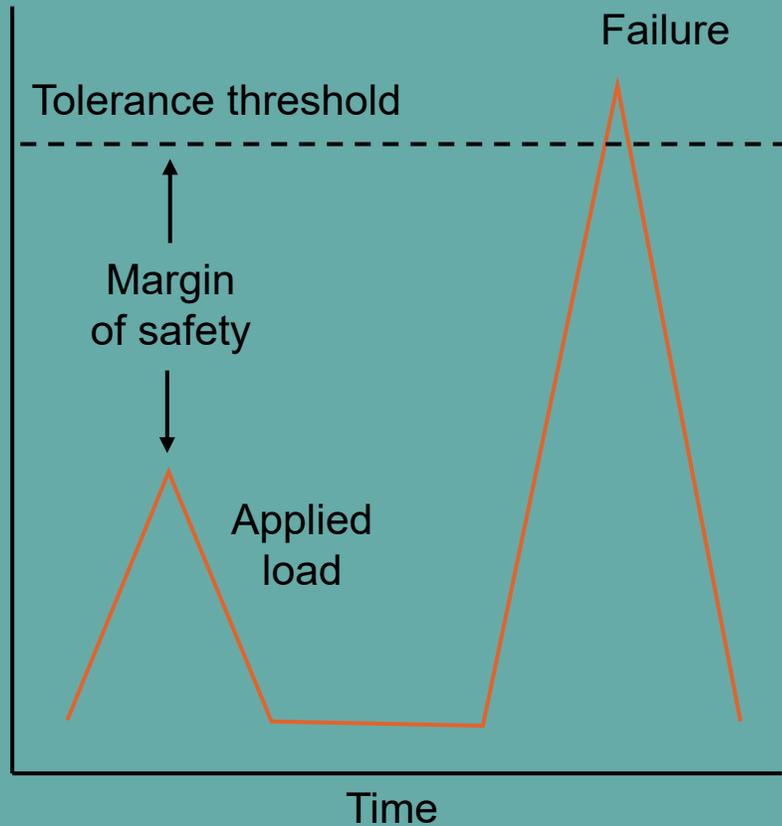


2. **El principio de especificidad:** la dosificación de la carga precisa (específica) del ejercicio preciso va a producir los efectos positivos para los tejidos diana.
3. **El principio de continuidad:** Es inviable modificar la estructura o capacidad de un tejido a través del ejercicio sin no hay continuidad de estímulo – descanso – estímulo – descanso – estímulo...
4. **El principio de progresión:** Los estímulos deben ser progresivos para evitar dañar los tejidos e ir adaptándonos siempre a su creciente capacidad de tolerancia.

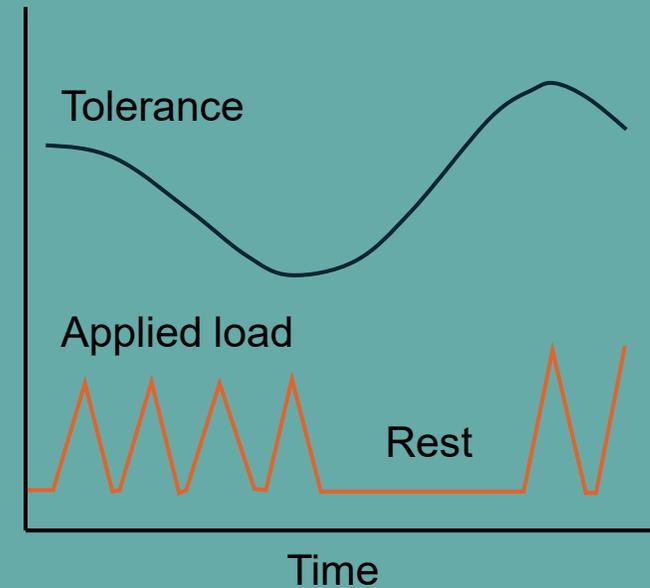


Criterios de selección de ejercicios

Los principios del entrenamiento



5. El principio de sobrecarga y la adaptación a la carga: Si acertamos con el estímulo de carga preciso justo por encima del nivel actual del tejido, pero sin sobrepasar su umbral de tolerancia, éxito asegurado.



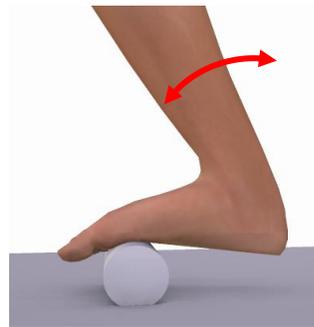
From the ground up



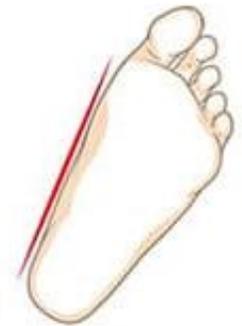
Pie cavo



¿Precisan lo mismo?



Pie plano



FußBoard



FersenBoard

BasicBar

— LANG —



BasicBar

— KURZ —



XLI JORNADAS DE LA
SOGARMEF

#SOGARMEF25

10 OCTUBRE 2025
A FUNDACIÓN - FERROL

Role of ankle dorsiflexion in sports performance and injury risk: A narrative review

Almansoof et al., 2023

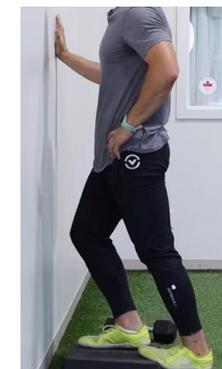
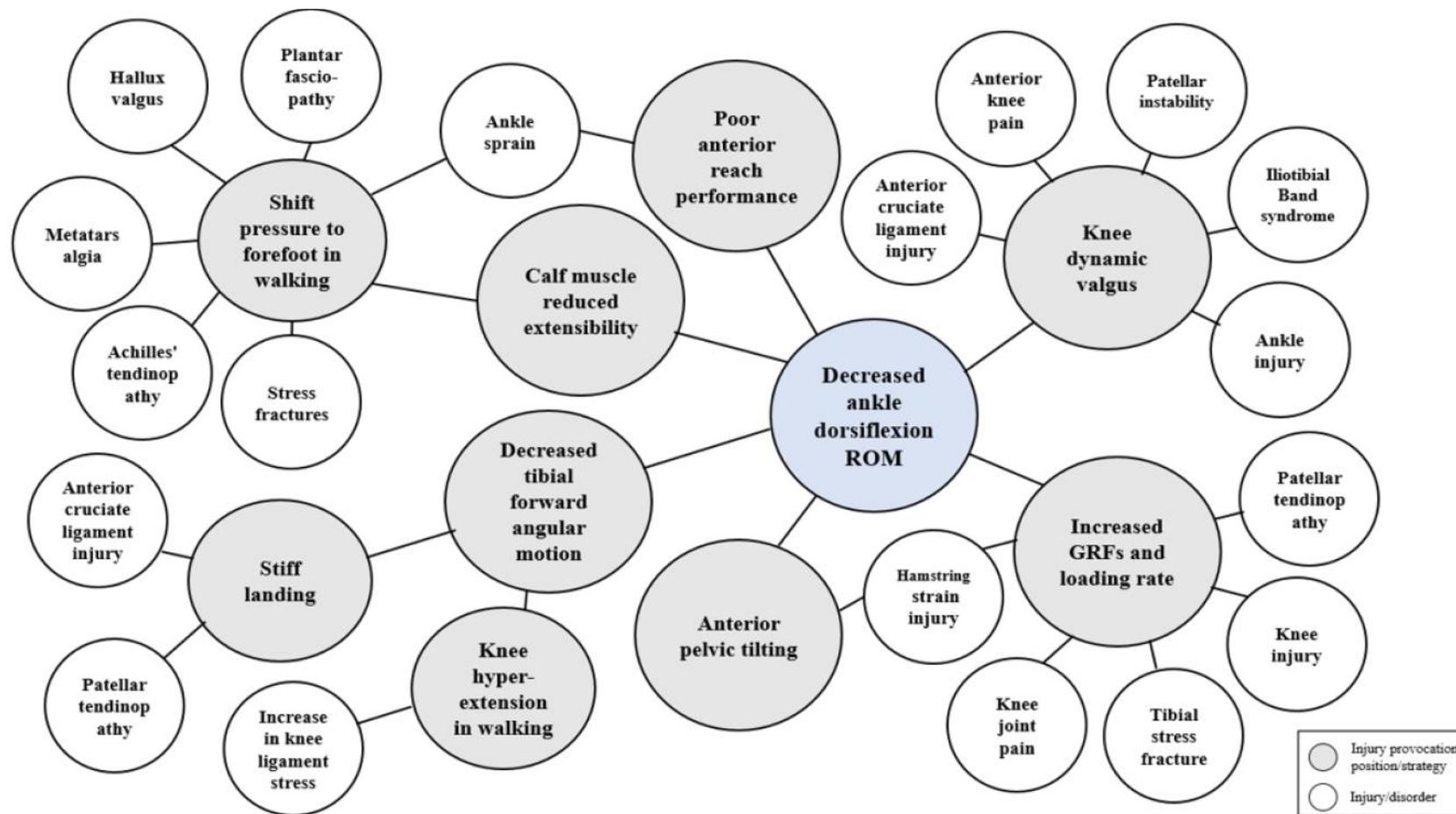


Figure 3. An illustration of summary of links between ankle dorsiflexion ROM restriction & injury provocation position & compensatory movement strategies (Source: Authors' own elaboration)

Musculatura intrínseca y fascia

Estructuras activas vs pasivas



Which muscles compromise human locomotor performance with age?

JOURNAL
OF
THE ROYAL
SOCIETY
Interface

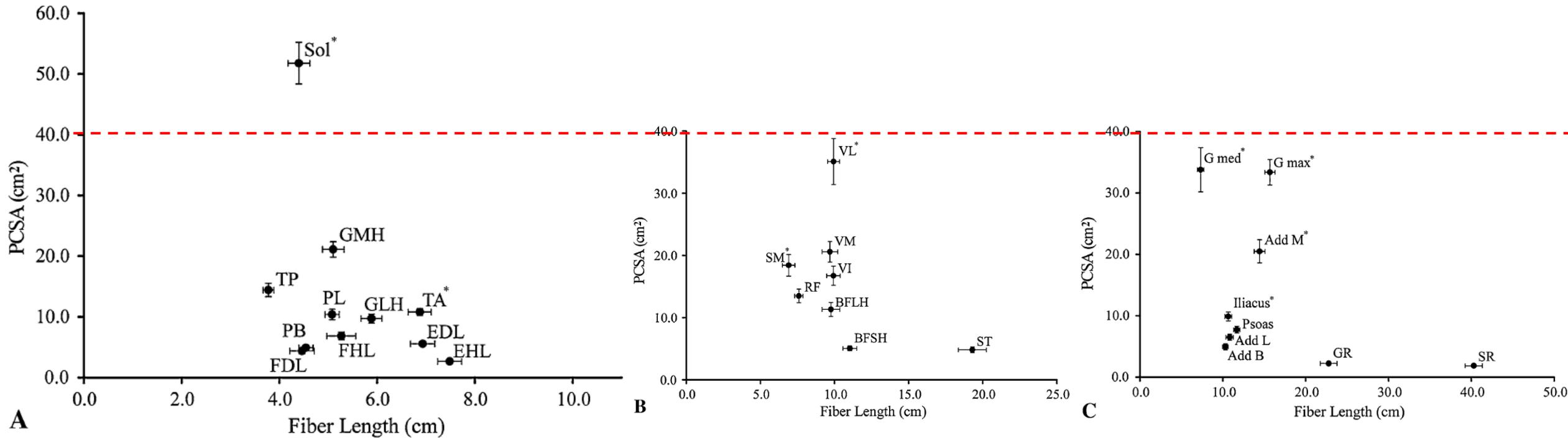
Kulmala et al., 2020



Are Current Measurements of Lower Extremity Muscle Architecture Accurate?

Clinical Orthopaedics
and Related Research®

Ward et al., 2009



Último bastión contra las caídas en 3ª edad

Flexores de los dedos



Activación de flexores de dedos durante la flexión plantar

Cada 1% de pérdida de fuerza en los flexores de los dedos, incrementa un 7% el riesgo de caída.

FUNCTIONAL REACH TEST

≤15cm → x4 riesgo de caída

15-25 cm → x2 riesgo de caída



Influencia proximal y distal sobre la rodilla

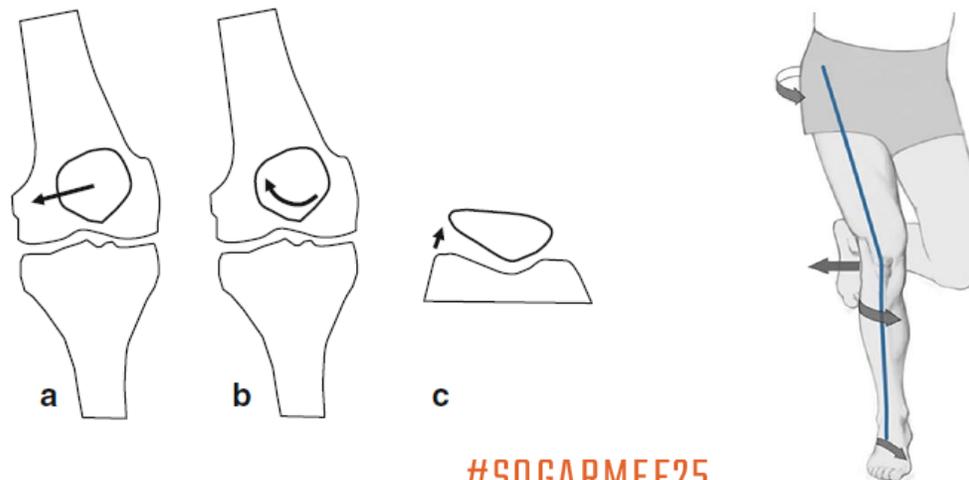
Mala alineación en dolor femoropatelar

Patellofemoral pain syndrome



Petersen et al., 2013

Un mal movimiento de la rótula puede ser debido a un **mal alineamiento dinámico de la rodilla**, causa probable consecuente a debilidad de abductores de cadera o a hiperpronación del pie.



#SOGARMEF25

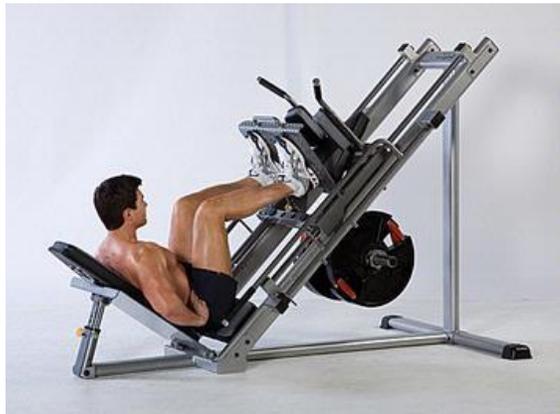
Estabilidad de la rótula

Musculatura local de la rodilla

The Effects of Quadriceps Strengthening on Pain, Function, and Patellofemoral Joint Contact Area in Persons with Patellofemoral Pain



Chiu et al., 2012



4 x 10 RM 1' rec

	HS Group (n = 6)	PFPS Group (n = 9)	Between-Groups Difference (P)
Isometric knee extension strength, nm			
Baseline	80.5 ± 25.12	58.44 ± 20.77	0.09
Posttraining	105.83 ± 35.19	80.89 ± 23.01	0.12
P	0.18	0.045 ^a	
Pre/post difference	25.33 ± 12.24	22.44 ± 5.61	0.54
Isokinetic knee extension strength, nm			
Baseline	29.5 ± 10.77	22.56 ± 7.99	0.17
Posttraining	42.33 ± 15.15	31.89 ± 10.90	0.14
P	0.12	0.05 ^a	
Pre/post difference	12.83 ± 5.15	9.33 ± 4.61	0.19
Patellofemoral joint contact area, mm ²			
Baseline	217.65 ± 75.24	187.43 ± 51.96	0.37
Posttraining	234.95 ± 75.79	246.32 ± 48.02	0.73
P	0.17	0.00 ^a	
Pre/post difference	17.30 ± 26.77	58.89 ± 17.53	0.00 ^a
Patella tilt angle, degrees			
Baseline	16.17 ± 6.52	16.61 ± 7.52	0.91
Posttraining	19.33 ± 6.15	17.56 ± 7.62	0.64
P	0.06	0.71	—
Pre/post difference	3.16 ± 3.22	0.94 ± 7.41	0.50

^aSignificant difference between groups with $P < 0.05$.

PFJ, patellofemoral joint; PFPS, patellofemoral pain syndrome; HS, healthy subject.

Exercises in Each Loading Index Tier	Peak, × BW	Exercises in Each Loading Index Tier	Peak, × BW
Tier 1		Double-leg squat (full depth)	4.5 ± 0.8
Walking	0.6 ± 0.3	Single-leg repetitive lateral hops (regular)	6.2 ± 1.7
Low step-up (10 cm)	1.7 ± 0.4	High step-down (20 cm)	5.8 ± 0.9
Double-leg squat (60°)	2.5 ± 0.9	Double-leg drop landing	5.9 ± 1.2
Low step-down (10 cm)	3.1 ± 0.8	Bulgarian squat	4.7 ± 0.7
High step-up (20 cm)	3.6 ± 0.6	Run-and-cut	7.1 ± 2.1
Double-leg repetitive lateral jumps (fast)	4.2 ± 1.6	Double-leg repetitive forward jumps (regular)	6.9 ± 1.3
Single-leg repetitive forward hops (fast)	4.7 ± 1.9	Double-leg maximal forward jump	6.3 ± 0.8
Double-leg repetitive forward jumps (fast)	4.9 ± 2.2	Single-leg maximal forward hop	6.3 ± 1.2
Tier 2		Single-leg drop vertical hop	6.6 ± 1.8
Double-leg repetitive lateral jumps (regular)	5.1 ± 1.5	Lunge	5.1 ± 0.8
Running	5.4 ± 1.2	Double-leg drop vertical jump	6.8 ± 1.4
Single-leg repetitive lateral hops (fast)	5.3 ± 1.8	Alternating split jumps	7.0 ± 1.6
Run-and-stop	5.2 ± 1.4	Double-leg countermovement jump	6.4 ± 1.1
Single-leg drop landing	4.9 ± 1.3	Single-leg countermovement hop	6.4 ± 1.6
Sports movement jump	5.3 ± 1.3	Tier 3	
Single-leg squat (60°)	4.4 ± 1.2	Single-leg squat (full depth)	6.9 ± 1.1
Sumo squat	4.3 ± 0.5	3-second Spanish squat	4.5 ± 1.6
Single-leg repetitive forward hops (regular)	6.4 ± 1.8	Single-leg decline squat	8.2 ± 1.0

Patellofemoral Joint Loading Progression Across 35 Weightbearing Rehabilitation Exercises and Activities of Daily Living



Song et al., 2023

Knee joint forces: prediction, measurement, and significance

JOURNAL OF
ENGINEERING
IN MEDICINE

D´Lima et al., 2012



Remoergómetro
0,9 X BW



Bici estática
1 - 1,5 X BW



Knee extensión 0,2 x BW
1,5 X BW



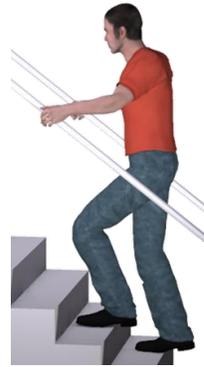
Elíptica
2,3 X BW



Caminar 2 – 6,5 km/h
2,1 - 2,8 X BW



Leg Press 1 x BW
2,8 X BW



Subir escaleras
2,4 - 3,3 X BW



Drive y revés de tenis
4,3 y 3,5 X BW



Golf
3 **4,4 X BW**



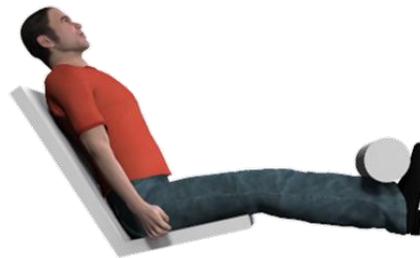
Trotar 8 km/h y sprint
4,2 y 12 X BW

Tratamiento conservador en lesiones de menisco

ROM DE FLEXIÓN

CARGA COMPRESIVA

- A más flexión, menos superficie de contacto articular.
- A más flexión, más estrés compresivo, sobre todo en cuernos posteriores.



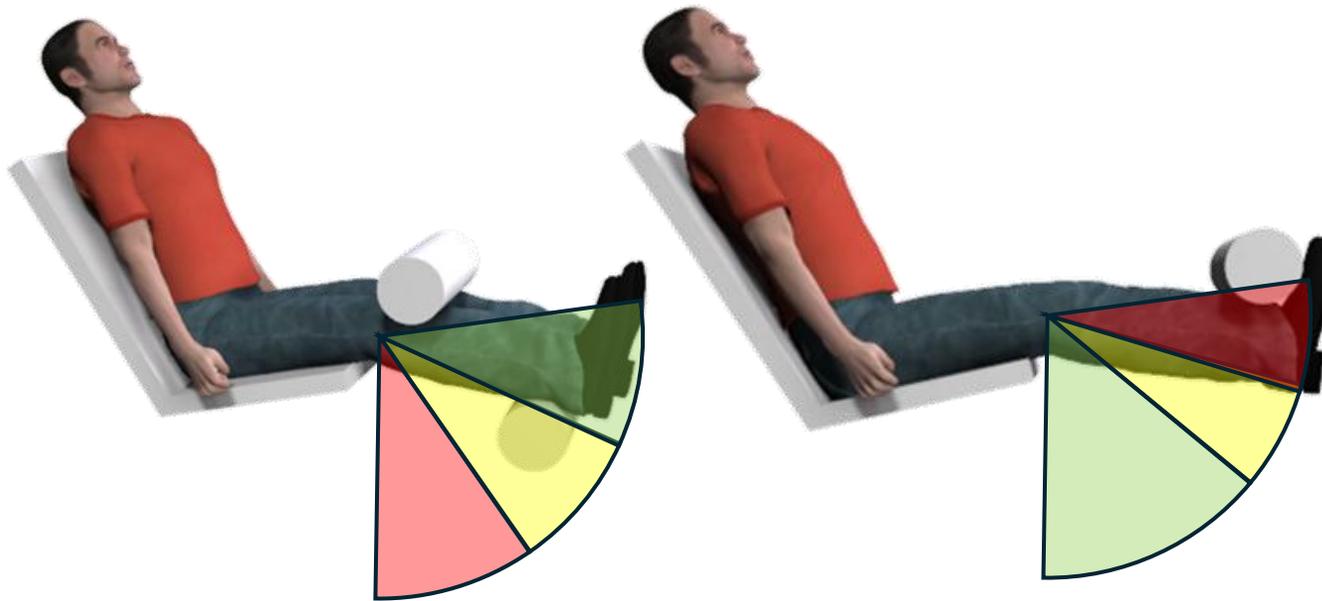
Progresar en la carga controlando el nivel de dolor durante y post-24h.

Rehabilitation after ACL Injury: A Fluoroscopic Study on the Effects of Type of Exercise on the Knee Sagittal Plane Arthrokinematics

BioMed Research International

Norouzi et al., 2013

Parece que en 1er mes tras operación de LCA sea prudente no utilizar los grados de extensión máxima



tobillera 2 kg

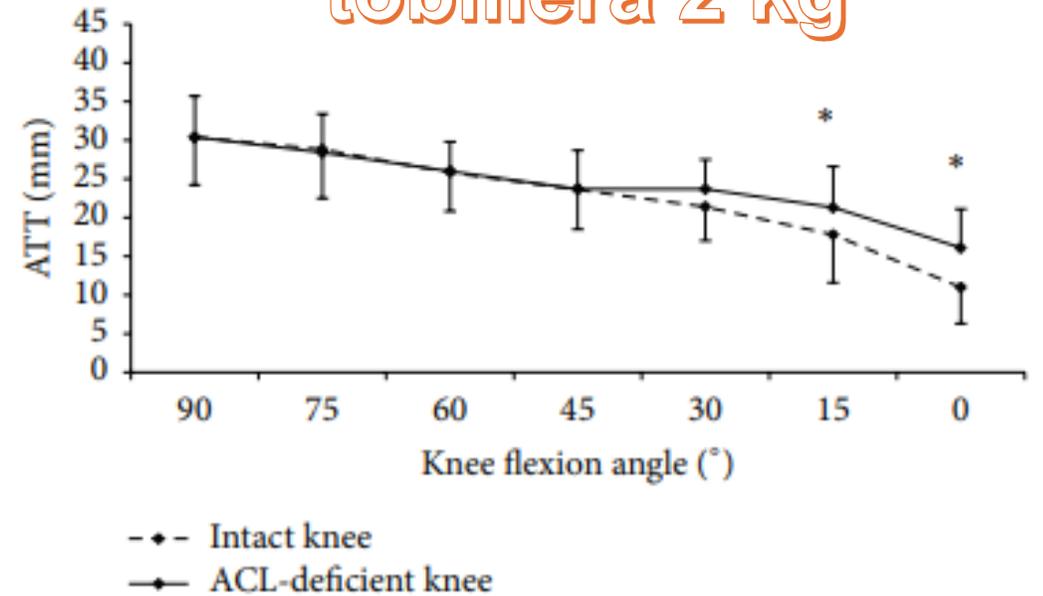


FIGURE 3: The anterior tibial translations (ATTs) of the ACL-deficient and intact knees against the knee flexion angle during loaded open kinetic knee extension. * Significant difference ($P < 0.05$).

Respecto al LCP y al knee flexión es probable que haya más cizalla posterior cuanto más nos acerquemos a los 90º de flexión.

How should clinicians rehabilitate patients after ACL reconstruction? A systematic review of clinical practice guidelines (CPGs) with a focus on quality appraisal (AGREE II)

British Journal of
Sports Medicine

Andrade et al., 2019

Desde la 5^a semana postquirúrgica se muestra seguro en rehabilitación de LCA en el rango 45°-90°



Desde la 7^a semana postquirúrgica se muestra seguro en rehabilitación de LCA en el rango completo

Estrés sobre la articulación femoro-patelar

Patellofemoral Joint Stress During Weight-Bearing and Non-Weight-Bearing Quadriceps Exercises

JOSPT
Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy

Powers et al., 2014

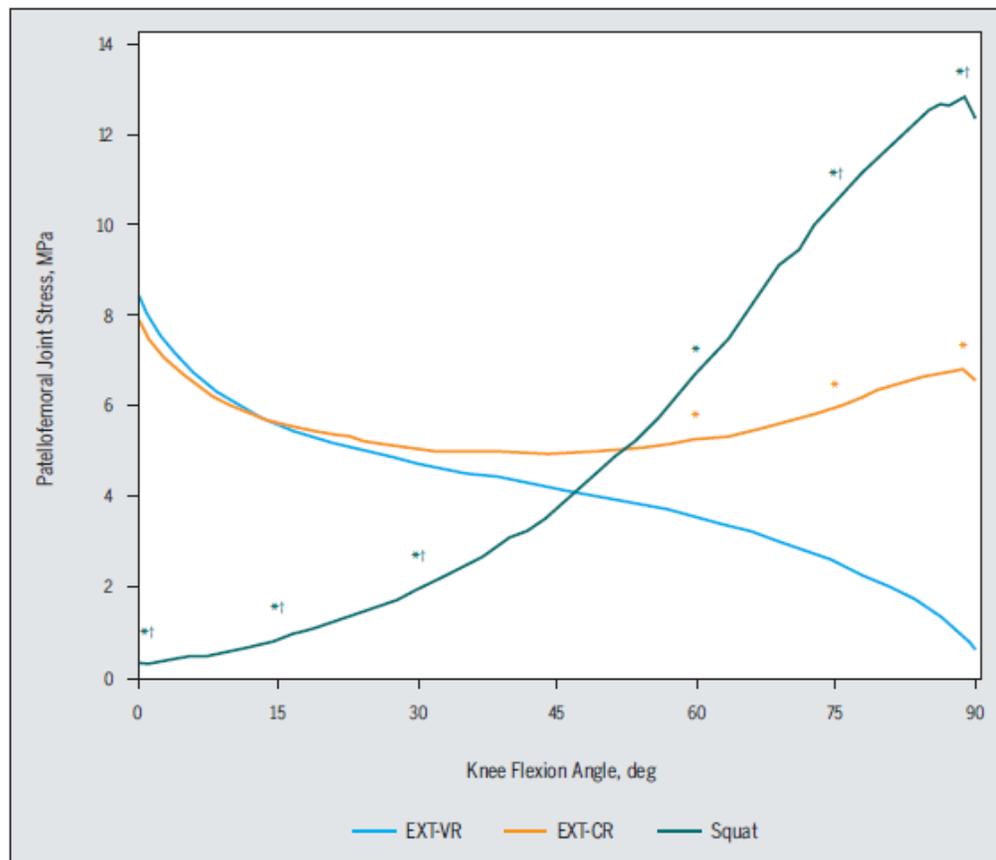
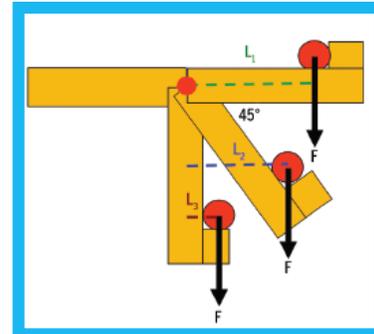
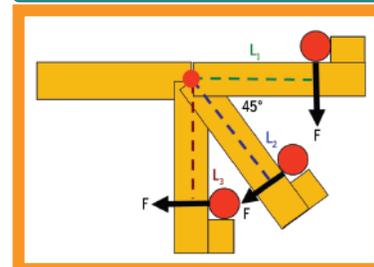


FIGURE 4. Patellofemoral joint stress profiles of the 3 exercises evaluated in the current study. *Significant difference from EXT-VR. †Significant difference from EXT-CR. Abbreviations: EXT-CR, knee extension with constant resistance; EXT-VR, knee extension with variable resistance.



Fuerza de cuádriceps imprescindible para la salud de LCA

Quadriceps strength to body weight ratio is a significant indicator for initiating jogging after anterior cruciate ligament reconstruction



Iwame et al., 2020

Comparison of demographic and clinical data of patients in the successful and unsuccessful jogging groups.

	All (n = 83)	Successful jogging (n = 44)	Unsuccessful jogging (n = 39)	P
Age (years)	26.6 ± 12.4	22.5 ± 9.8	31.1 ± 13.6	0.008
Sex (male)	36 (43.4)	24 (54.5)	12 (30.8)	0.029
BW (kg)	64.5 ± 12.5	63.7 ± 12.3	65.3 ± 12.8	0.422
BMI (kg/m ²)	23.8 ± 4.0	23.5 ± 3.7	24.2 ± 4.3	0.463
TAS	7.0 ± 1.7	7.6 ± 1.3	6.4 ± 1.9	0.001
Time from injury to surgery (months)	15.7 ± 36.7	7.2 ± 13.1	25.4 ± 50.4	0.109
Surgical technique (DB)	60 (72.3)	32 (72.7)	28 (71.8)	0.925
Meniscal repair (yes)	22	11	11	0.741
3 months postoperatively				
QS/BW (Nm/kg)	141.9 ± 50.6	176.5 ± 36.2	102.9 ± 33.1	<0.0001
LSI (%)	54.8 ± 14.0	61.6 ± 8.8	47.1 ± 14.8	<0.0001
KT 2000 measurement (mm)	0.4 ± 1.1	0.6 ± 1.2	0.1 ± 1.1	0.459



En inicio insatisfactorio del trote tras cirugía

Data are shown as means ± standard deviation or as number (percentage) as appropriate. BMI, body mass index; BW, body weight; DB, double-bundle; LSI, limb symmetry index; QS/BW, quadriceps strength to body weight ratio; TAS, Tegner activity scale.

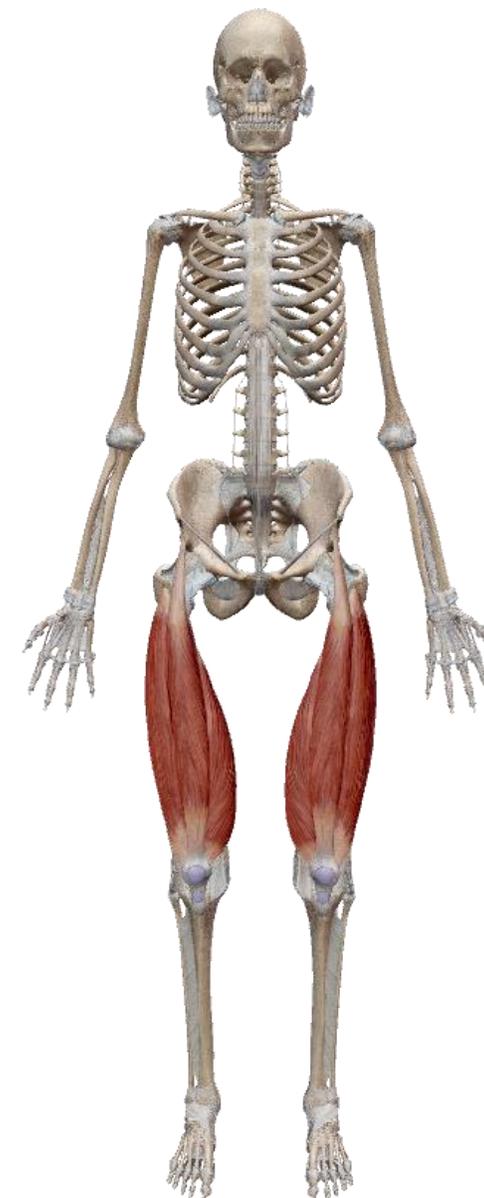
¿La atrofia y debilidad de qué músculo es la principal causa de dependencia en la 3ª edad?

Salvo enfermedades devastadoras

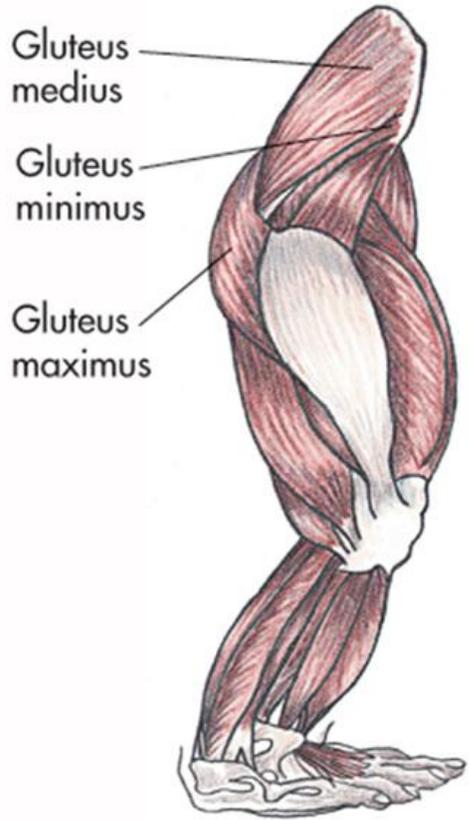
Mikel Izquierdo

Catedrático

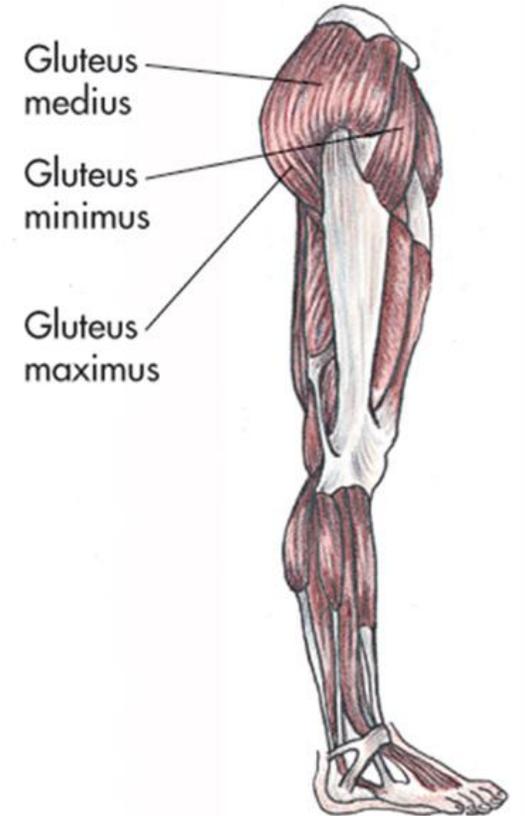
Director del Departamento de Ciencias de la Salud de la Universidad Pública de Navarra.



Somos primates evolucionados



**¿Qué nos ha aportado
la bipedestación?**

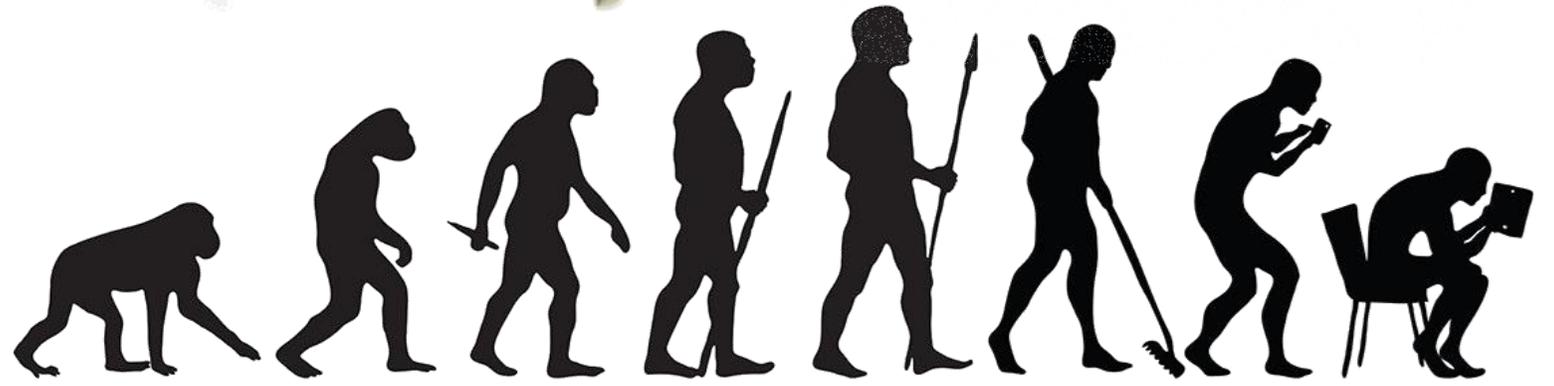
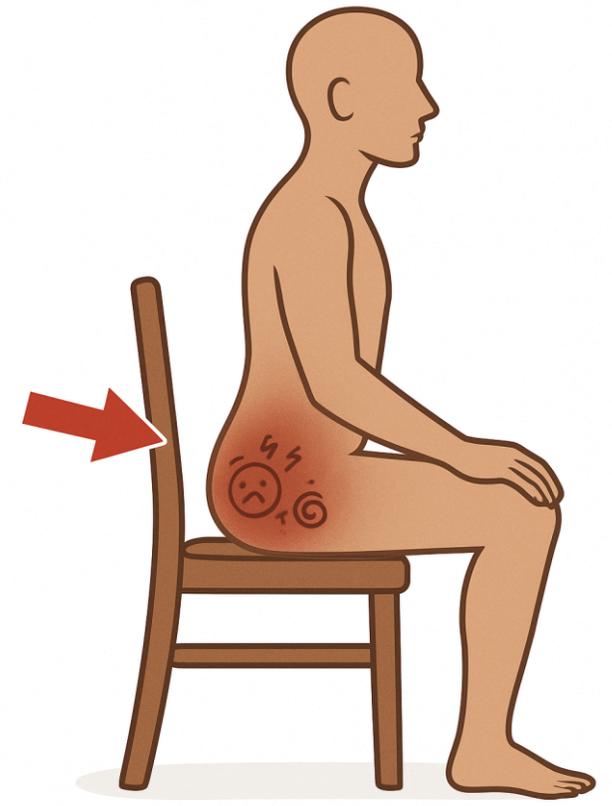


**x3 Glúteo mayor
Glúteo medio abductor**

Banda iliotibial funcional en apoyo monopodal

BUGGLES

"video killed the radio star"

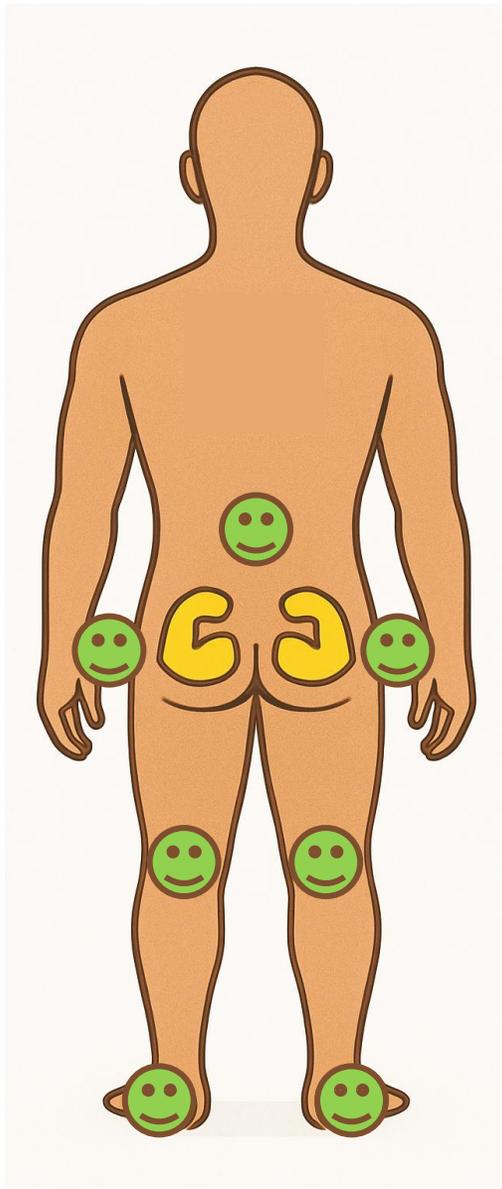


XLI JORNADAS DE LA
SOGARMEF

#SOGARMEF25

10 OCTUBRE 2025
A FUNDACIÓN - FERROL

Glúteos fuertes = pies, rodillas, caderas y columna lumbar contentas



Crterios de seleccin de ejercicios para el dolor lumbar

Entrenamiento lumbo-pélvico



XLI JORNADAS DE LA
SOGARMEF

#SOGARMEF25

10 OCTUBRE 2025
A FUNDACIN - FERROL

Conocer si el individuo presenta susceptibilidad a la flexión o a la extensión lumbar



Normal



Susceptibilidad a la flexión lumbar



#SOGARMEF25

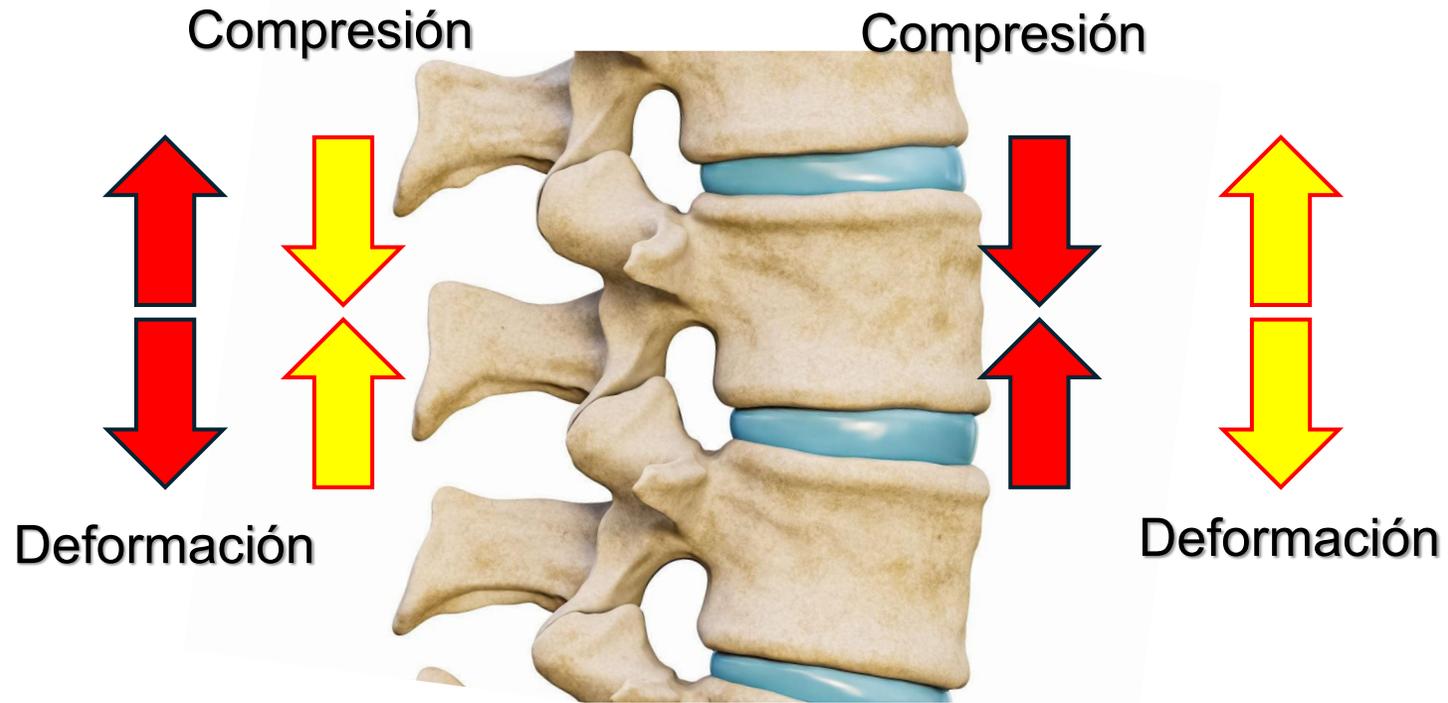
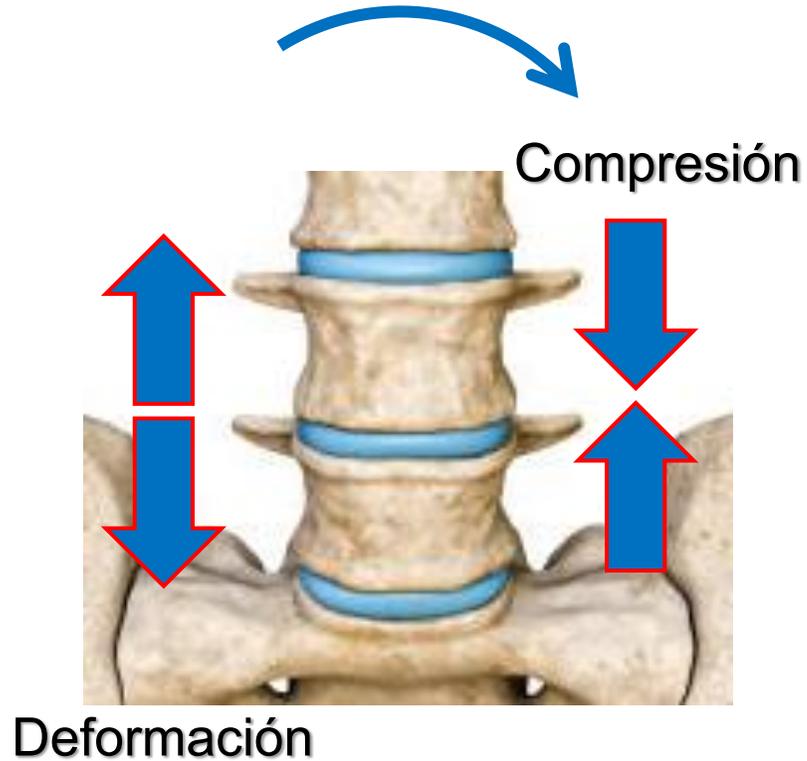


Susceptibilidad a la extensión lumbar



10 OCTUBRE 2025
A FUNDACIÓN - FERROL

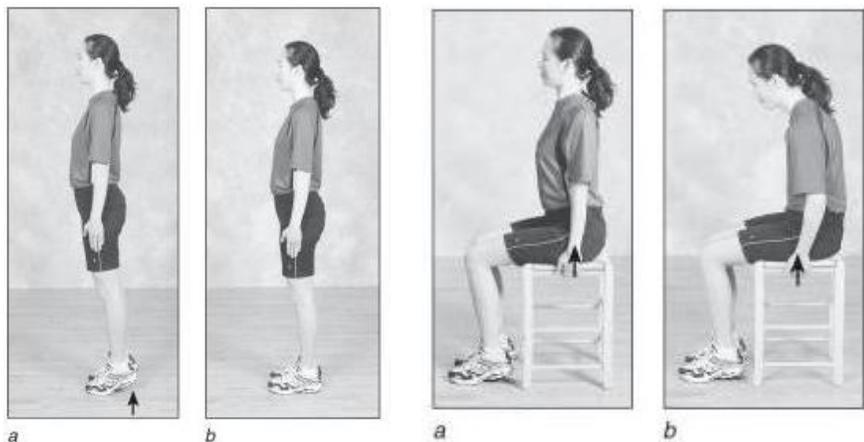
Los tejidos se estresan por exceso de compresión o de deformación



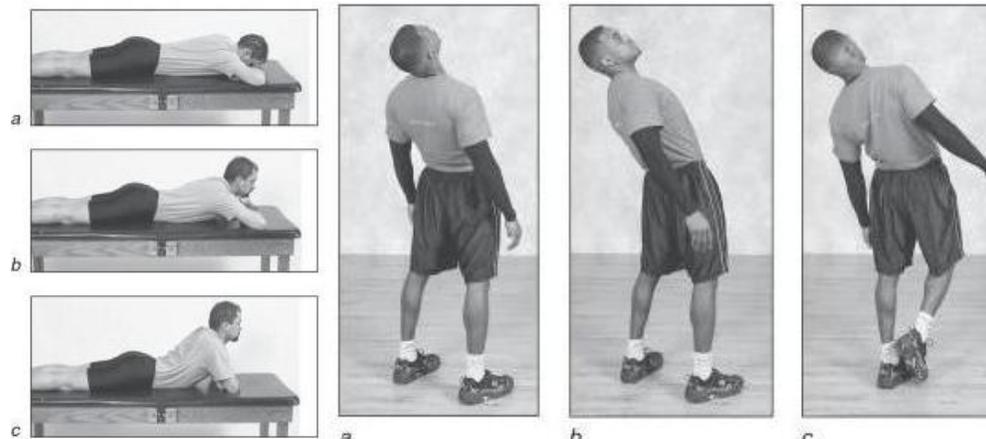
Inclinación lateral

Flexión **Extensión**

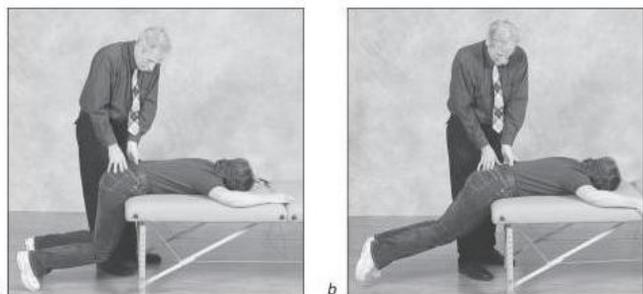
Escoger ejercicios en función de los tejidos afectados



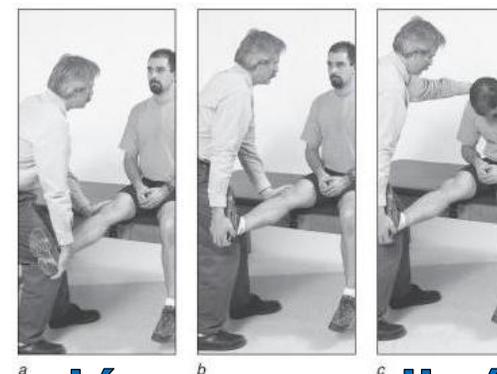
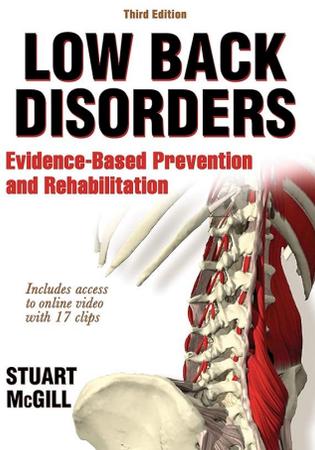
¿Tolera compresión?



¿Tolera extensión? + rotación? + inclinación?



¿cizalla vs. compresión?



¿afectación neuro-dinámica?



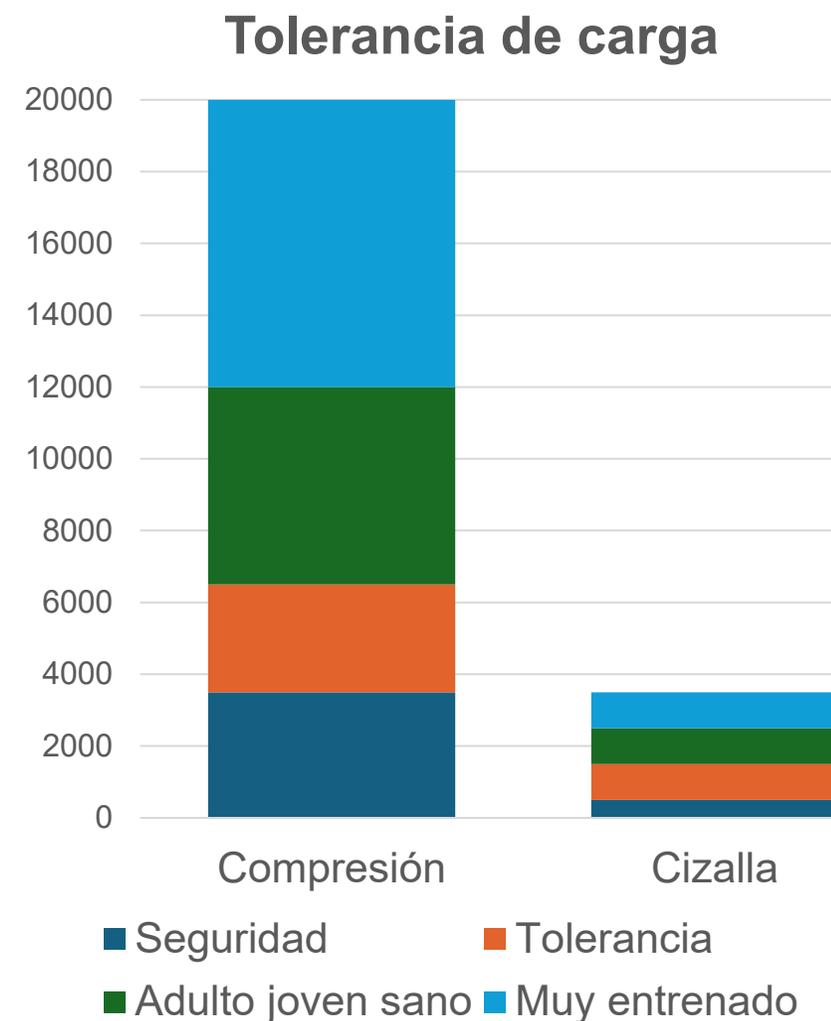
XLI JORNADAS DE LA
SOGARMEF

#SOGARMEF25

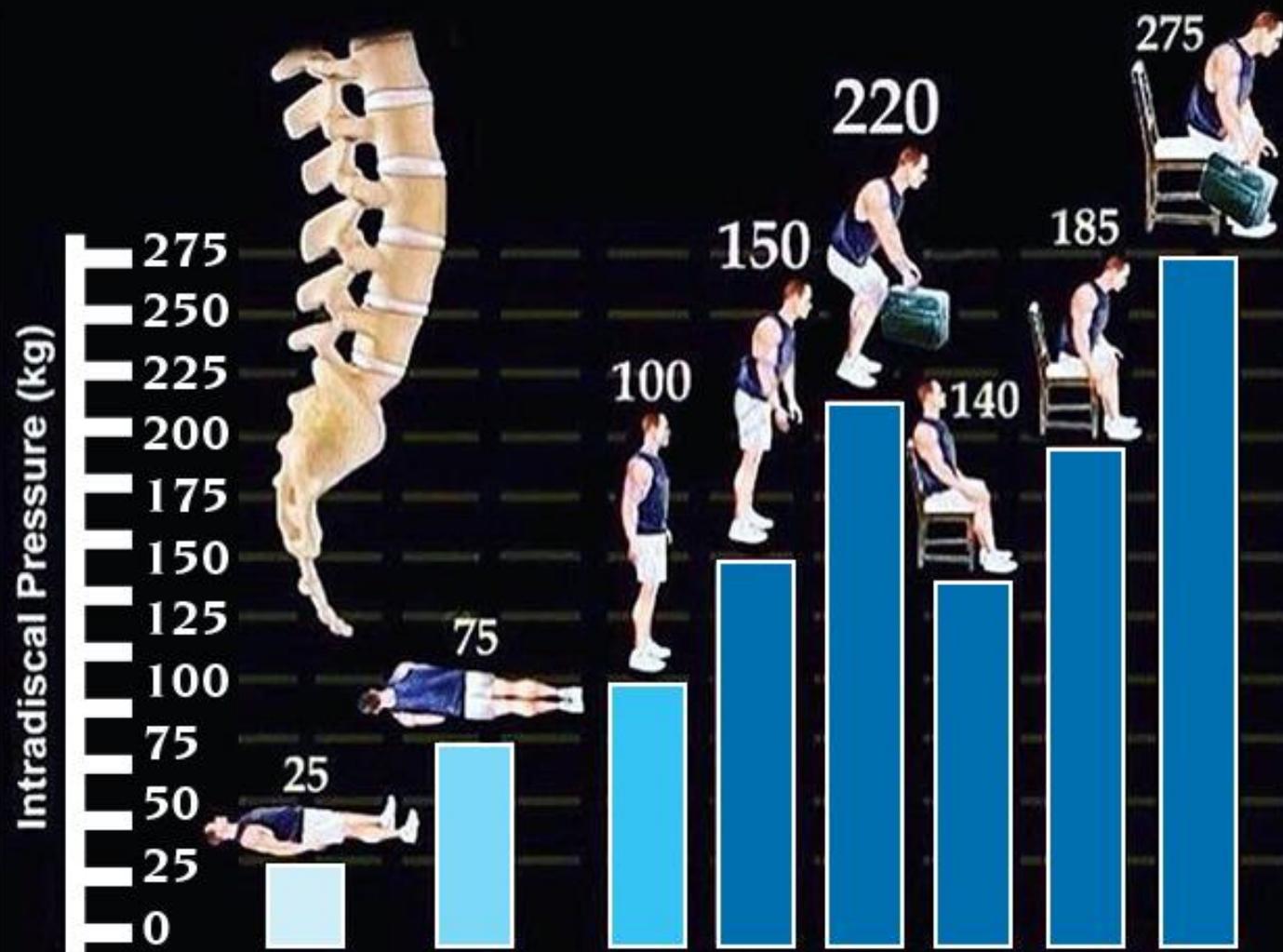
10 OCTUBRE 2025
A FUNDACIÓN - FERROL

Tolerancia a la carga y como criterio saludable

- El *National Institute for Occupational Safety and Health* de USA establece un límite máximo de tolerancia de unos **6500 N** de carga compresiva lumbar y recomienda **3500 N** como zona de seguridad. **1000 N y 500 N** respectivamente para la cizalla antero-posterior. Datos para población normal (posiblemente poco entrenada) en entorno laboral y tareas repetidas.
- Se estima que la capacidad de tolerancia de un adulto joven y sano se sitúa entre **12.000 y 15.000 N**
- Un Powerlifter (sujeto extremadamente entrenado en el trabajo con cargas) tolera alrededor de **20.000 N** de fuerzas compresivas lumbares y un bloqueo de fútbol americano alcanza más de **3000 N** de cizalla ant-post.



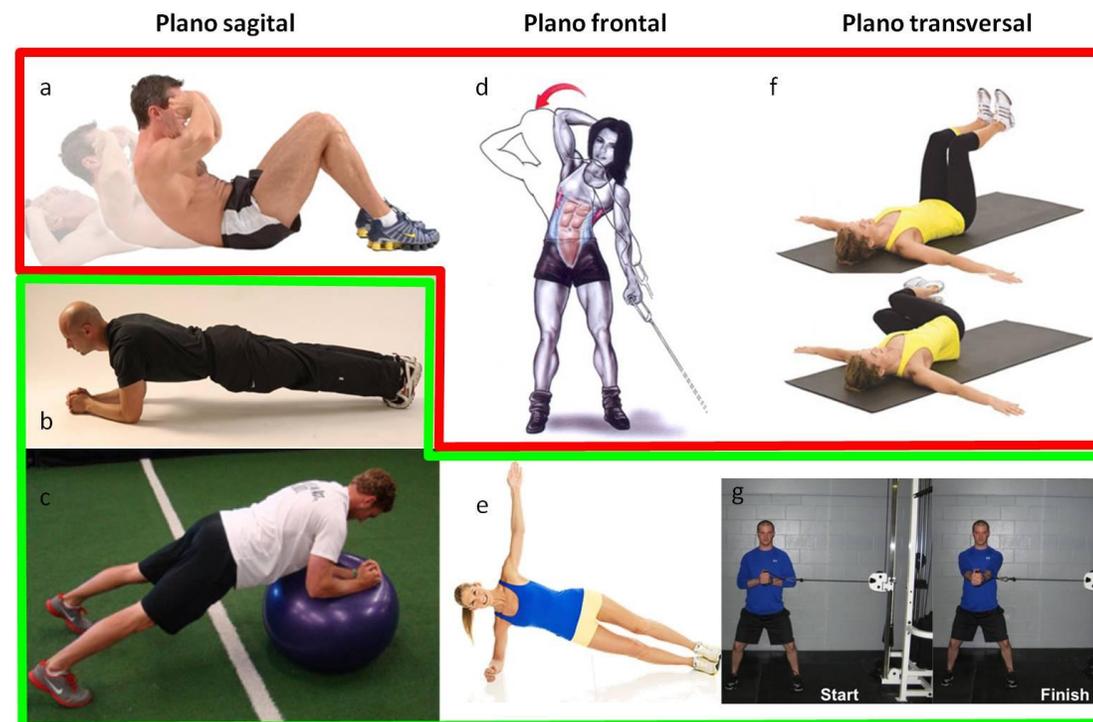
POSICIONES QUE AFECTAN TU COLUMNA VERTEBRAL Y LA PRESIÓN QUE LE HACEN A TUS DISCOS LUMBARES



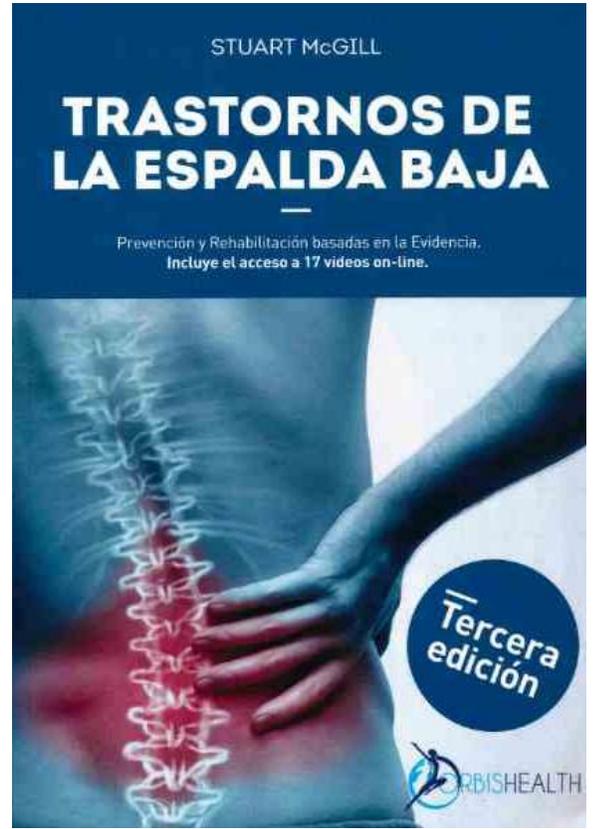
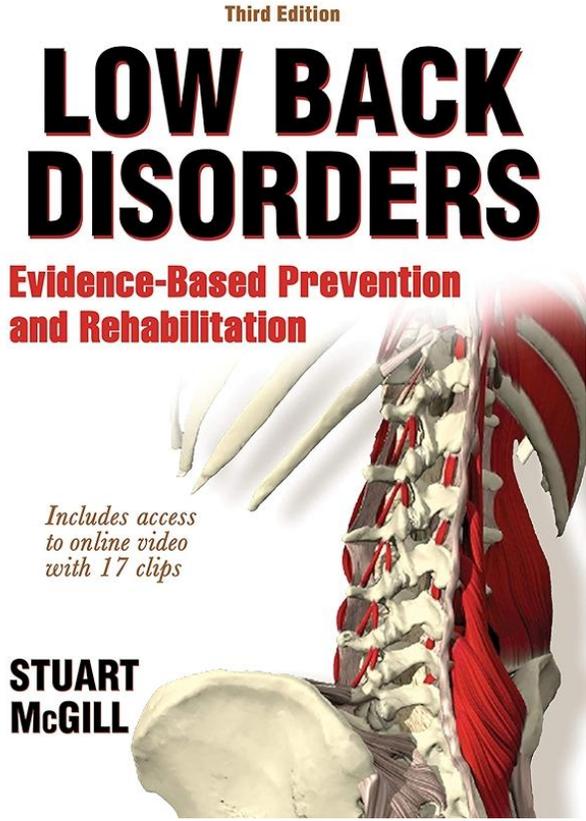
Resistir momentos antes que producir movimientos

- El concepto de **zona neutra** se entiende como un limitado rango de movimiento, próximo a la posición anatómica (neutra) de la articulación.
- Ahí, las estructuras osteo-ligamentosas (elementos pasivos) proporcionan una resistencia mínima y los requerimientos de estabilidad y control espinal por parte del sistema activo son muy altos.

MOVIMIENTO VS. MOMENTO



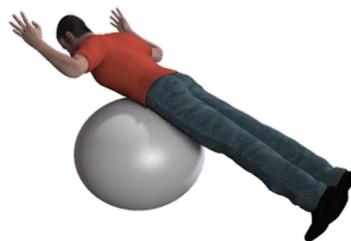
Big three de McGill



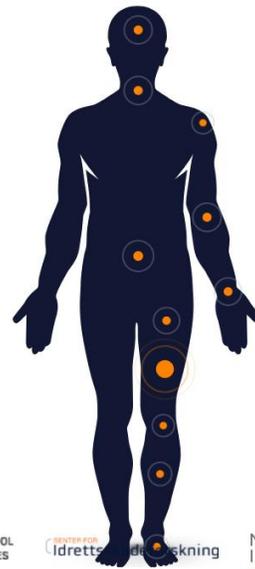
#SOGARMEF25

10 OCTUBRE 2025
A FUNDACIÓN - FERROL

¿Cuál es el músculo que más fuerza pierde con los años una vez entrado en edad avanzada?



skadefri.no



NO ▶

 EQUITACIÓN	 TENIS DE MESA	 ALPINO	 FÚTBOL AMERICANO	 BÁDMINTON	 BALONCESTO	 CHELÍN
 BOXEO	 LUCHA	 TIRO AL ARCO	 PORRISTAS	 CURLING	 DEPORTES DE DISCO	 ESGRIMA
 FÚTBOL	 ÁRBITRO DE FÚTBOL	 ESQUÍ LIBRE	 ATLETISMO	 GOLF	 DEPORTES ECUESTRES	 BALONMANO

NIH NORWEGIAN SCHOOL OF SPORT SCIENCES

NORWEGIAN SCHOOL OF SPORT SCIENCES

NORGES IDRETTSFORBUND



En consulta, ustedes utilizan el mejor recurso posible que tienen para ofrecer un diagnóstico y un tratamiento, y este es...

el razonamiento clínico.

Para seleccionar el ejercicio adecuado y su dosis adecuada, debe ocurrir **exactamente igual.**



**MUCHAS
GRACIAS**