

Como la Nutrición Afecta al Rendimiento y la Estética

Juan Manuel Jerezano Mora

Medicina de la Actividad Física y Deporte

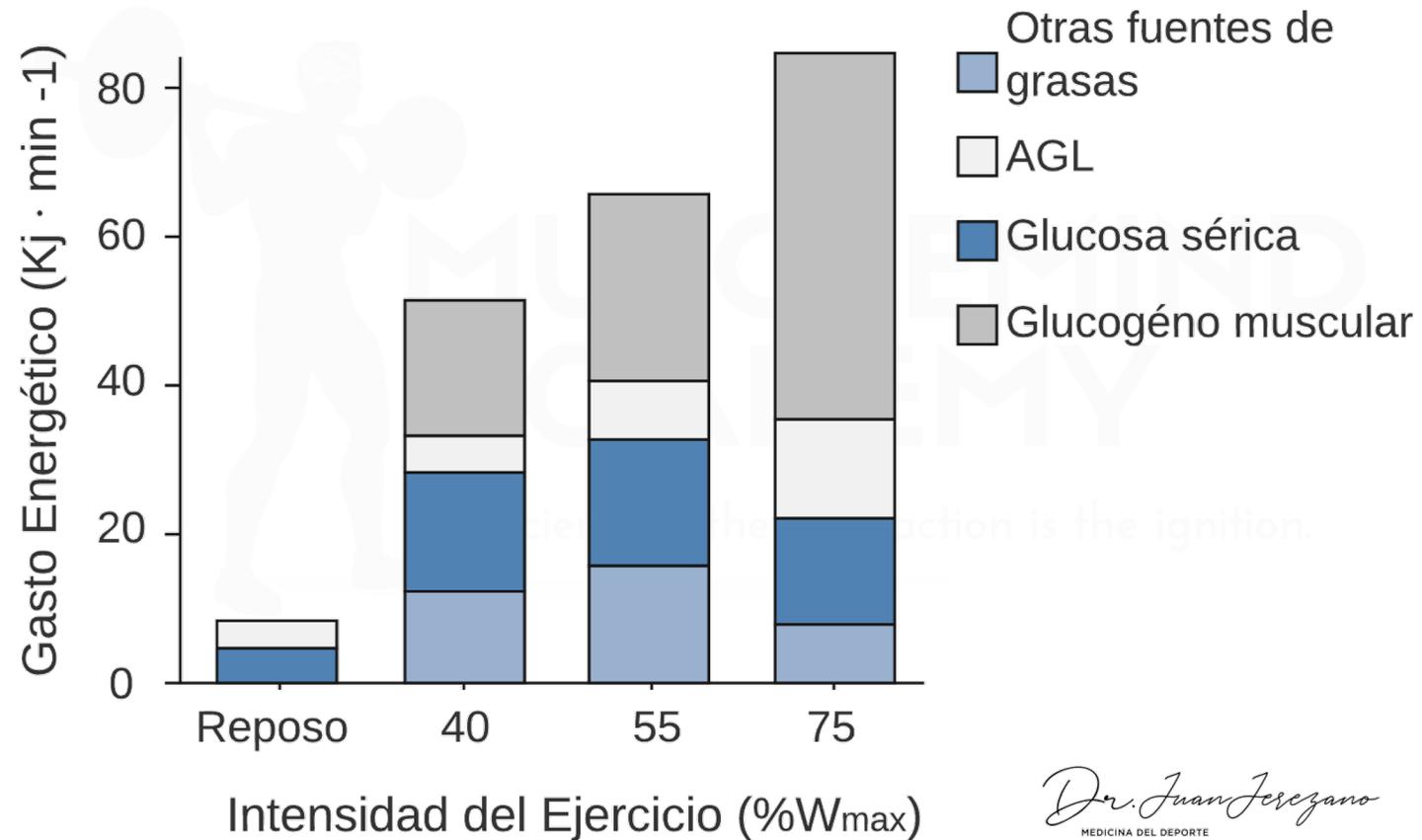
Fundador de MuscleMind Academy e Hipertro.Fit

Objetivos de la Clase

- Conocer la cinética de los sustratos durante el ejercicio aeróbico.
- Conocer la cinética de los sustratos durante el ejercicio de fuerza.
- Conocer el impacto del ejercicio en los depósitos de glucógeno.
- Conocer el impacto de la alimentación en el rendimiento de fuerza.

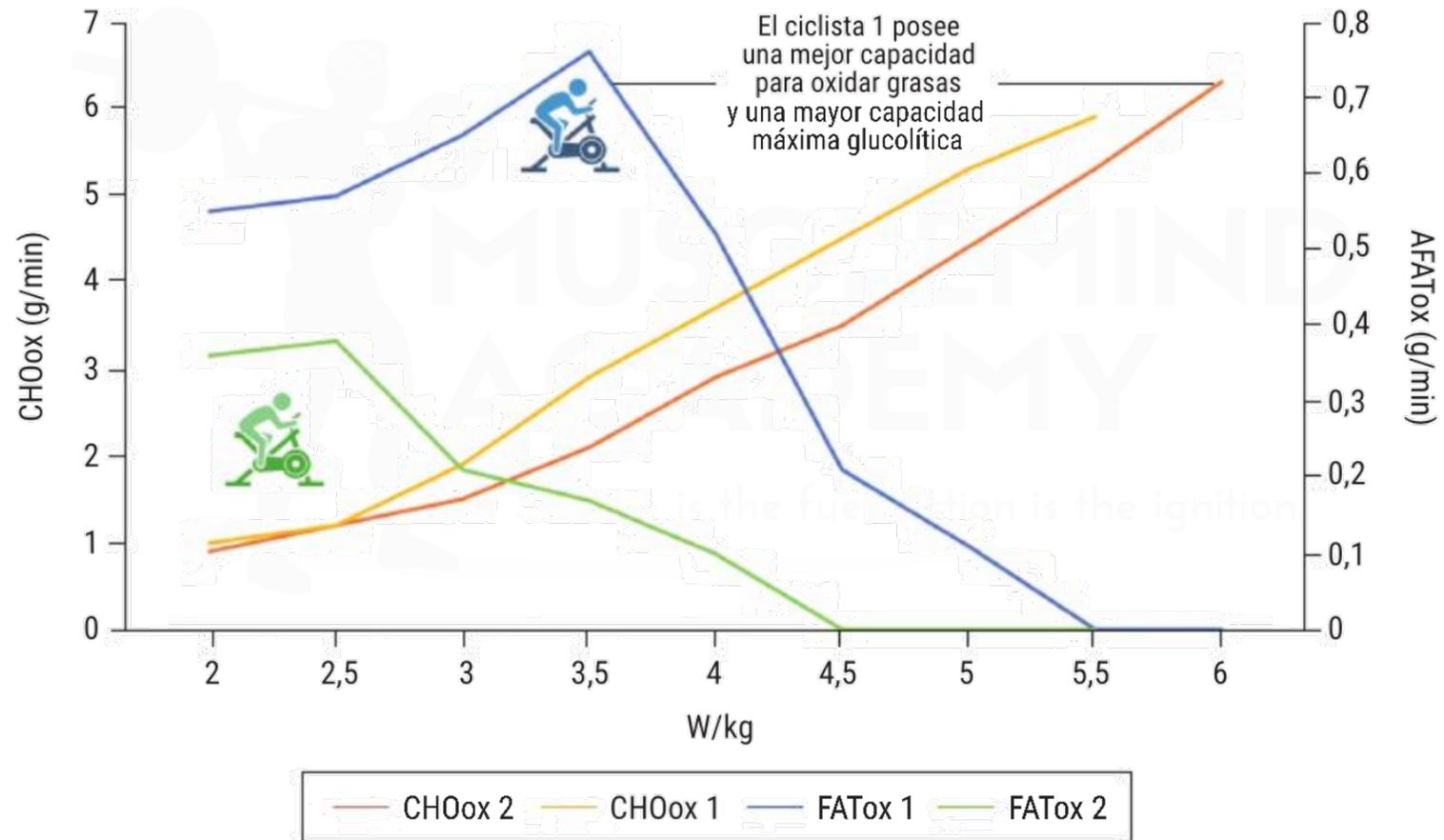
Utilización de sustratos durante el ejercicio aeróbico.

Sustratos Energéticos en Distintas Intensidades de EA

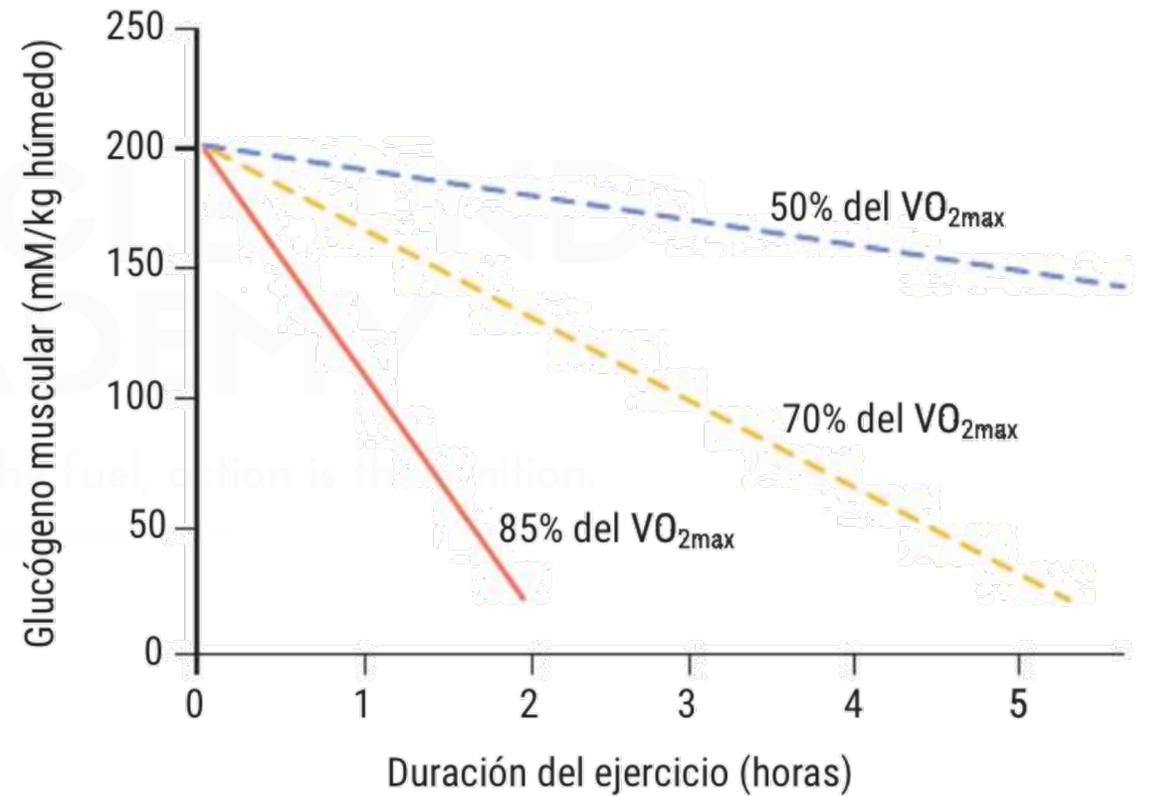
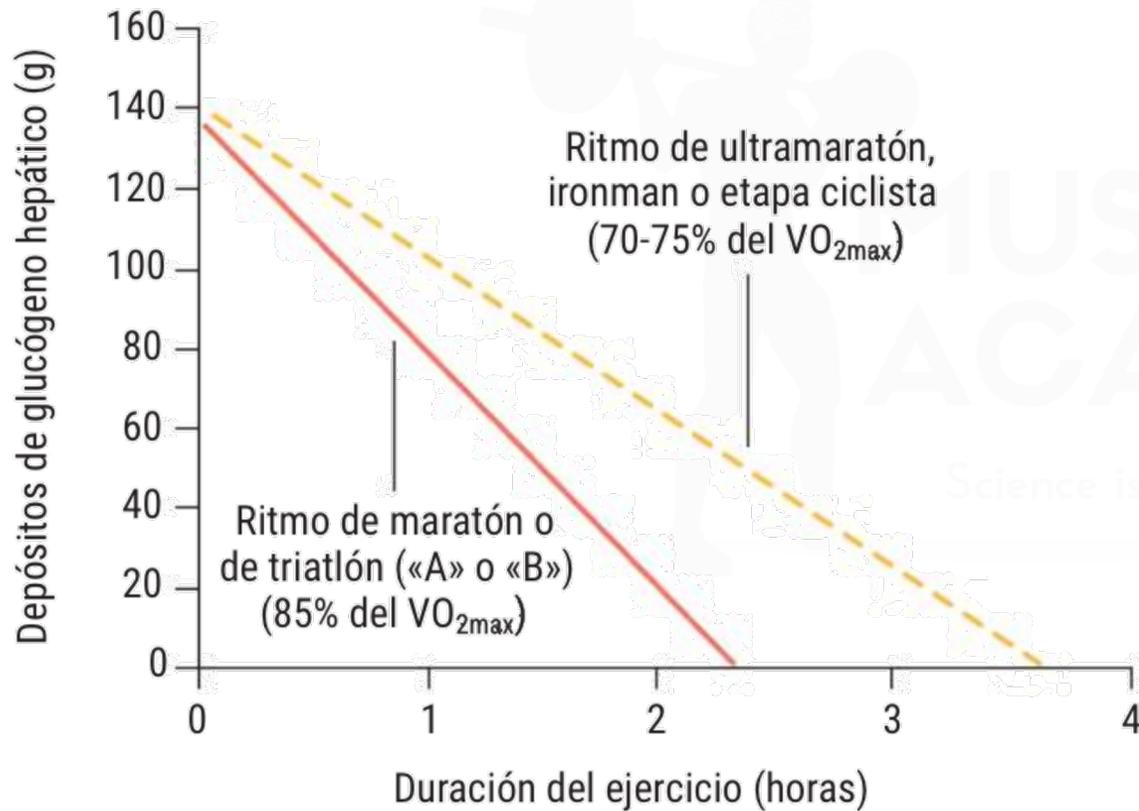


Dr. Juan Jerezano
MEDICINA DEL DEPORTE

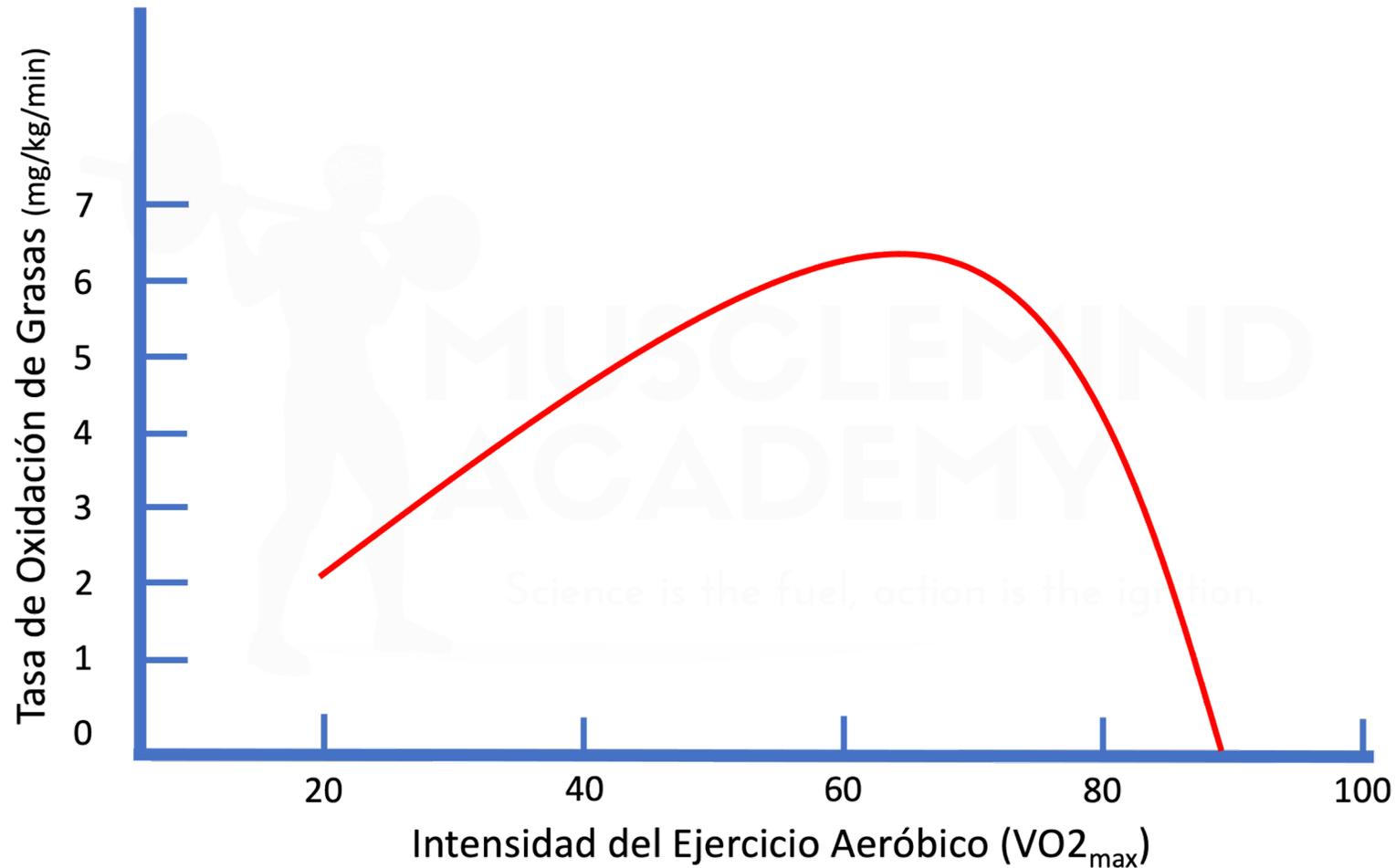
Sustratos Energéticos en Distintas Intensidades de EA



Agotamiento del Glucógeno Muscular Durante el Ejercicio Físico

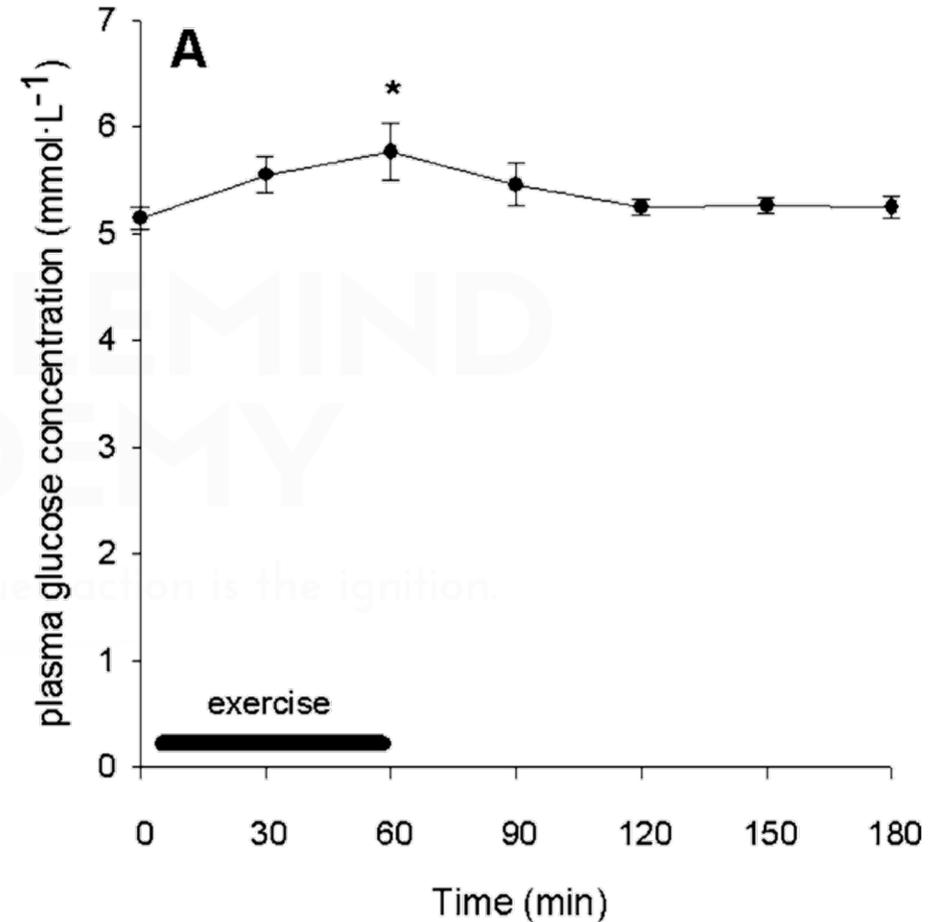
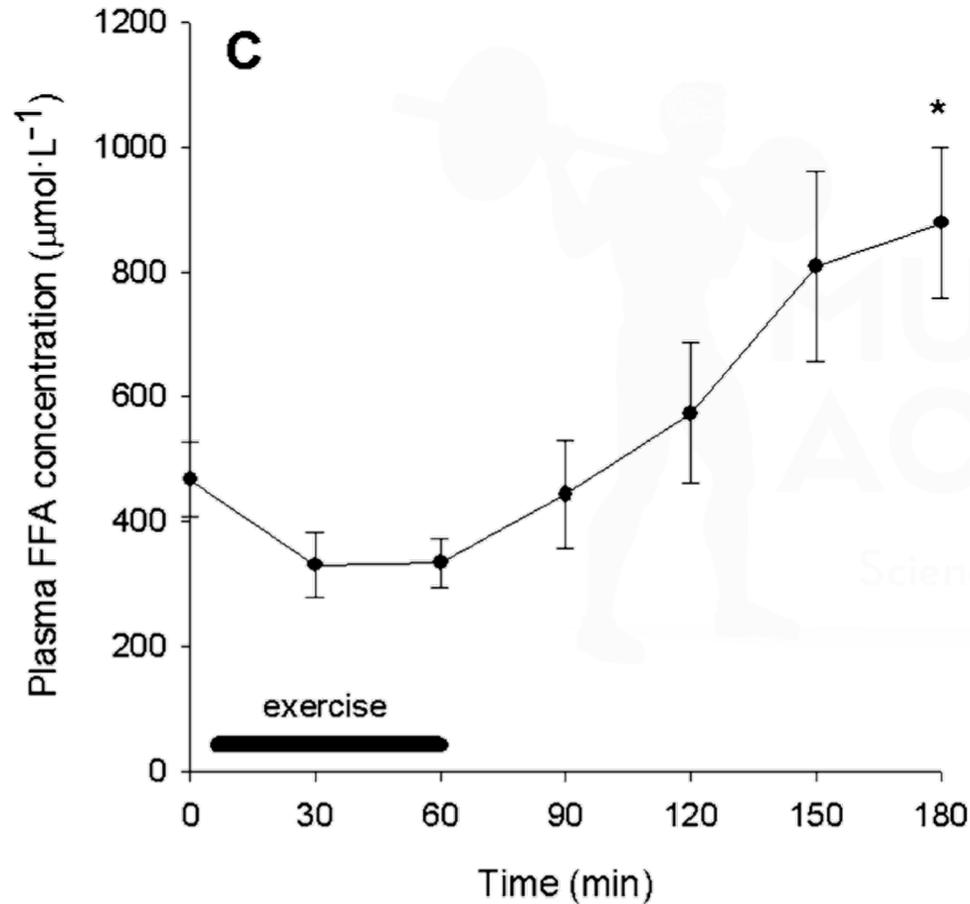


Metabolismo de las **Grasas** Durante el Ejercicio

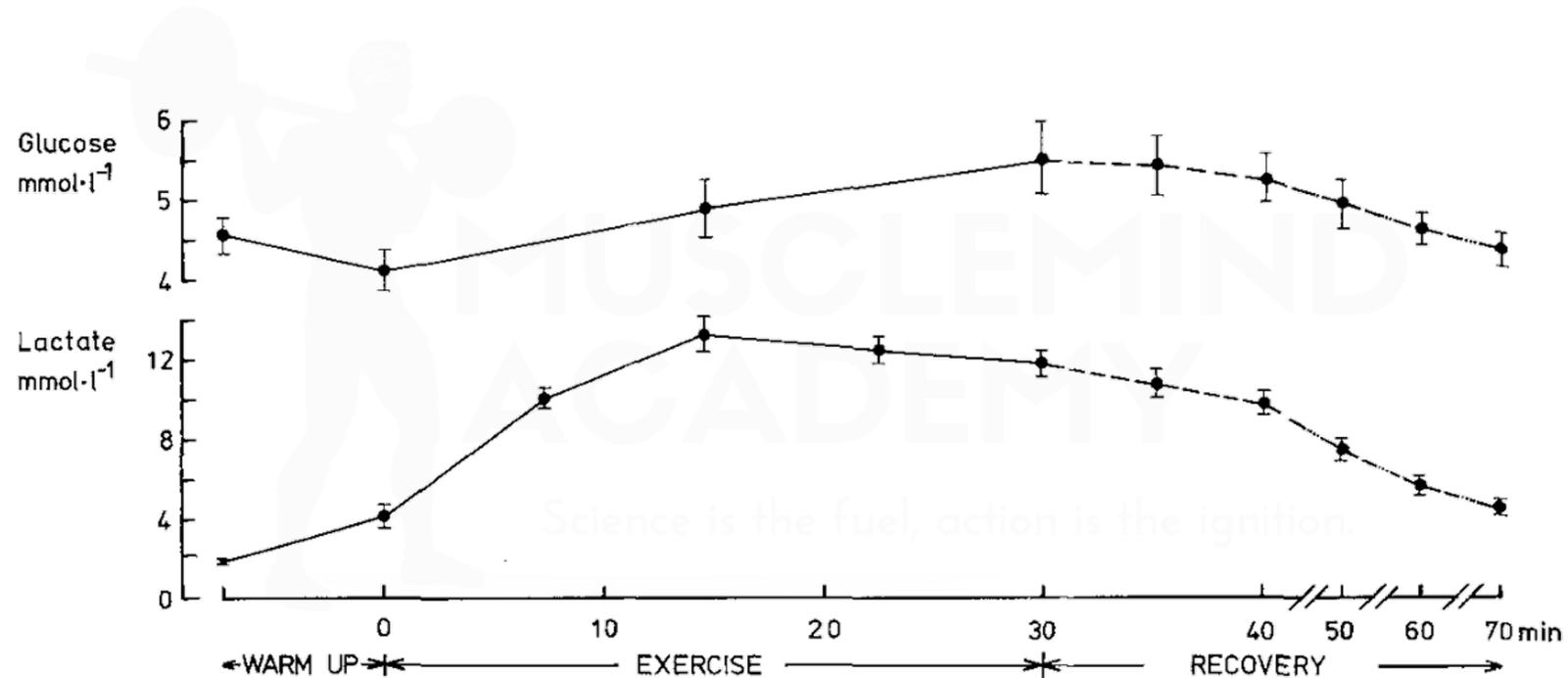


Utilización de sustratos durante el ejercicio de fuerza

Cinética de ácidos grasos libres en plasma y glucosa durante un protocolo de 8 series de 10 repeticiones al 70% del 1-RM de prensa para piernas horizontal y extensión de rodilla sentado.



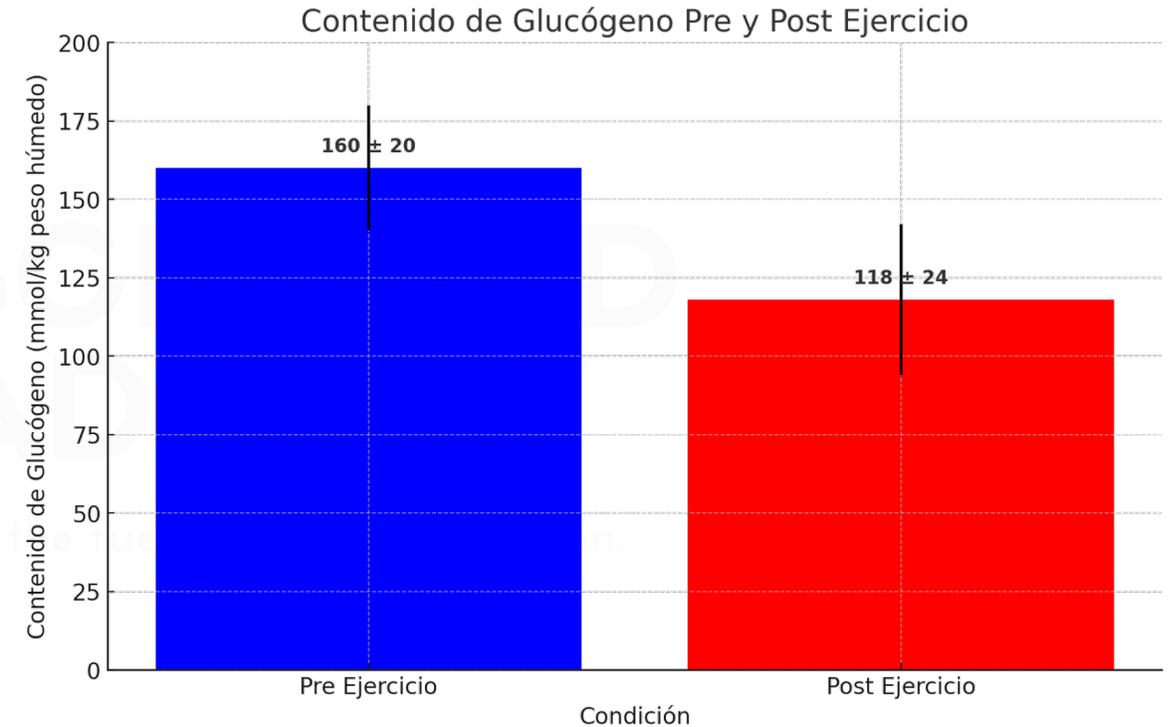
Cinética de glucosa y lactato durante un protocolo de 5 series al fallo muscular entre 6 – 12 repeticiones con relación 1:2 de descanso en sentadilla frontal, trasera, prensa para pierna y extensión de rodilla.

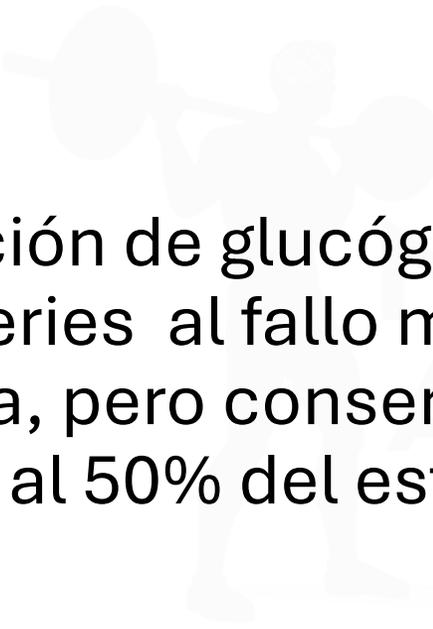


Impacto del ejercicio en los depósitos de glucógeno

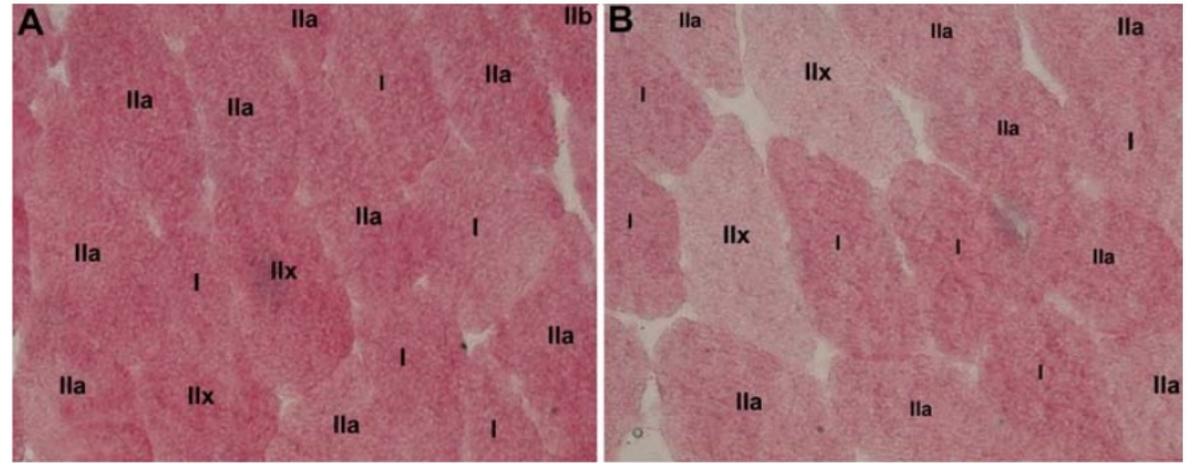
Una Primera Impresión

Tesch, P. A., Colliander, E. B., & Kaiser, P. (1986).	
N	9
Edad	23
Edad de Entrenamiento	9 Culturistas entrenados (mínimo 3 años) <ul style="list-style-type: none"> • 5 competidores • 4 no competidores
Protocolo	5 series de sentadillas frontales y traseras, prensas de pierna y extensiones de rodilla hasta el fallo muscular, con una relación ejercicio-descanso de 1:2, duración total de 30 minutos.
Resultado	<p>Glucógeno pre ejercicio: 160 ± 20 mmol/kg de peso húmedo.</p> <p>Glucógeno post ejercicio: 118 ± 24 mmol/kg de peso húmedo.</p> <p>Porcentaje de reducción de glucógeno: Aproximadamente una disminución del 40%</p>

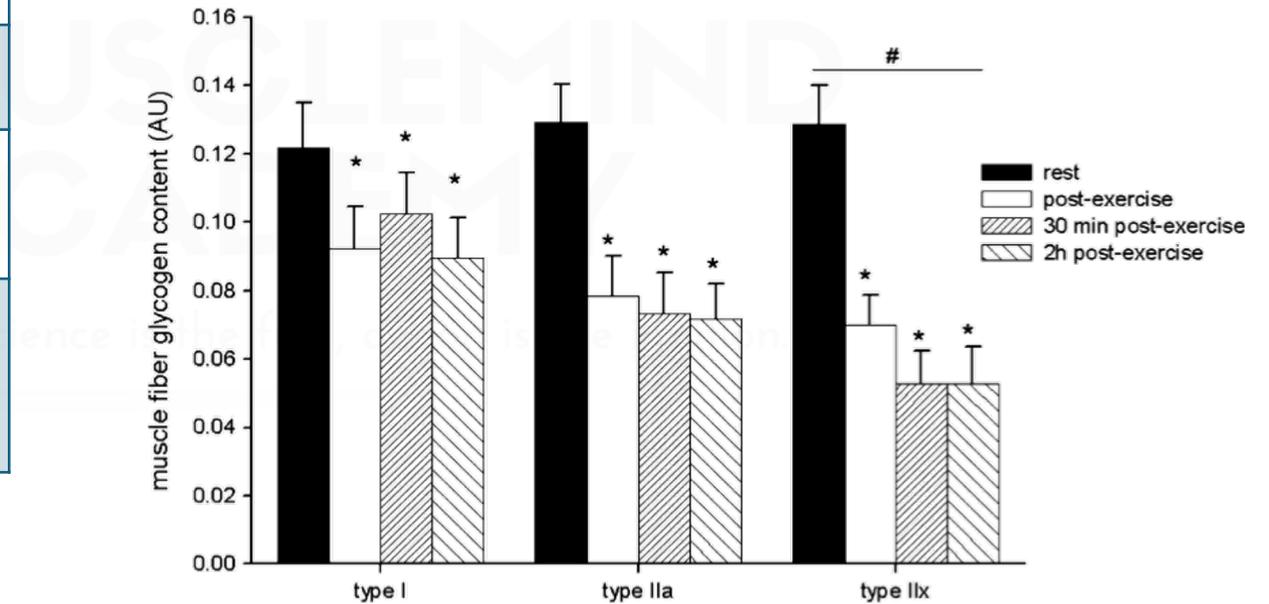




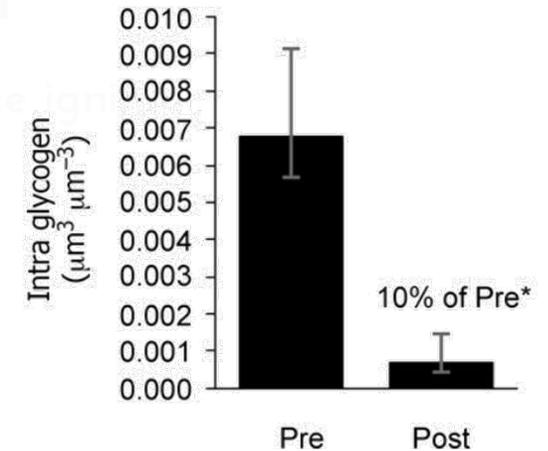
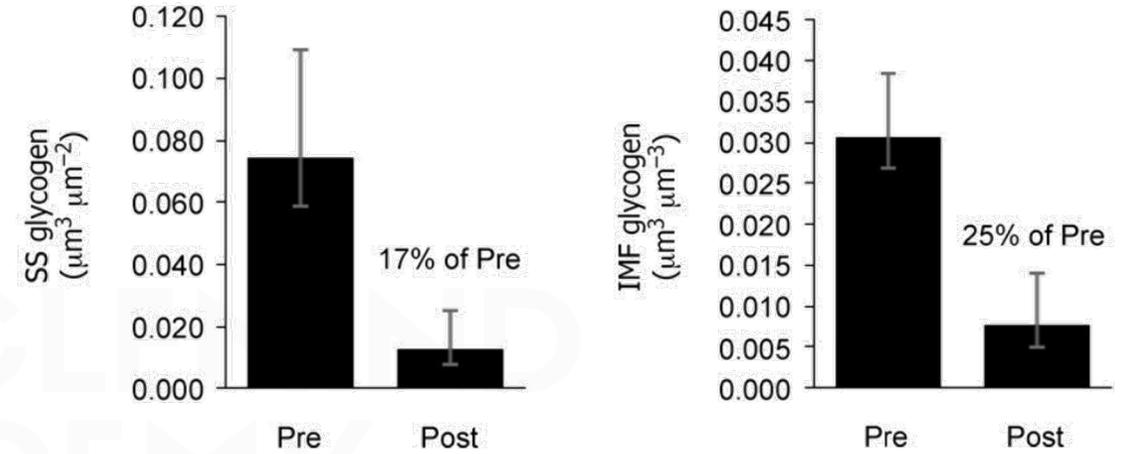
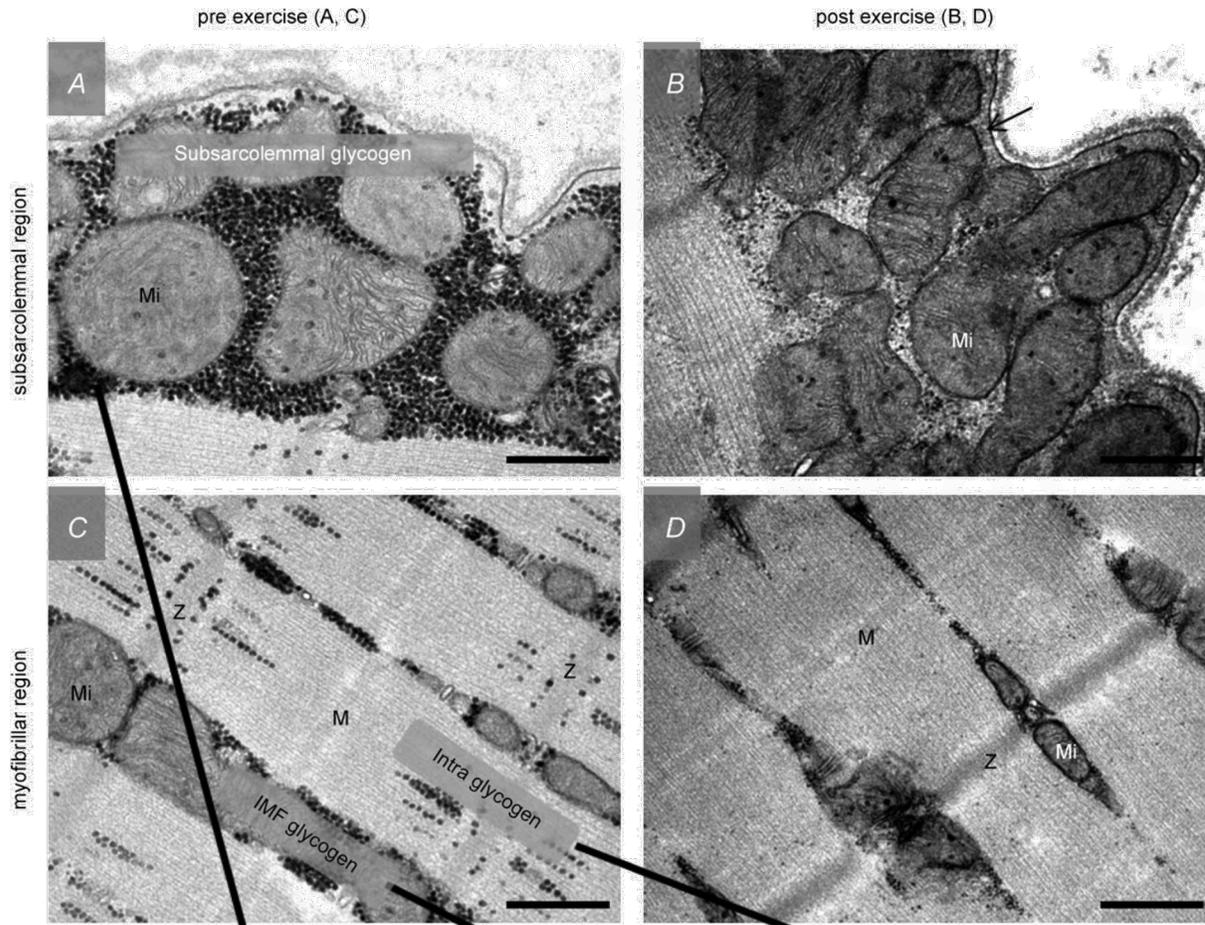
La reducción de glucógeno muscular después de un protocolo fuerza 20 series al fallo muscular en un mismo grupo muscular es significativa, pero conservando reservas de glucógeno superiores al 50% del estado previo al entrenamiento.



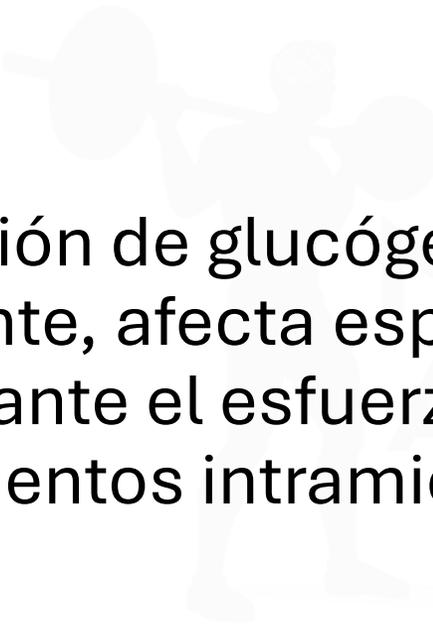
Koopman, R., Manders, R. J., Jonkers, R. A., Hul, G. B., Kuipers, H., & van Loon, L. J. (2006).	
N	8
Edad	22.5 ± 0.9
Edad de Entrenamiento	No entrenados, sin participación en ningún tipo de ejercicio físico regular.
Protocolo	8 series de 10 repeticiones en press de pierna y extensión de pierna al 75% de 1RM, con 2 min de descanso entre series.
Reducción de glucógeno muscular	<p>Total: 33 ± 7%</p> <p>Fibras tipo I: 23 ± 6%</p> <p>Fibras tipo IIa: 40 ± 7%</p> <p>Fibras tipo IIx: 44 ± 7%</p>



10 esquiadores de fondo de élite realizaron una prueba contrarreloj de esquí de fondo de 20 km en estilo clásico con una duración promedio de 57 minutos. Se tomaron biopsias musculares del tríceps braquial y del vasto lateral.



Hokken, R., Laugesen, S., Aagaard, P., Suetta, C., Frandsen, U., Ørtenblad, N., & Nielsen, J. (2021).	
N	10 hombres
Edad	24 ± 4
Edad de Entrenamiento	7 + años de experiencia en entrenamiento de fuerza
Protocolo	Sentadilla trasera: 4s x 5r @75% 1-RM Peso muerto en déficit: 4s x 5r @75% 1-RM Sentadilla split elevada: 4s x 12r @65% 1-RM
Reducción de glucógeno muscular	<p>Total: -38% (-31 a -45%)</p> <p>Fibras tipo I: -33%</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intramiofibrilar: -20% • Subsarcolema: -8% <p>Fibras tipo II:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Intramiofibrilar: -48% • Intermiofibrilar: -54% • Subsarcolema: -47%



La reducción de glucógeno muscular es modalidad de ejercicio dependiente, afecta específicamente al tipo de fibra dominante durante el esfuerzo y afecta heterogéneamente los compartimentos intramiofibrilar, intermiofibrilar y subsarcolema.

Impacto de la ingesta de CHOs en el rendimiento en el ejercicio de fuerza

Impacto de los CHO en el rendimiento

Estudio/Autor	Tiempo de estudio	Régimen de alimentación	Protocolo de entrenamiento	Resultados del estudio
Leveritt y Abernethy (2000)	1 sesión	Restricción de carbohidratos (1.2g/kg/día) después de un ejercicio agotador (90 minutos de ciclismo al 70% VO2 máx)	3 series de sentadillas hasta la fatiga	Reducción de repeticiones en sentadillas al fallo: reducción promedio de 15% en el número de repeticiones
Wahlberg et al. (2019)	4 semanas	Dieta hiperproteica/moderada en carbohidratos (2.3g/kg/día de proteína, 4.4g/kg/día de carbohidratos) vs. dieta hipoproteica/alta en carbohidratos (1.1g/kg/día de proteína, 6.5g/kg/día de carbohidratos)	4 series de press de banca, curl de bíceps, sentadilla al 70-75% de 1RM	Reducción de resistencia muscular en cuádriceps: disminución del 10% en el grupo de dieta hiperproteica/moderada en carbohidratos
Kulik et al. (2016)	4 semanas	Suplementación con carbohidratos antes de 3-4 series de ejercicios de resistencia (6-8g/kg/día)	3-4 series de press de banca, remo, sentadilla al 70-80% de 1RM	No se encontraron efectos beneficiosos en el rendimiento
Wilburn et al. (2017)	4 semanas	Suplementación con carbohidratos antes de 3-4 series de ejercicios de resistencia (6-8g/kg/día)	3-4 series de press de banca, remo, sentadilla al 70-80% de 1RM	No se encontraron efectos beneficiosos en el rendimiento

Impacto de los CHO en el rendimiento

Estudio/Autor	Tiempo de estudio	Régimen de alimentación	Protocolo de entrenamiento	Resultados del estudio
Naharudin et al. (2020)	1 sesión	Diferentes desayunos pre-ejercicio (semi-sólido alto en carbohidratos: 1.2g/kg, semi-sólido no calórico)	4 series de sentadillas al 80% de 1RM	Beneficios similares entre desayuno semi-sólido no calórico y alto en carbohidratos
Hatfield et al. (2006)	1 sesión	Dieta alta en carbohidratos (6.5g/kg/día) vs. dieta moderada en carbohidratos (4.4g/kg/día)	4 series de jump squats al 30% de 1RM	No se encontraron beneficios en el rendimiento con la dieta alta en carbohidratos
Dipla et al. (2012)	4 semanas	Dieta alta en carbohidratos (6-8g/kg/día) vs. dieta moderada en carbohidratos (4.4g/kg/día)	6 series de sentadillas al 75% de 1RM	No se encontraron beneficios en el rendimiento con la dieta alta en carbohidratos
Van Zant et al. (2010)	4 semanas	Dieta alta en carbohidratos (6-8g/kg/día) vs. dieta moderada en carbohidratos (4.4g/kg/día)	6 series de press de banca al 75% de 1RM	No se encontraron beneficios en el rendimiento con la dieta alta en carbohidratos
Mitchell et al. (2018)	48 horas	Dieta baja en carbohidratos (0.37g/kg) vs. alta en carbohidratos (7.66g/kg) por 48 horas	15 series de squat, leg press, y leg extension al 70-75% de 1RM	Ambos grupos realizaron el rendimiento de manera similar

Dieta Cetogénica en el Entrenamiento de Fuerza y la Estetica

Estudio/Autor	Régimen de alimentación	Protocolo de entrenamiento	Resultados del estudio
Vargas-Molina et al. (2020)	Dieta cetogénica (<50g/día de CH) vs. dieta no cetogénica (6-8g/kg/día de CH)	4 días/semana de entrenamiento de fuerza, 3 series de 8-12 repeticiones al 70-80% de 1RM	El grupo no cetogénico tuvo una mejora del 15% en fuerza en comparación con el grupo cetogénico
Kysel et al. (2020)	Dieta cetogénica (<50g/día de CH) vs. dieta no cetogénica (6-8g/kg/día de CH)	5 días/semana de entrenamiento de fuerza, 3-4 series de 6-10 repeticiones al 75% de 1RM	El grupo no cetogénico ganó un 10% más de masa magra que el grupo cetogénico
Vargas et al. (2018)	Dieta cetogénica (<50g/día de CH) vs. dieta no cetogénica (6-8g/kg/día de CH)	Los sujetos siguieron su propio programa de entrenamiento de fuerza	El grupo no cetogénico ganó un 8% más de masa magra que el grupo cetogénico
Paoli et al. (2021)	Dieta cetogénica (<50g/día de CH) vs. dieta no cetogénica (6-8g/kg/día de CH)	No especificado	El grupo no cetogénico tuvo una mejora del 12% en fuerza y un 7% más de masa magra que el grupo cetogénico

Energy deficiency impairs resistance training gains in lean mass but not strength: A meta-analysis and meta-regression

Chaise Murphy | Karsten Koehler

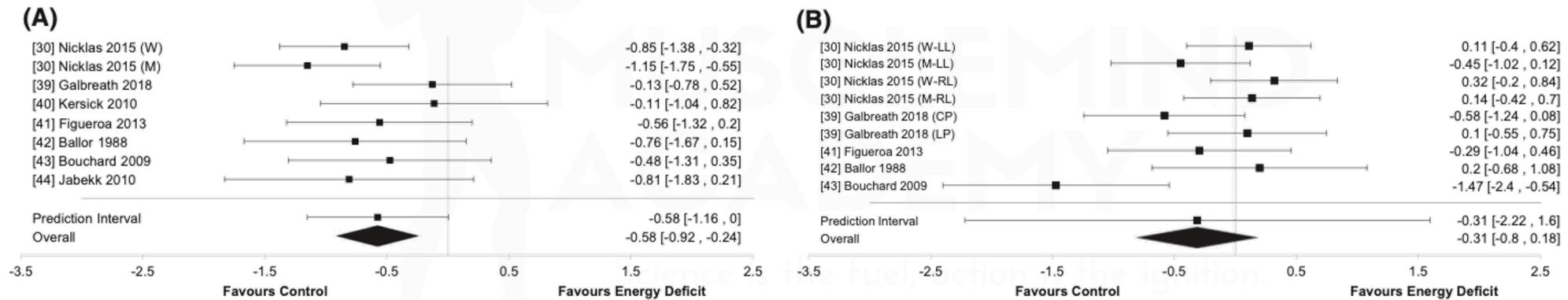


FIGURE 2 Forest plots of Analysis A for the effect on lean mass (A) and strength (B). A positive effect favors resistance training in an energy deficit while a negative effect favors resistance training without an energy deficit. Each box represents the effect size for that group and the lines around the box represent the 95% confidence interval. Abbreviations: CP, chest press; LL, left leg extension; LP, leg press; M, men; RL, right leg extension; W, women

Energy deficiency impairs resistance training gains in lean mass but not strength: A meta-analysis and meta-regression

Chaise Murphy | Karsten Koehler

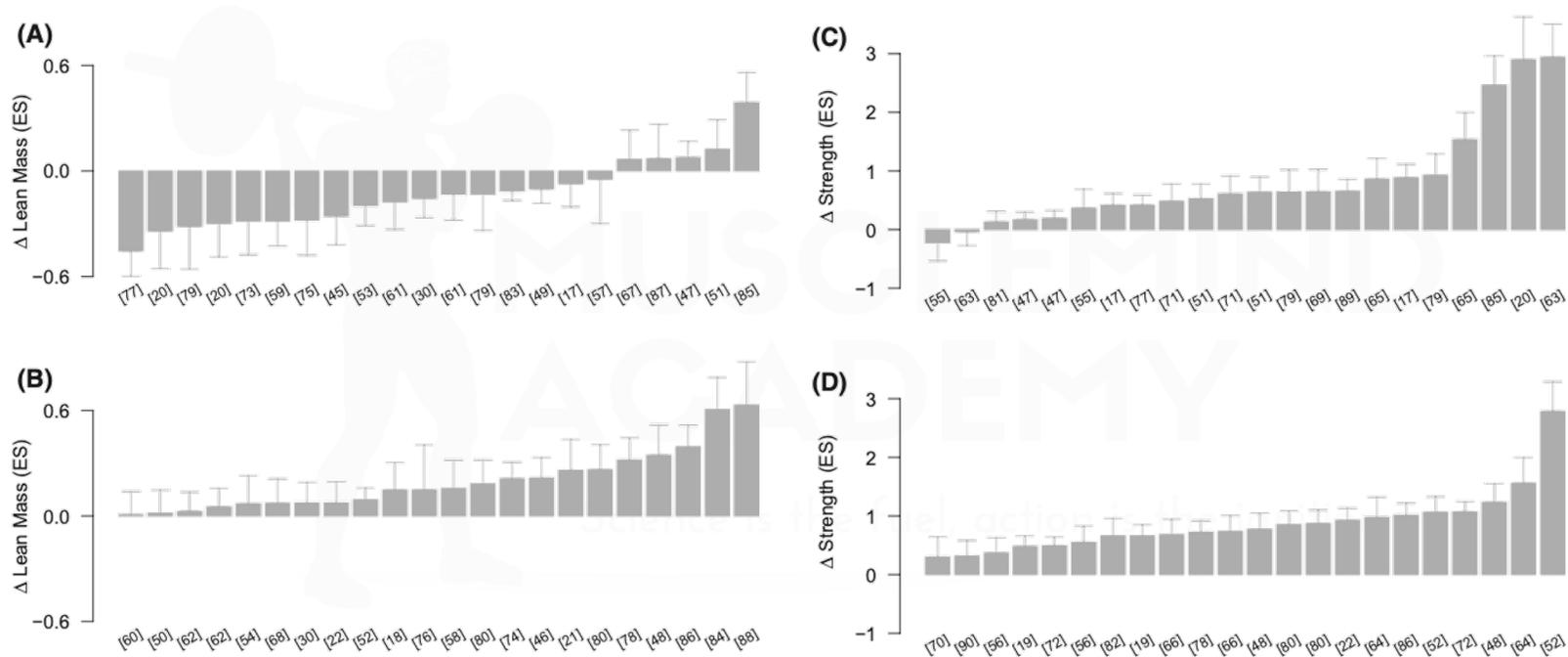
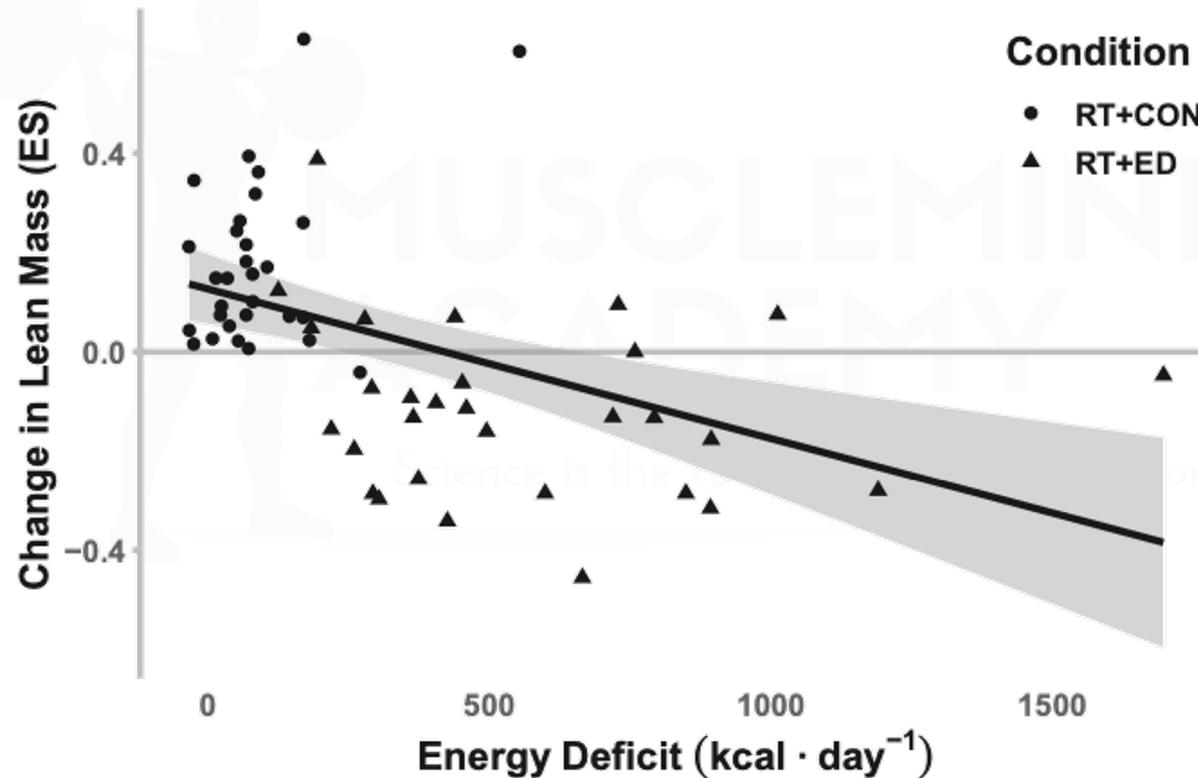


FIGURE 3 Waterfall plots of Analysis B for the effect of resistance training in an energy deficit on lean mass (A) and strength (C) and for resistance training without an energy deficit on lean mass (B) and strength (D). Numbers below the bars correspond to citation numbers where each effect was calculated. The lines around each bar represent the 95% confidence interval for the effect size

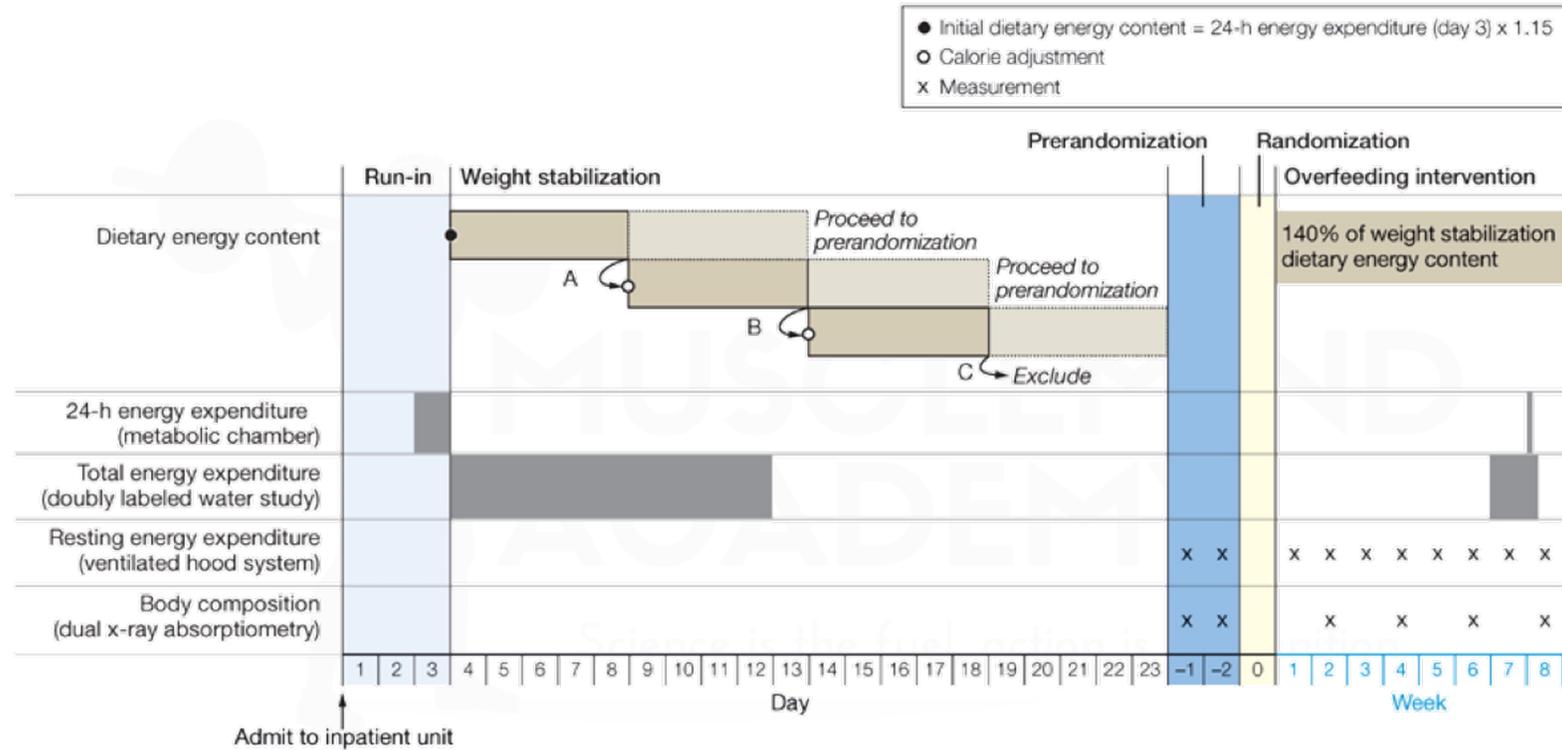
Murphy, C., & Koehler, K. (2022). Energy deficiency impairs resistance training gains in lean mass but not strength: a meta-analysis and meta-regression. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 32(1), 125-137.

Energy deficiency impairs resistance training gains in lean mass but not strength: A meta-analysis and meta-regression

Chaise Murphy  | Karsten Koehler 

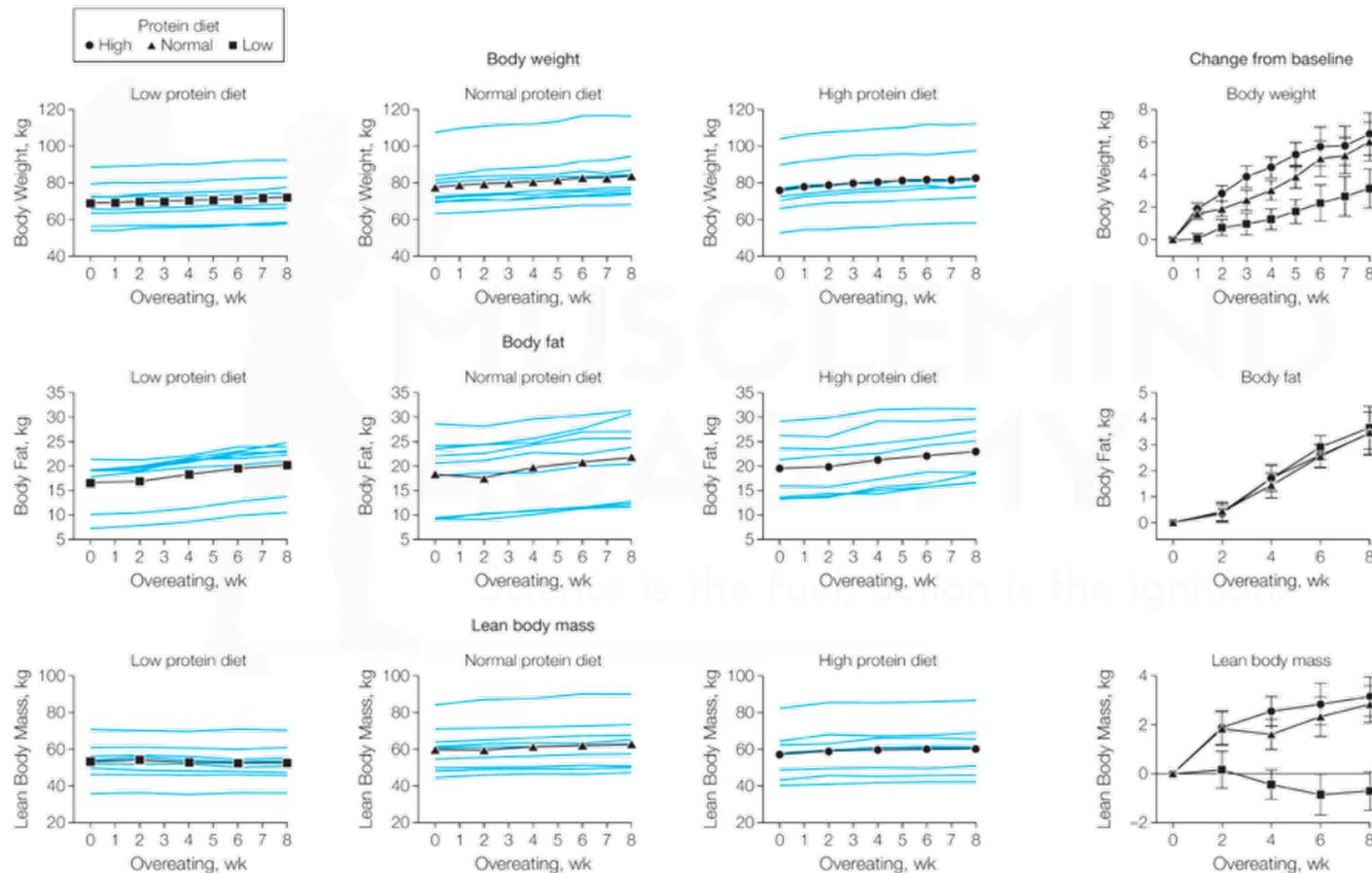


Effect of Dietary Protein Content on Weight Gain, Energy Expenditure, and Body Composition During Overeating: A Randomized Controlled Trial



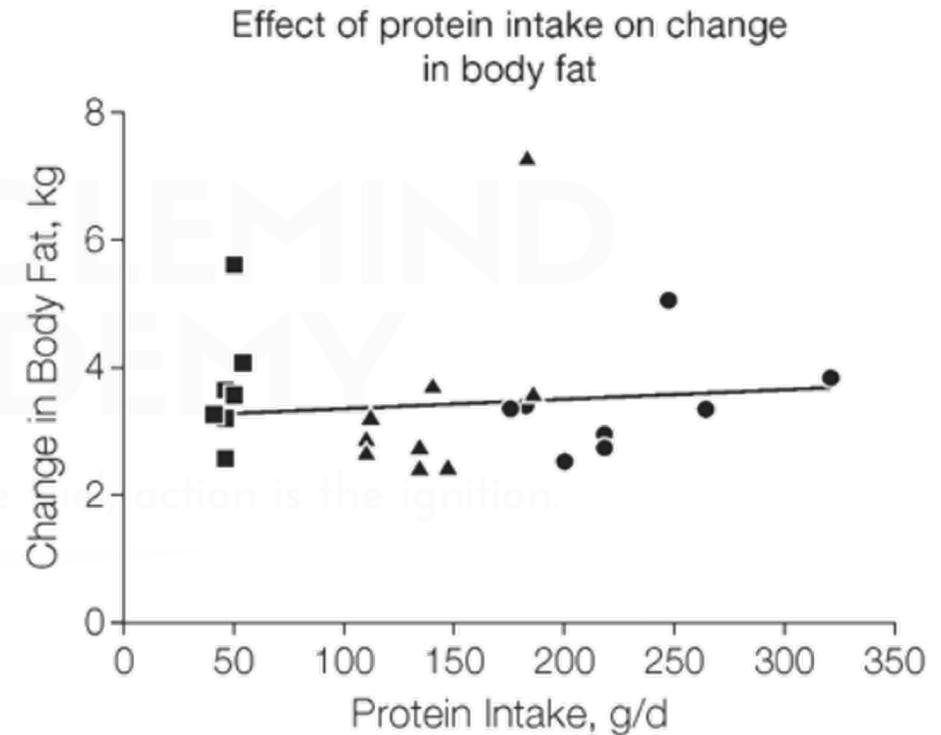
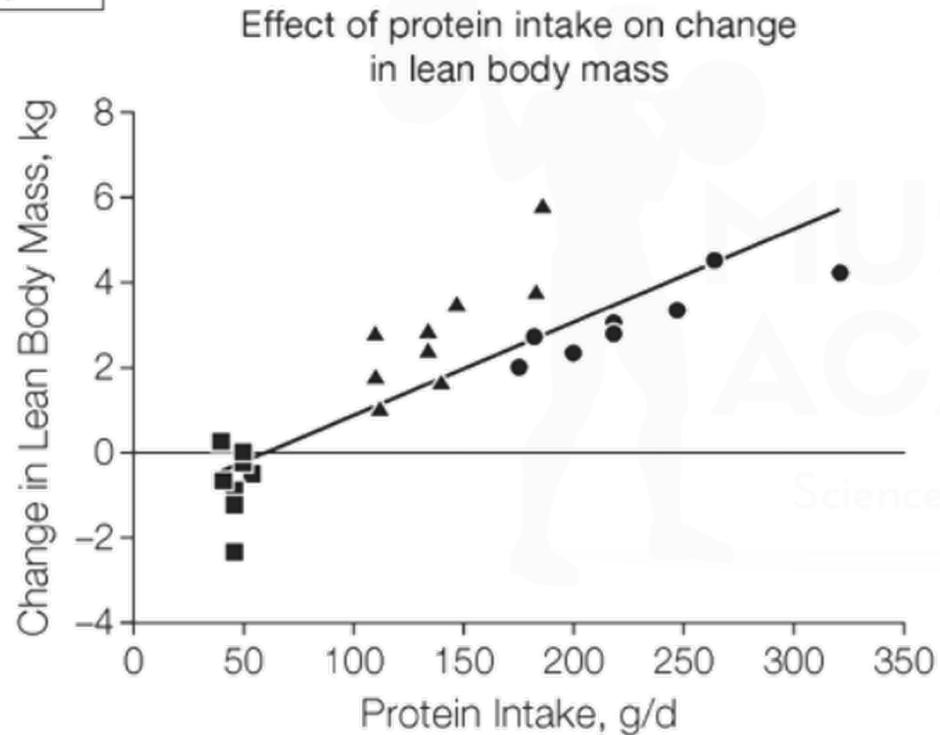
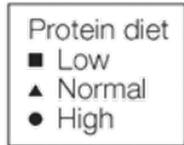
If a participant's body weight was stable during the first 5 days of weight stabilization (study days 4-8, body weight ± 1 kg), energy content was maintained for an additional 5 days. If body weight fluctuated by more than 1 kg during days 4 and 8, energy content was adjusted (A, open circle) and weight stabilization was restarted. If a participant's body weight was stable during the second 5-day period of weight stabilization (days 9-13), energy content was maintained for an additional 5 days. If body weight fluctuated by more than 1 kg between days 9 and 13, energy content was adjusted (B, open circle) and weight stabilization was restarted. If a participant's body weight was stable during the third period of weight stabilization (days 14-18), energy content was maintained for an additional 5 days. If a participant's body weight fluctuated by more than 1 kg between days 14 and 18, the participant was excluded (C).

Effect of Dietary Protein Content on Weight Gain, Energy Expenditure, and Body Composition During Overeating: A Randomized Controlled Trial



The blue horizontal lines indicate individual participants. The error bars in the change from baseline graphs indicate 95% confidence intervals.

Effect of Dietary Protein Content on Weight Gain, Energy Expenditure, and Body Composition During Overeating: A Randomized Controlled Trial



Conclusiones

- El uso de sustratos durante el ejercicio depende de la modalidad, intensidad, duración del ejercicio y de la disponibilidad del sustrato al inicio del ejercicio.
- Bajo condiciones de baja disponibilidad de glucógeno se afecta negativamente el rendimiento en el ejercicio de fuerza.
- El déficit calórico puede entorpecer la capacidad de aumentar masa muscular con un efecto dosis dependiente.
- Dosis de proteína bajas pueden inducir pérdida de masa muscular incluso durante superávit calórico.
- Dosis adecuadas de proteína pueden inducir aumento de masa muscular incluso sin entrenamiento de fuerza, pero no evitan el aumento de masa grasa.



MUSCLEMIND ACADEMY

Science is the fuel, action is the ignition.