



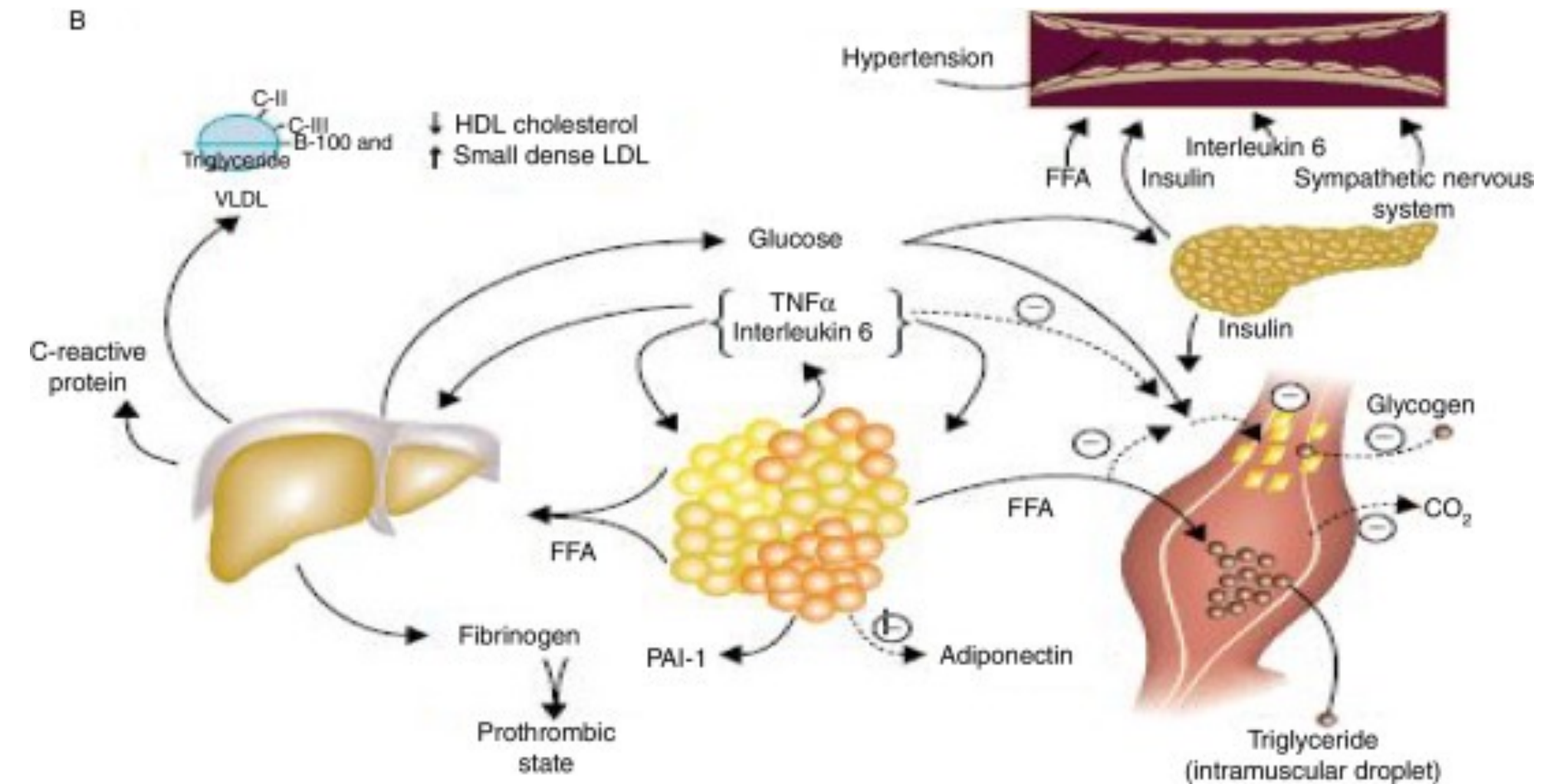
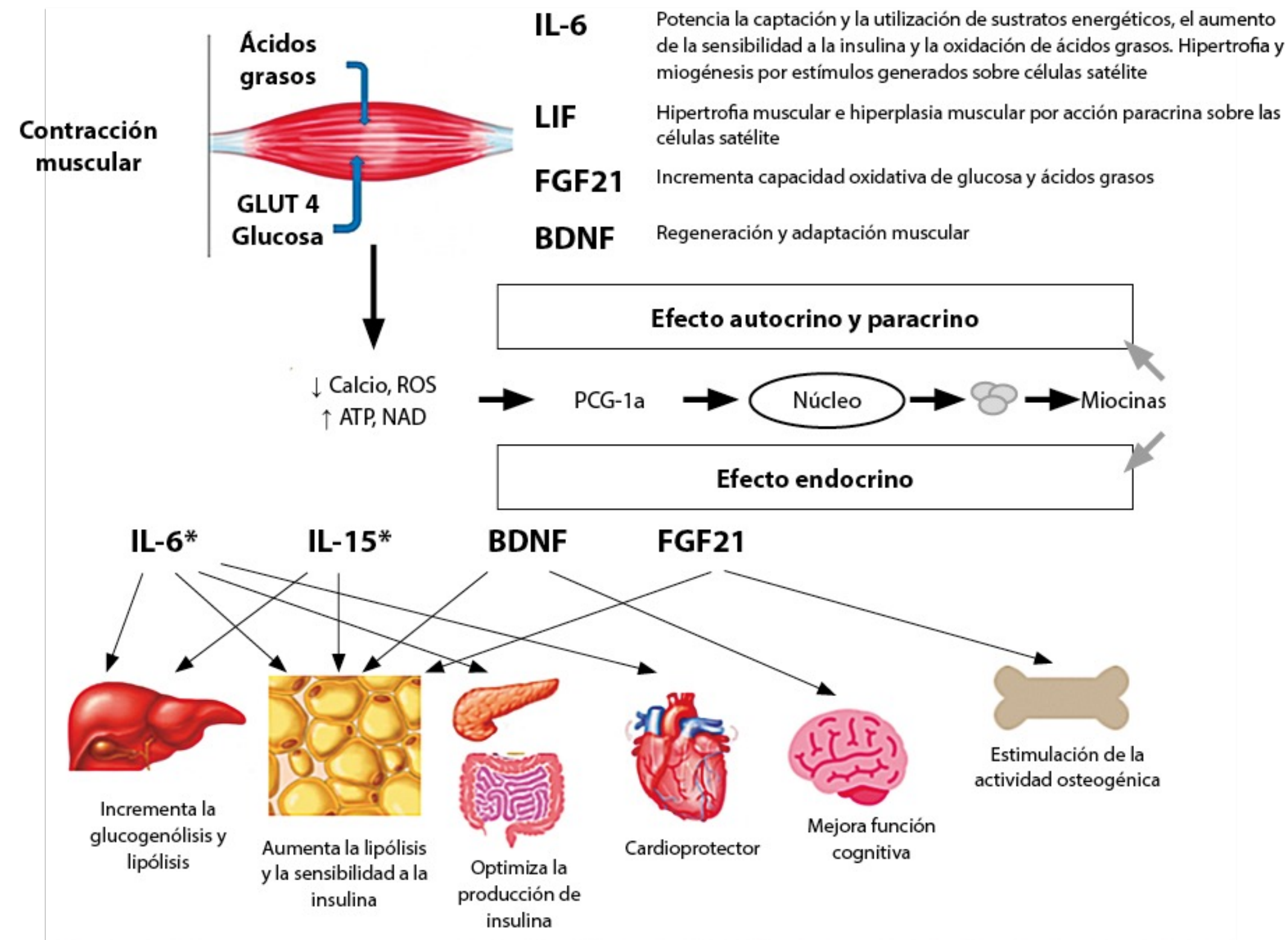
Rehabilitación metabólica

precoz: El organismo esta diseñado para moverse

Klga.MSc.Johanna Pino Z
Centro B&O
Kinetemueve

Rehabilitación Metabólica

Enfermedad metabólica



Acumulación excesiva de grasa:

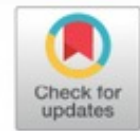
- Atercación del metabolismo de los carbohidratos
- Alteración del metabolismo de la grasa
- Resistencia insulina
- Diabetes mellitus 2
- Sarcopenia
- Dislipidemia

EL DESAFIO DEL PACIENTE BARIÁTRICO

Restricción Calórica + Baja
Ingesta proteica + aumento
catabolismo = pérdida de masa
muscular

Atenuar pérdida de masa
muscular con ejercicio





Surgery for Obesity and Related Diseases 15 (2019) 1965–1973

SURGERY FOR OBESITY
AND RELATED DISEASES

Original article

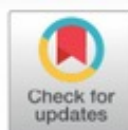
Acute and longer-term body composition changes after bariatric surgery

Laurent Maïmoun, Ph.D.^{a,b,*}, Patrick Lefebvre, M.D., Ph.D.^c, Safa Aouinti, Ph.D.^d,
Marie-Christine Picot, M.D., Ph.D.^d, Denis Mariano-Goulart, M.D., Ph.D.^{a,b},
David Nocca, M.D., Ph.D.^e; for the Montpellier Study Group of Bariatric Surgery

- En fase aguda, la pérdida de MG y MM es equivalente
- En fase crónica, la pérdida de MG es mayor
- La fase inicial debe ser el objetivo de estrategias para reducir la pérdida de MM, que es un criterio de recuperación de peso a más largo plazo.

- Estudio en 30 paciente bariátricos
- Se evaluó composición corporal al mes 1 y 12





Original article

Acute and longer-term body composition changes after
bariatric surgery

Laurent Maïmoun, Ph.D.^{a,b,*}, Patrick Lefebvre, M.D., Ph.D.^c, Safa Aouinti, Ph.D.^d,
Marie-Christine Picot, M.D., Ph.D.^d, Denis Mariano-Goulart, M.D., Ph.D.^{a,b},
David Nocca, M.D., Ph.D.^e; for the Montpellier Study Group of Bariatric Surgery

Table 2
Body composition of the patients at baseline and 1 and 12 months after sleeve gastrectomy

	Baseline	1 mo	12 mo	% Change (Δ 1 mo – baseline/baseline)	% Change (Δ 12 – 1 mo/1 mo)	% Change (Δ 12 mo – baseline/baseline)
LTM, kg						
Upper limbs	3 ± .8	2.7 ± .7	2.5 ± .6	−9.8 ± 4.6 [†]	−8.0 ± 6.2 [†]	−16.5 ± 7.7 [†]
Trunk	30.1 ± 4.2	27.3 ± 3.9	25 ± 3.3	−9.5 ± 5.4 [†]	−8.2 ± 6.5 [†]	−16.8 ± 5.7 [†]
Lower limbs	10 ± 1.7	9 ± 1.6	8.1 ± 1.4	−10.4 ± 4.2 [†]	−9.9 ± 6.7 [†]	−19.2 ± 4.9 [†]
Whole body	59.8 ± 8.9	54.1 ± 7.9	49.3 ± 6.9	−9.7 ± 3.3 [†]	−8.7 ± 4.7 [†]	−17.4 ± 4.4 [†]



Cambios en:

- Composición corporal
- Fitness cardiorespiratorio
- Actividad física
- Calidad de vida

Lo importante:

- Preservación de masa muscular
- Mejorar condición física
- Continuar con hábito para mantenerlo a largo plazo

Qué tan precoz?



- Post control día 7 con cirujano
- 7 días postcirugía bariátrica
- Dieta papilla
- Hidratación 1,5 lt/día

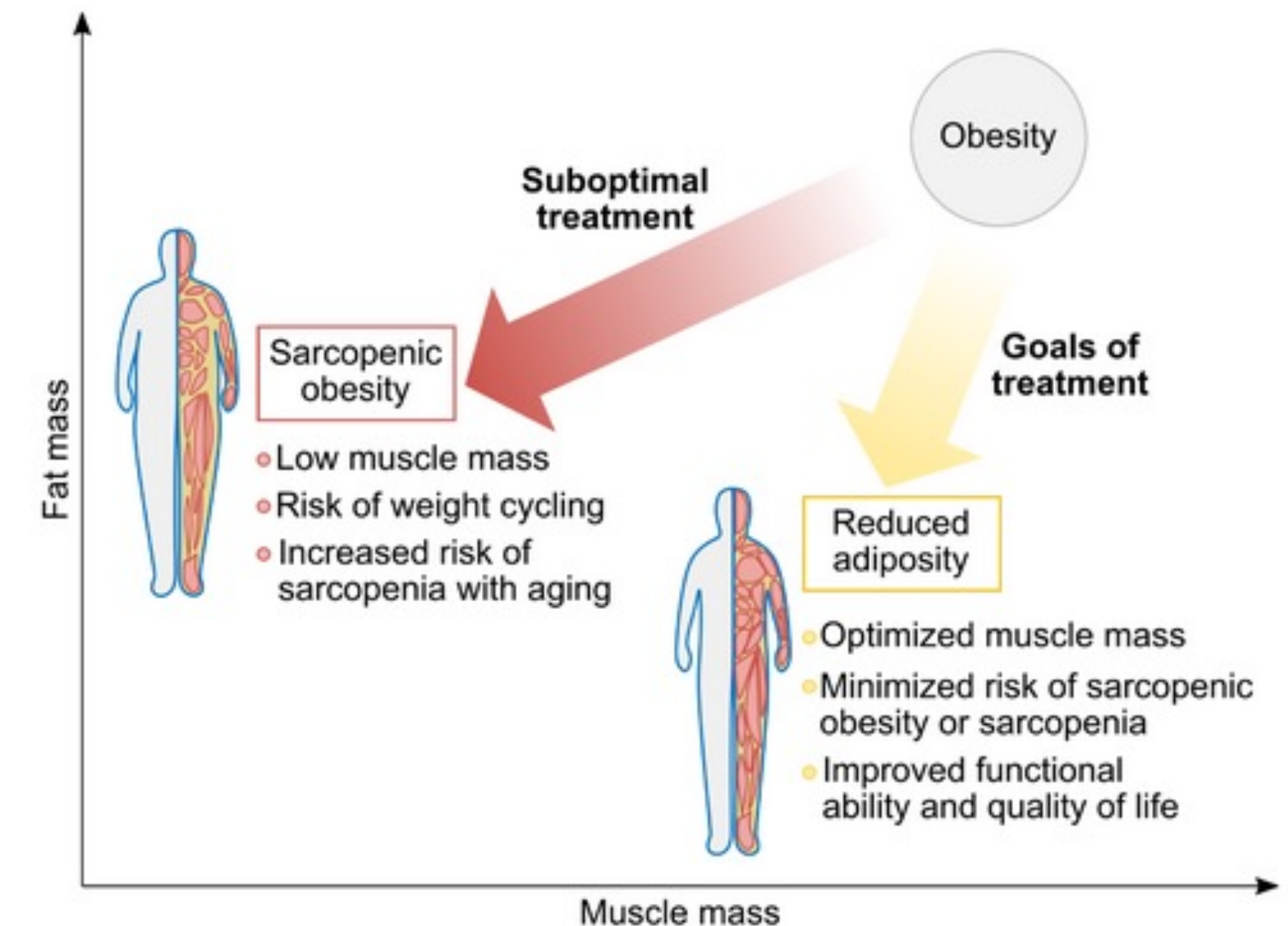
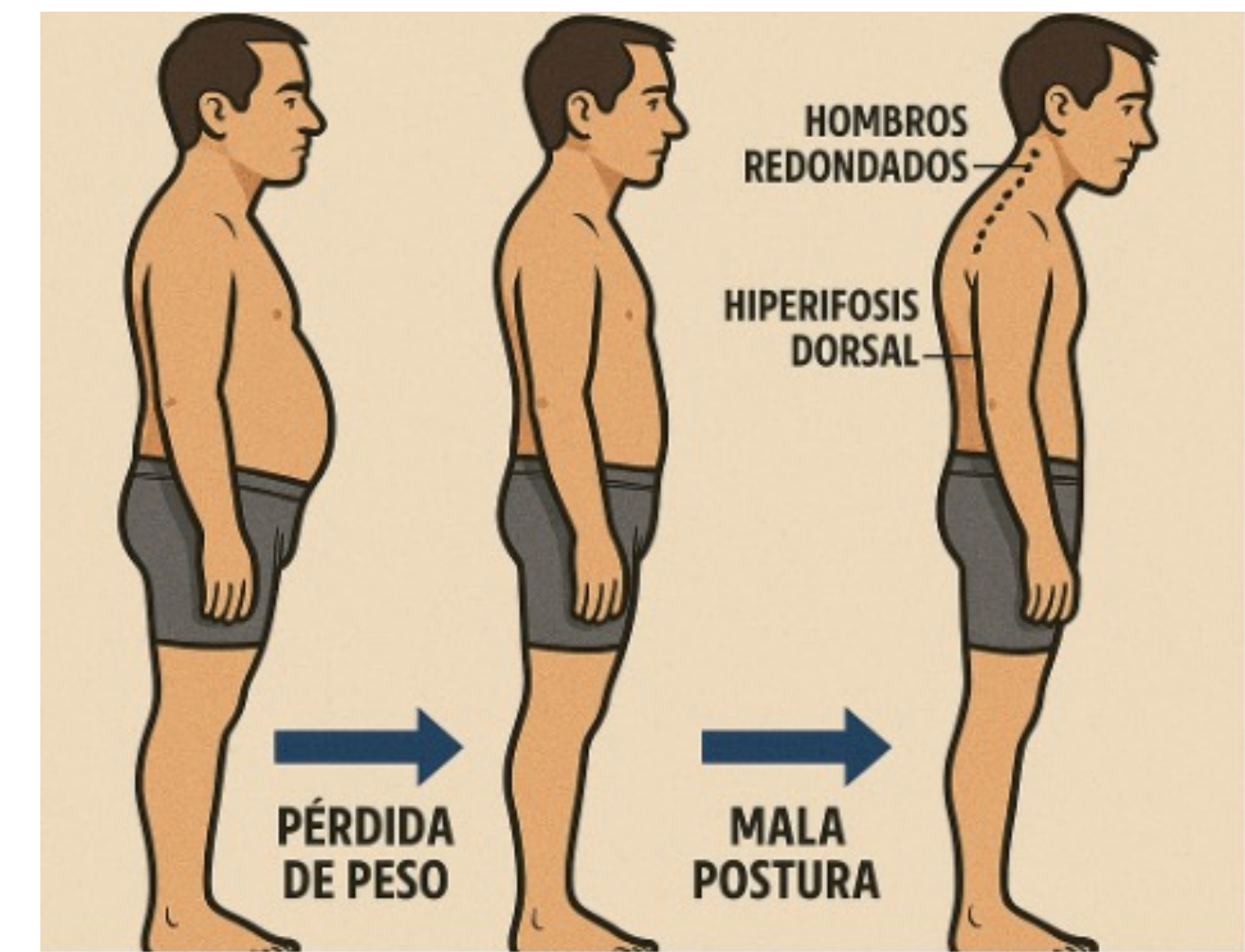


Que piensa el Kinesiólogo metabólico???

- Profesional de la salud con solida formación de ejercicio
- Postítulo/postgrado en entrenamiento clínico
- Rehabilita-reinserta-transición
- Habilidades blandas y comunicacionales para motivar y acompañar al paciente a un cambio conductual



- Durante la restricción calórica para perder peso, el cuerpo no solo utiliza las reservas de grasa, sino también el tejido muscular como fuente de energía. Estudios indican que la pérdida de masa muscular puede representar entre el **25% y el 39% del peso total perdido en periodos de 36 a 72 semanas**
- Se ha observado que la TMR disminuye aproximadamente **13 kcal/día por cada kilogramo de masa muscular perdido**, en comparación con una reducción de solo 4.5 kcal/día por cada kilogramo de masa grasa perdido
- **La pérdida de masa muscular tiene un impacto significativo en el gasto energético.** La masa muscular es más metabólicamente activa que el tejido adiposo, lo que significa que consume más energía incluso en reposo.
- **Esta disminución en la masa muscular se traduce en una reducción de la fuerza.**



Mechanick JJ, Butsch WS, Christensen SM, Hamdy O, Li Z, Prado CM, Heymsfield SB. Strategies for minimizing muscle loss during use of incretin-mimetic drugs for treatment of obesity. *Obes Rev.* 2025 Jan;26(1):e13841. doi: 10.1111/obr.13841. Epub 2024 Sep 19. PMID: 39295512; PMCID: PMC11611443.

Christoffersen BØ, Sanchez-Delgado G, John LM, Ryan DH, Raun K, Ravussin E. Beyond appetite regulation: Targeting energy expenditure, fat oxidation, and lean mass preservation for sustainable weight loss. *Obesity (Silver Spring).* 2022 Apr;30(4):841-857. doi: 10.1002/oby.23374. PMID: 35333444; PMCID: PMC9310705.

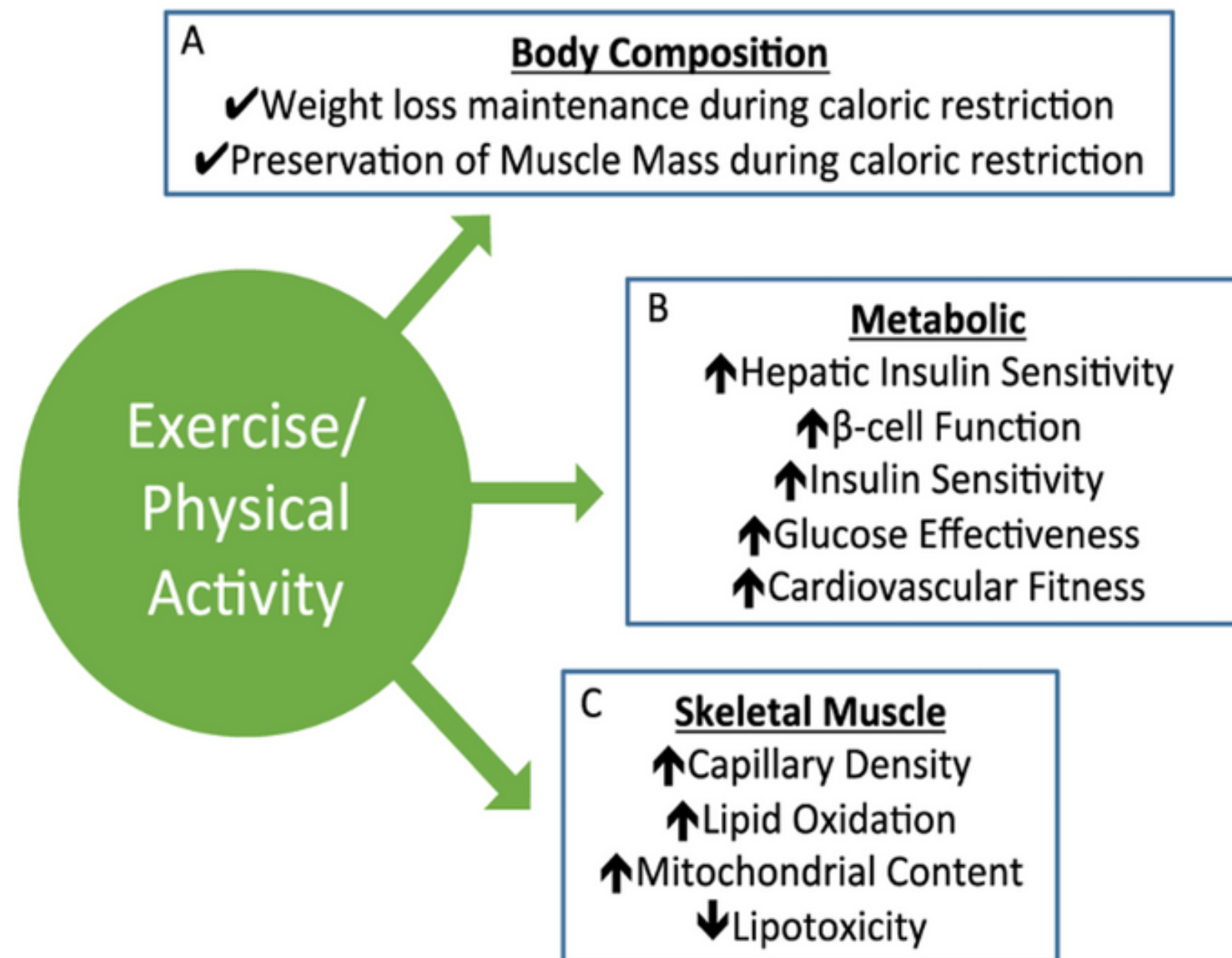
Published in final edited form as:

Diabetes Obes Metab. 2016 January ; 18(1): 16–23. doi:10.1111/dom.12545.

71

A Role for Exercise after Bariatric Surgery?

Paul M. Coen¹ and Bret H. Goodpaster¹



EJERCICIO

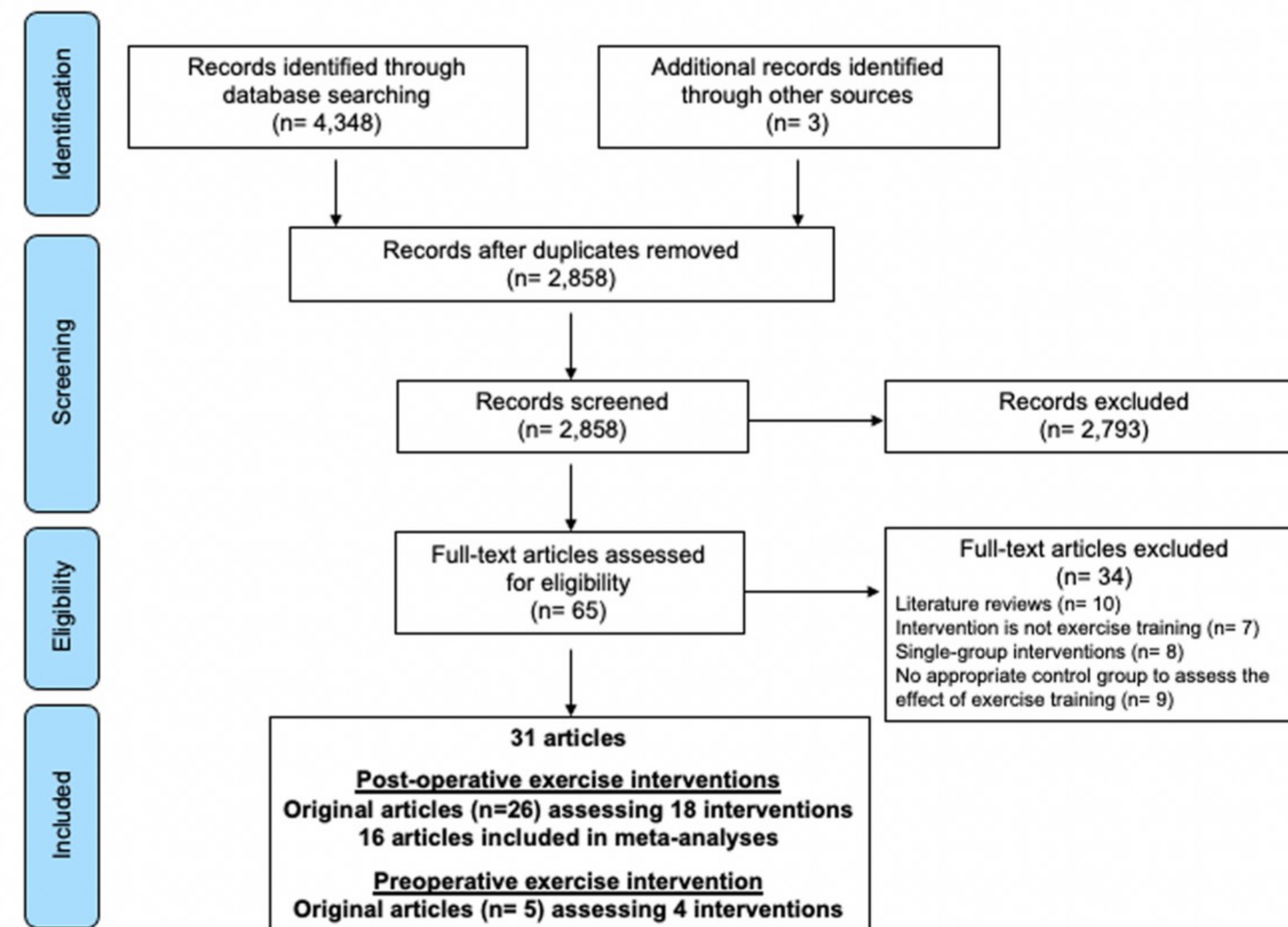
Y Cirugía Bariátrica

- El ejercicio es una excelente manera de mejorar la salud, con beneficios fisiológicos y psicológicos bien caracterizados.
- El ejercicio puede proporcionar mejoras adicionales en la salud metabólica en comparación con la pérdida de peso inducida por la cirugía sola.

Effect of exercise training before and after bariatric surgery: A systematic review and meta-analysis

Alice Bellicha^{1,2} | Marleen A. van Baak³ | Francesca Battista⁴ |
 Kristine Beaulieu⁵ | John E. Blundell⁵ | Luca Busetto^{6,7} |
 Eliana V. Carraça⁸ | Dror Dicker^{6,9} | Jorge Encantado¹⁰ |
 Andrea Ermolao⁴ | Nathalie Farpour-Lambert^{6,11} | Adriyan Pramono³ |
 Euan Woodward⁶ | Jean-Michel Oppert¹²

Sólo 3 estudios (de 26),
comenzaban con ejercicio
previo al mes post cirugía



Muschitz et al. ⁵⁰	RCT RYGB, SG	<u>Exercise group: N = 110</u> Age: 41.0 (34.0; 45.0) years BMI: 44.3 (41.1; 47.9) kg/m² Female: 60% <u>Control group: N = 110</u> Age: 40.0 (35.0; 45.8) years BMI: 44.2 (40.7; 47.7) kg/m² Female: 56%	<u>Post-operative intervention</u> - Program duration: 24 months Start: 2 weeks after surgery - Aerobic + resistance training + protein, calcium and vit. D supplementation - 5 sessions/week of aerobic training (45 min, intensity not reported) + 2 sessions/week of resistance training (30 min, intensity not reported) - Supervision: none	Usual care	- Body weight - Body composition - Bone mineral density - Quality of life	Postintervention
Rojhani-Shirazi et al. ⁴⁶	RCT SG	<u>Exercise group: N = 16</u> Age: 36.1 (6.7) years BMI: 40.5 (5.4) kg/m² Female: 100% <u>Control group: N = 16</u> Age: 36.6 (7.8) years BMI: 44.0 (7.2) kg/m² Female: 100%	<u>Postoperative intervention</u> - Program duration: 1 month - Start: 5 days after surgery - Balance training - 4 sessions/week of 30–45 min - Supervision: Not reported	Usual care	- Body weight - Waist circumference - Balance control	Postintervention
Hassannejad et al. ¹⁷	RCT RYGB, SG	<u>Exercise (aerobic) group: N = 20</u> Age: 33.3 (8.4) years BMI: 47.9 (6.7) kg/m² Female: 75% <u>Exercise (aerobic + resistance) group: N = 20</u> Age: 35.4 (8.1) years BMI: 42.9 (3.9) kg/m² Female: 70% <u>Control group: N = 20</u> Age: 36.7 (6.2) years BMI: 46.6 (6.0) kg/m² Female: 80%	<u>Postoperative intervention</u> - Program duration: 3 months - Start: immediately (aerobic) and 5-week (aerobic + resistance) after surgery - Aerobic training or aerobic + resistance training - 3–5 sessions/week: 150–200 min of aerobic exercise (12–14 on Borg scale) per week + 20–30 min of resistance exercise (only in the aerobic + resistance group) - Supervision: none	Usual care	- Body weight - Body composition - Skeletal muscle mass - Muscle strength - Walking test	Postintervention

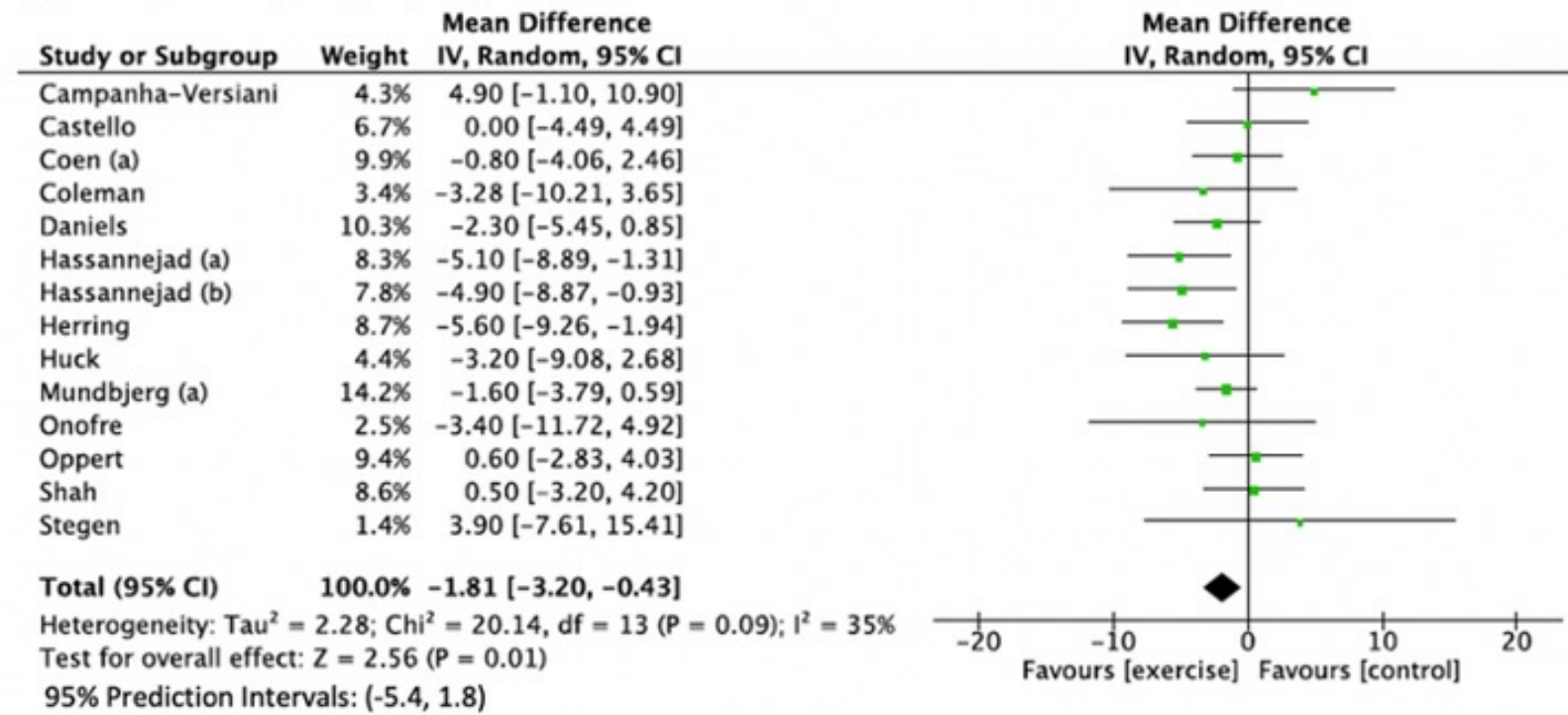
Effect of exercise training before and after bariatric surgery: A systematic review and meta-analysis

Alice Bellicha^{1,2} | Marleen A. van Baak³ | Francesca Battista⁴ |
Kristine Beaulieu⁵ | John E. Blundell⁵ | Luca Busetto^{6,7} |
Eliana V. Carraça⁸ | Dror Dicker^{6,9} | Jorge Encantado¹⁰ |
Andrea Ermolao⁴ | Nathalie Farpour-Lambert^{6,11} | Adriyan Pramono³ |
Euan Woodward⁶ | Jean-Michel Oppert¹²

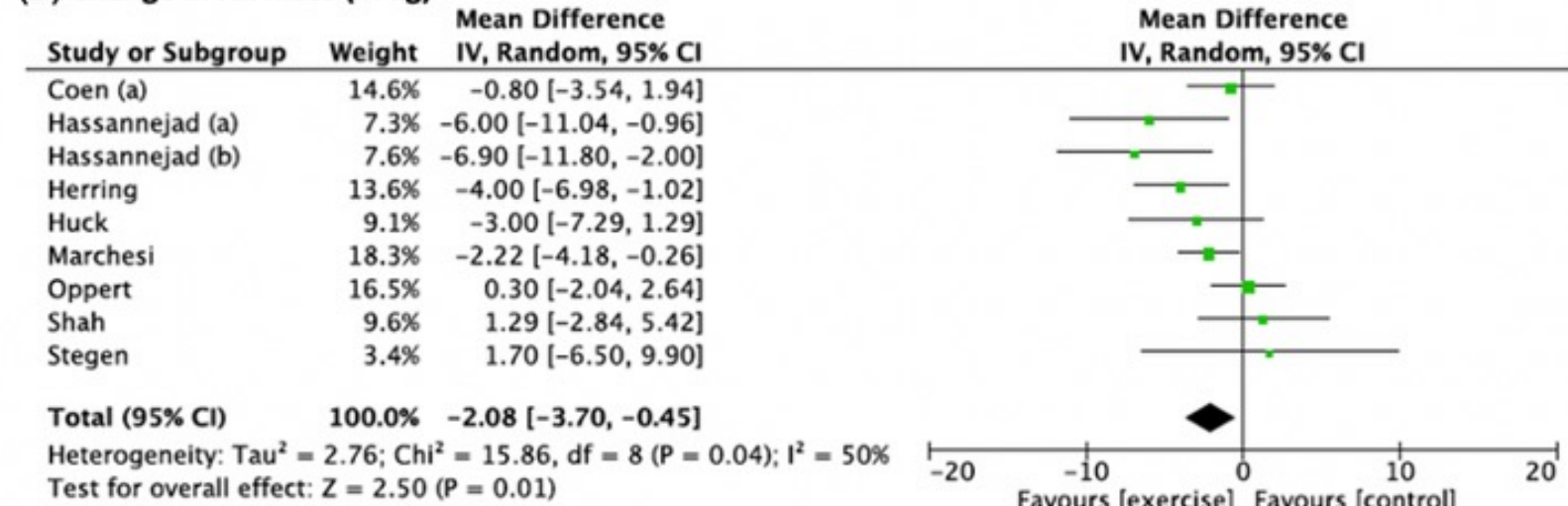
Composición Corporal

- Peso corporal: mayor disminución en el peso corporal
- Masa grasa: mayor disminución en la grasa corporal
- Masa magra: no se observó ninguna diferencia significativa en la masa corporal magra. Al eliminar 1 estudio, se vuelve significativa la diferencia

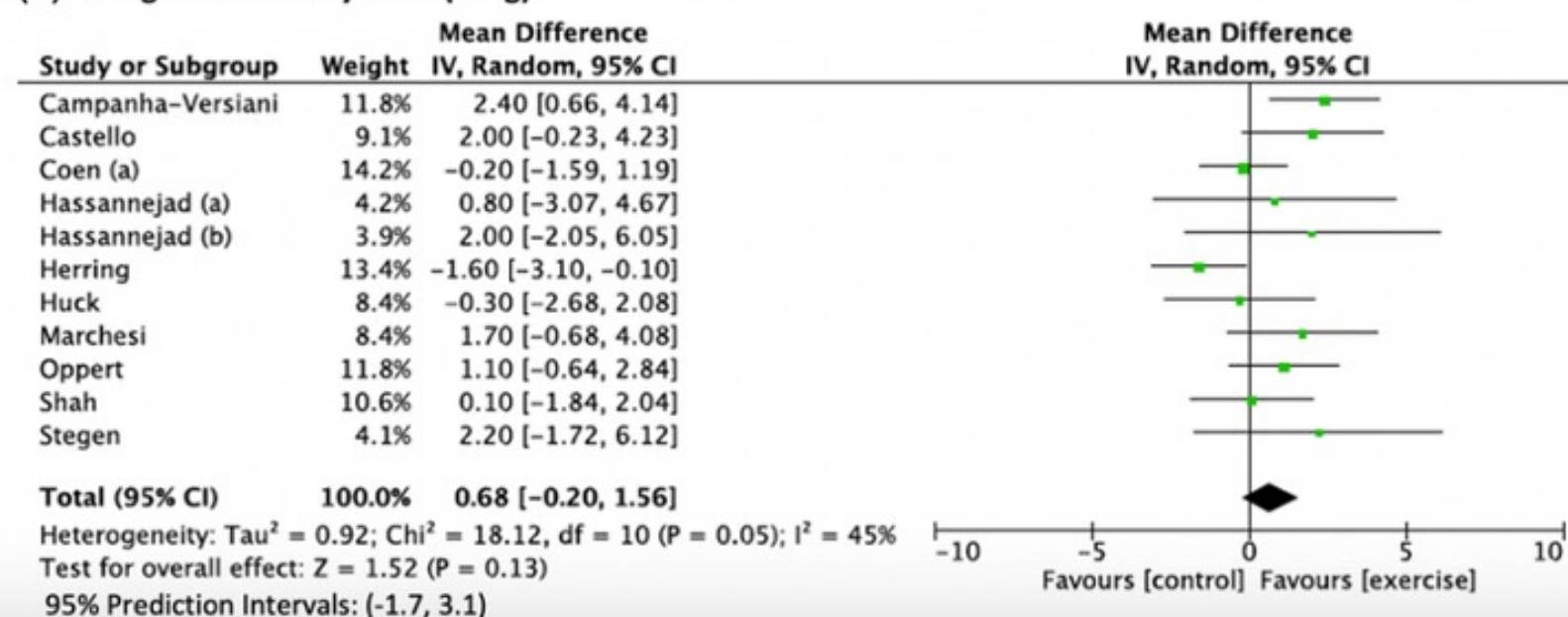
(A) Change in body weight (in kg)



(B) Change in fat mass (in kg)

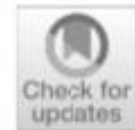


(C) Change in lean body mass (in kg)



Que dicen NUESTROS ESTUDIOS?

Obesity Surgery
<https://doi.org/10.1007/s11695-025-07685-z>



RESEARCH

Adherence to an Early Exercise Plan Promotes Visceral Fat Loss in the First Month Following Bariatric Surgery

Johanna Pino-Zuñiga¹ · Paloma Lillo-Urzuza² · Mariela Olivares-Gálvez¹ · Ana Palacio-Aguero^{1,3} · Juan Camilo Duque¹ · Rafael Luengas¹ · Jorge Cancino-Lopez^{4,5}

Received: 9 September 2024 / Revised: 6 January 2025 / Accepted: 11 January 2025
© The Author(s), under exclusive licence to Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature 2025

Obesity Surgery
<https://doi.org/10.1007/s11695-024-07451-7>



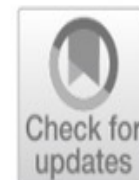
RESEARCH

Creatine Supplementation Prior to Strength Exercise Training Is Not Superior in Preventing Muscle Mass Loss Compared with Standard Nutritional Recommendations in Females After Bariatric Surgery: A Pilot Study

Marcelo Diaz-Pizarro¹ · Johanna Pino-Zúñiga^{1,2} · Mariela Olivares Gálvez² · Carolina Rendon Vesga² · Rafael Luengas Tello² · Juan Camilo Duque Seguro² · Jorge Cancino-Lopez¹

Received: 25 July 2024 / Revised: 5 August 2024 / Accepted: 8 August 2024
© The Author(s), under exclusive licence to Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature 2024

Obesity Surgery
<https://doi.org/10.1007/s11695-024-07185-6>



ORIGINAL CONTRIBUTIONS

Early Exercise Through Telerehabilitation After Bariatric Surgery: Is It Feasible?

Johanna Pino-Zúñiga^{1,2} · Mariela Olivares^{1,2} · Giselle Muñoz³ · Camilo Boza⁴ · Camilo Duque¹ · Jorge Cancino-López²

Recomendaciones de actividad física y ejercicio en el paciente adulto sometido a cirugía bariátrica. Documento de Consenso

JAVIERA CANCINO-RAMÍREZ^{1,a}, ERIKA J. TRONCOSO-ORTIZ^{2,a}, JOHANNA PINO^{3,a}, MARIELA OLIVARES^{3,a}, MARÍA JOSÉ ESCAFFI^{3,b}, ANTONIETA RIFFO^c, ISRAEL PODESTÁ D.^{4,d}, MANUEL VÁSQUEZ M.^{4,d}, LUIS GONZÁLEZ-ROJAS^{5,d}

Recomendaciones de actividad física y ejercicio en el paciente adulto sometido a cirugía bariátrica. Documento de Consenso

JAVIERA CANCINO-RAMÍREZ^{1,a}, ERIKA J. TRONCOSO-ORTIZ^{2,a}, JOHANNA PINO^{3,a}, MARIELA OLIVARES^{3,a}, MARÍA JOSÉ ESCAFFI^{3,b}, ANTONIETA RIFFO^c, ISRAEL PODESTÁ D.^{4,d}, MANUEL VÁSQUEZ M.^{4,d}, LUIS GONZÁLEZ-ROJAS^{5,d}

		Frecuencia	Intensidad	Tipo	Tiempo	Observaciones	
s e	1	Pre- operatoria (4-8 sem previas)	3-5 v/sem	40-60% FCR	Bicicleta, Caminadora Elíptica	150-200 min/sem 30-50 min/sesión Progresivo	Sin dieta líquida Si no hay, medición de VO2, trabajar con FCR. Betabloqueados → Borg
	2	2 sem post cirugía	3 v/sem	40-60% FCR	Bicicleta, Caminadora Elíptica	90 min/sem 30 min/sesión	Etapas de papillas
	3	4-6 sem post cirugía	3-5 v/sem	40-60% FCR	Bicicleta, Caminadora Elíptica	150 min/sem 30-50 min/sesión	Progresar hasta llegar a volúmenes preoperatorios
	4	12-14 sem post cirugía	3-5 v/sem	60% VO2 max 50-75% FCR	Bicicleta, Caminadora Elíptica	150 min/sem 30-50 min/sesión	Complementar con actividades lúdicas/deportivas Se puede comenzar con Hiit (3 v/sem; 20 min p/sesión)
	5	24 sem hasta 12 meses	3-5 v/sem	40-60% FCR	Bicicleta, Caminadora Elíptica	150-200 min/sem	Complementar con actividades lúdicas/deportivas Se puede comenzar con Hiit (3 v/sem; 20 min p/sesión)

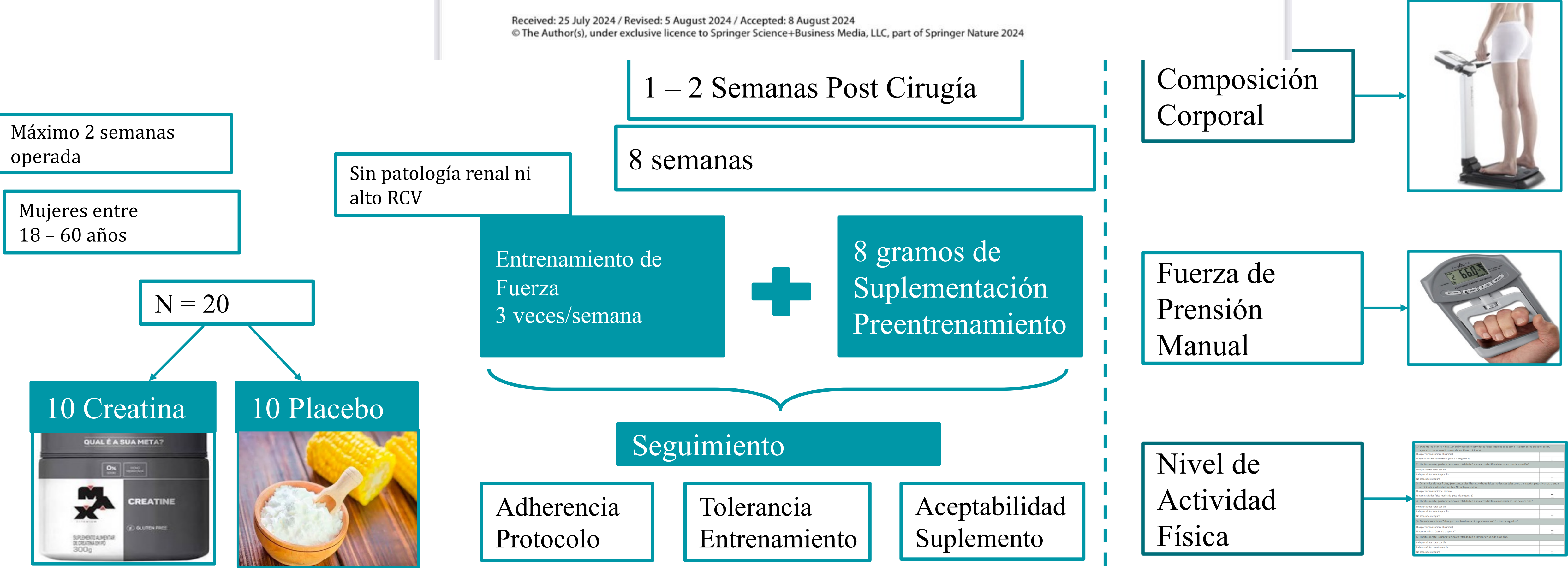




Creatine Supplementation Prior to Strength Exercise Training Is Not Superior in Preventing Muscle Mass Loss Compared with Standard Nutritional Recommendations in Females After Bariatric Surgery: A Pilot Study

Marcelo Diaz-Pizarro¹ · Johanna Pino-Zúñiga^{1,2} · Mariela Olivares Gálvez² · Carolina Rendon Vesga² · Rafael Luengas Tello² · Juan Camilo Duque Seguro² · Jorge Cancino-Lopez¹

Received: 25 July 2024 / Revised: 5 August 2024 / Accepted: 8 August 2024
© The Author(s), under exclusive licence to Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature 2024

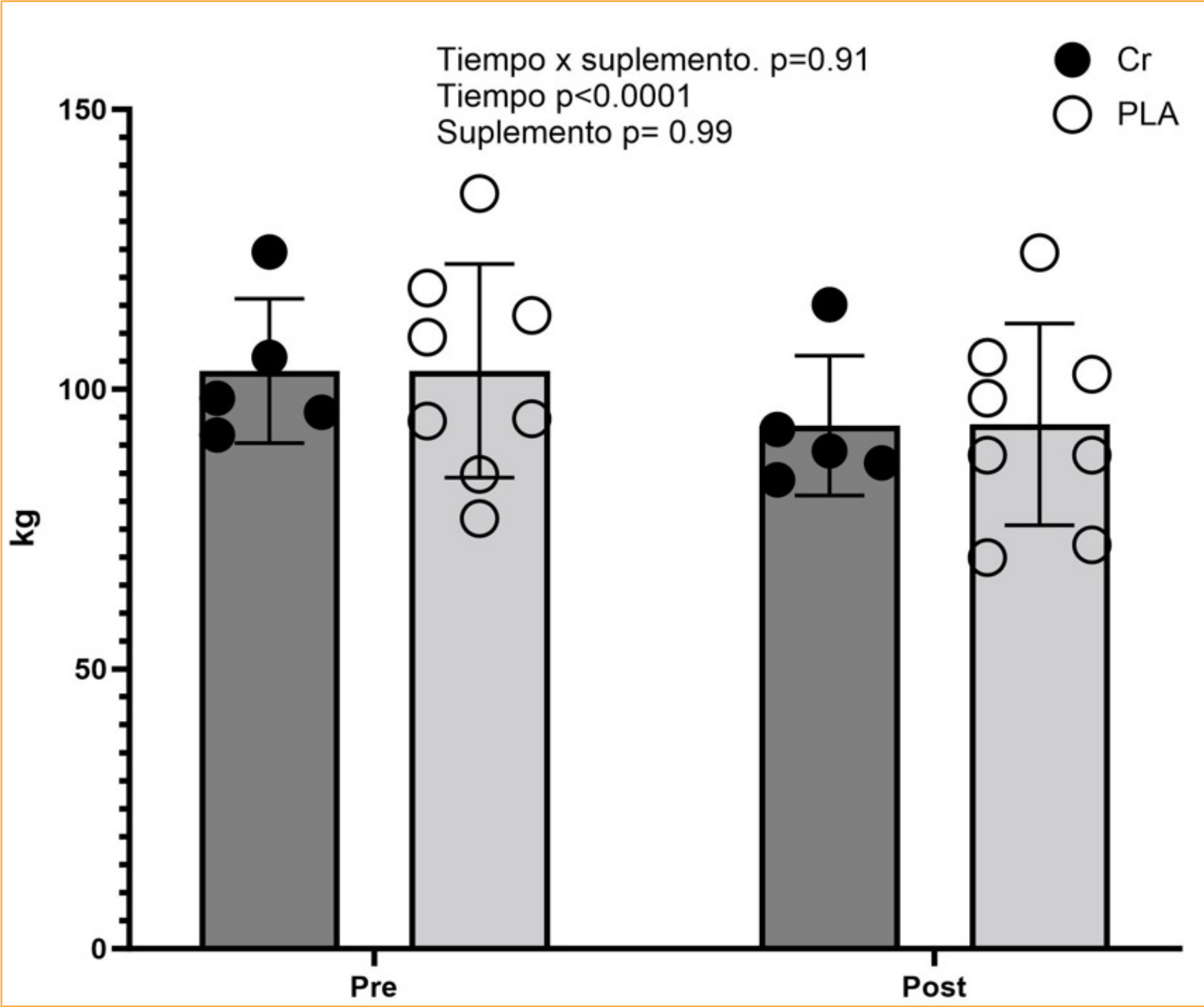
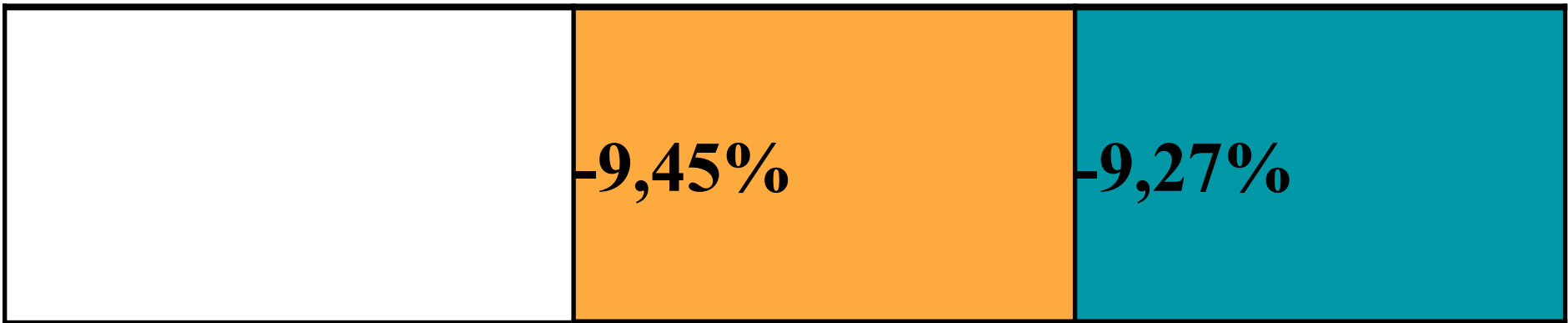


Características Muestra

Variable	Grupos		Total
	Creatina	Placebo	
N° de Participantes	5	8	13
Edad Promedio (años)	40,4	37,4	38,6
Altura (m)	1,6	1,63	1,62
IMC (kg/m2)	40,4 ± 4,8	38,7 ± 6,6	39,4 ± 5,8
Tipo Cirugía			
Bypass Gástrico	3	4	7
Manga Gástrica	2	4	6
Comorbilidades			
Hipertensión Arterial	20%	25%	23,1%
Resistencia Insulina	80%	50%	61,5%
Hígado Graso	20%	25%	38,5%
Días Post Operatorio	9,4	10,5	10
Cumplimiento Protocolo	75%	87%	82%

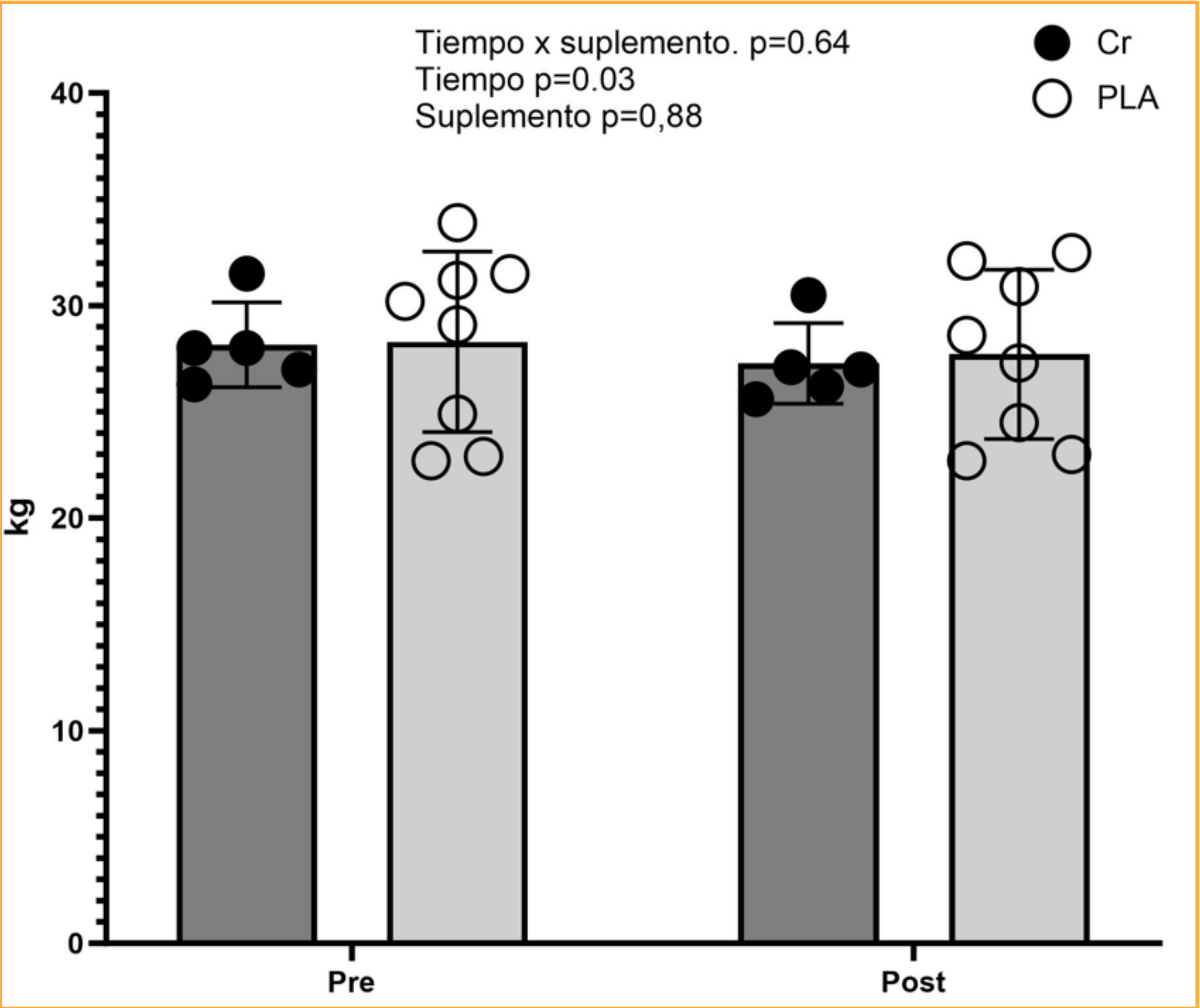
Peso Corporal

Variable	Tiempo (semanas)	Grupos	
		Creatina	Placebo
Peso (kg)	0	103,3 ± 12,9	103,3 ± 19,1
	8	93,5 ± 12,5	93,7 ± 18
	Δ	-9,8	-9,6



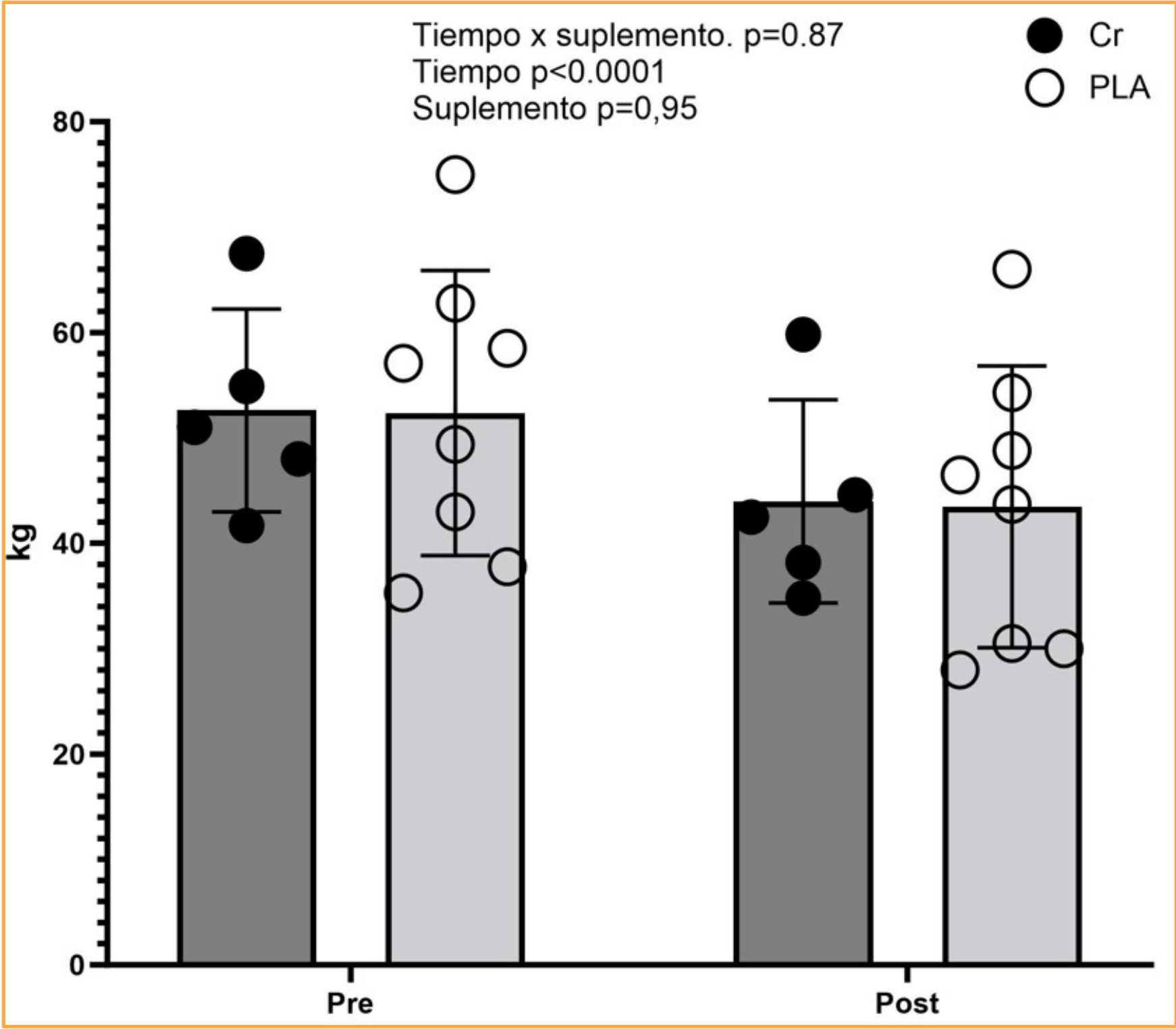
Masa Muscular

Variable	Tiempo (semanas)	Grupos	
		Creatina	Placebo
MM (kg)	0	28,2 ± 2	28,3 ± 4,2
	8	27,3 ± 1,9	27,7 ± 4
	Δ	-0,9	-0,6



Masa Grasa

Variable	Tiempo (semanas)	Grupos	
		Creatina	Placebo
MG _{SEP} ^[L] (kg)	0	52,6 ± 9,6	52,4 ± 13,5
	8	44 ± 9,6	43,5 ± 13,4
	Δ	-8,6	-8,9





Adherence to an Early Exercise Plan Promotes Visceral Fat Loss in the First Month Following Bariatric Surgery

Johanna Pino-Zuñiga¹ · Paloma Lillo-Urzua² · Mariela Olivares-Galvez¹ · Ana Palacio-Aguero^{1,3} · Juan Camilo Duque¹ · Rafael Luengas¹ · Jorge Cancino-Lopez^{4,5}

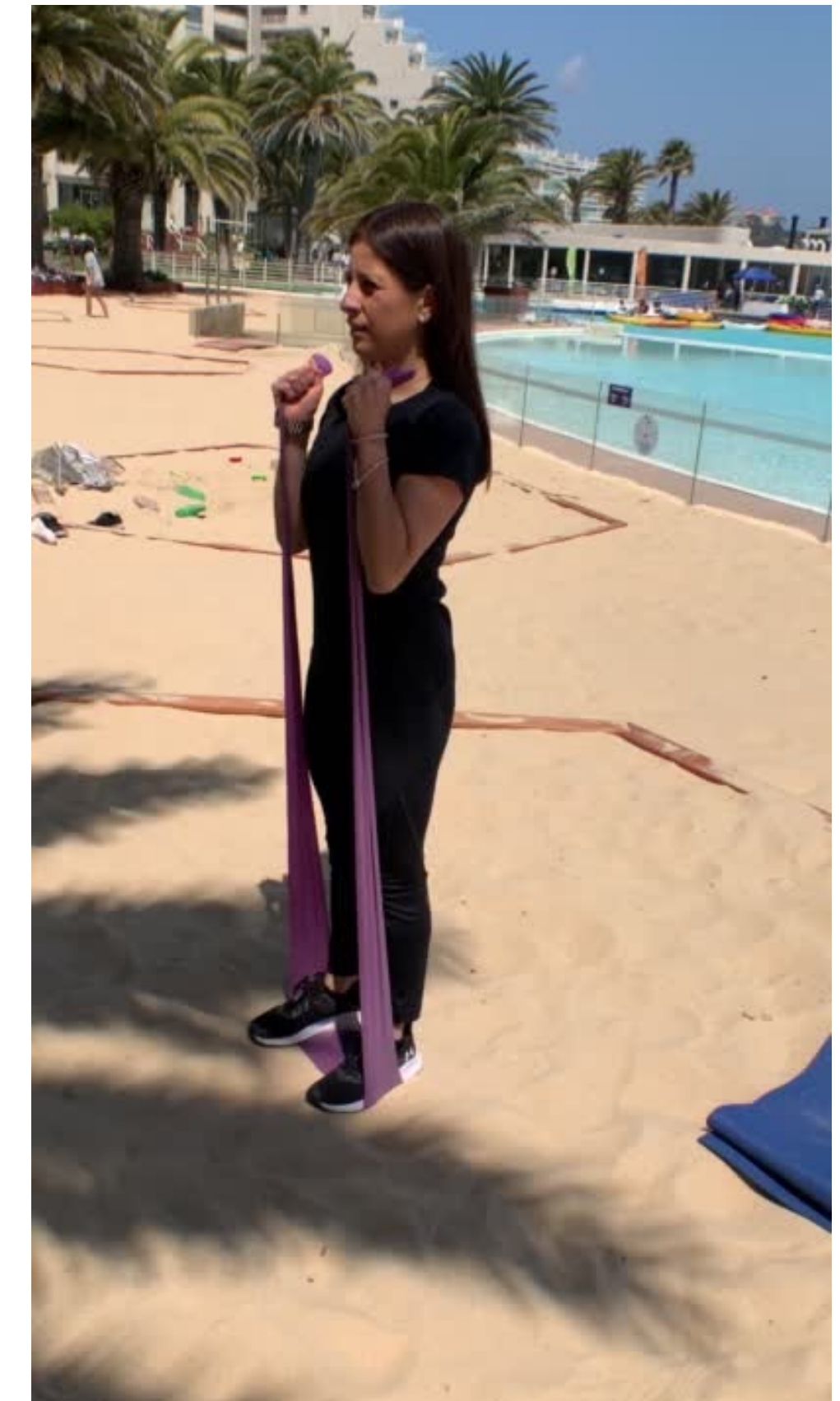
Received: 9 September 2024 / Revised: 6 January 2025 / Accepted: 11 January 2025
© The Author(s), under exclusive licence to Springer Science+Business Media, LLC, part of Springer Nature 2025

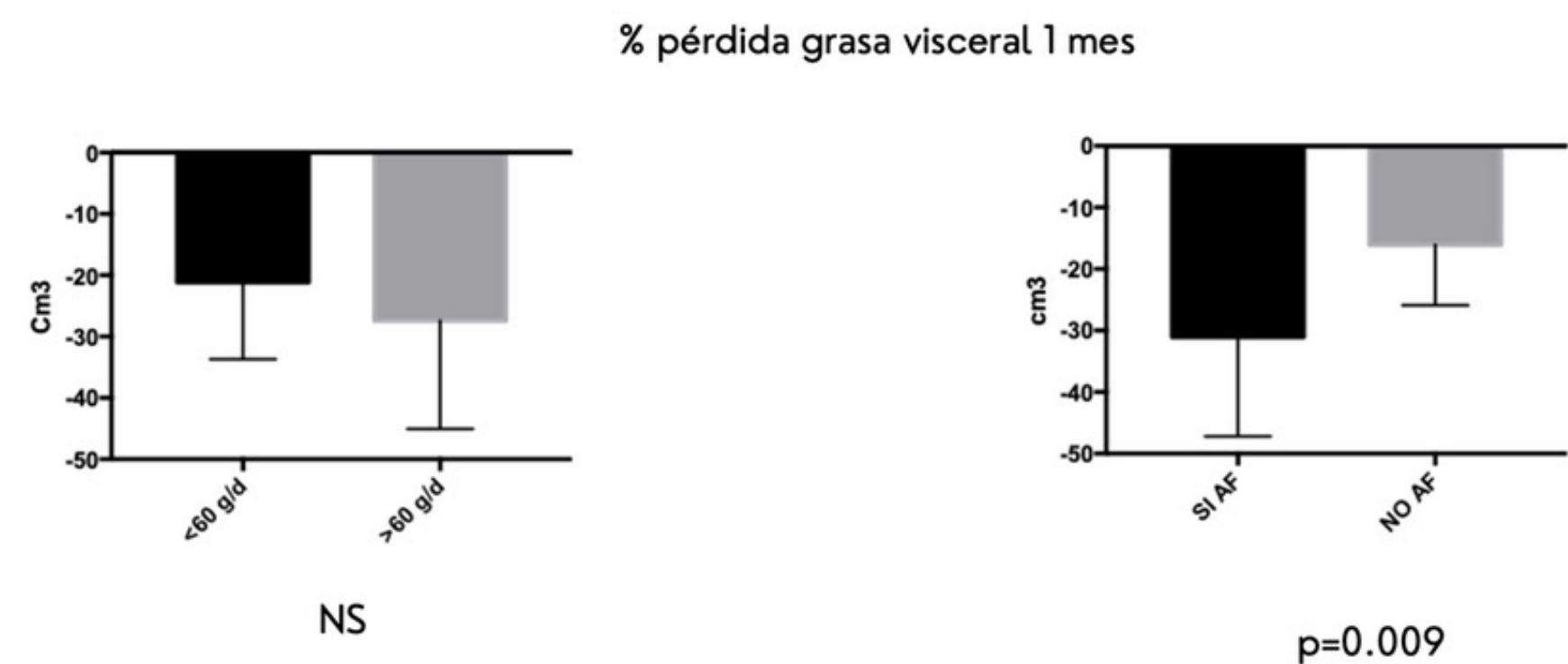
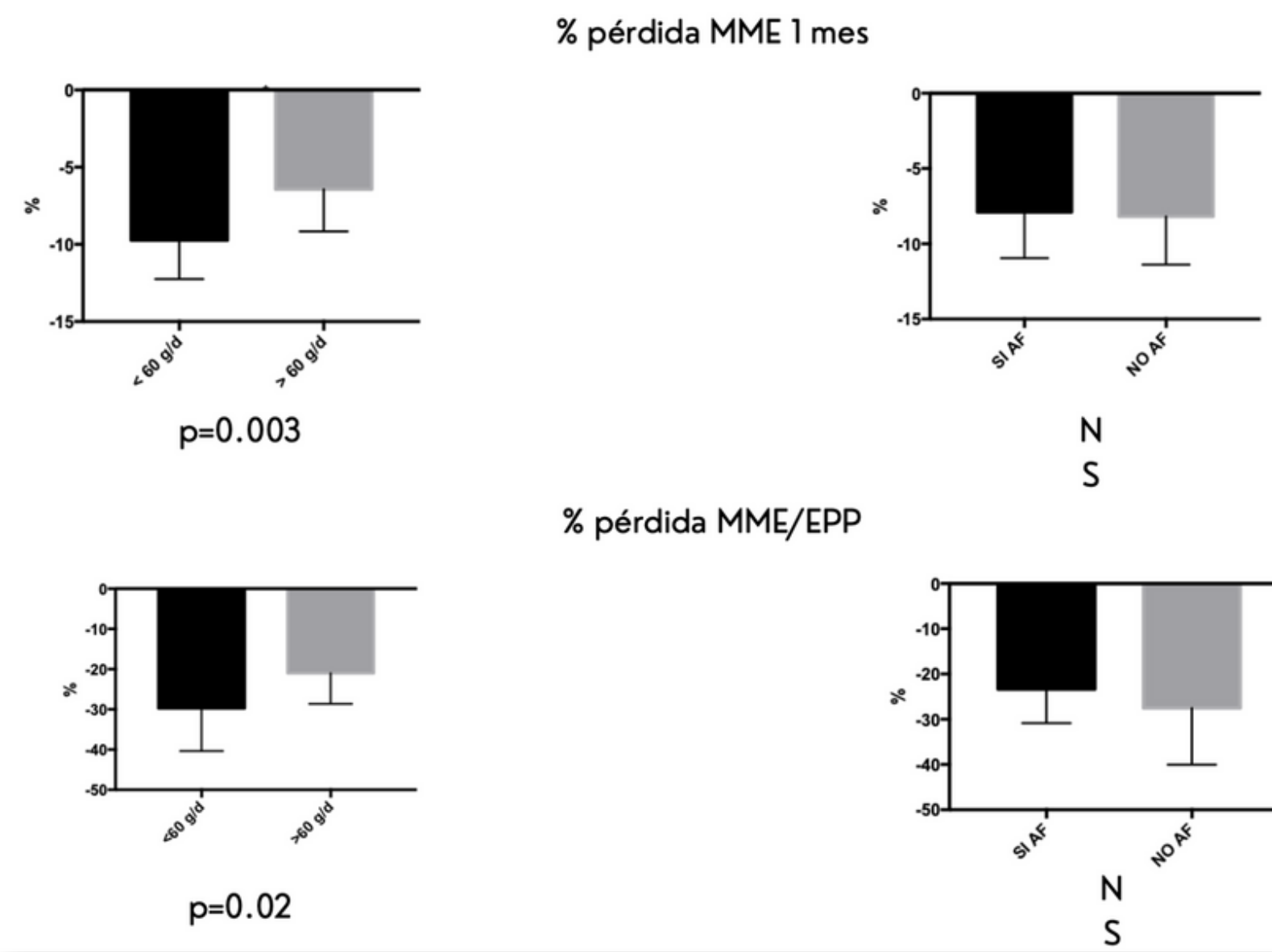
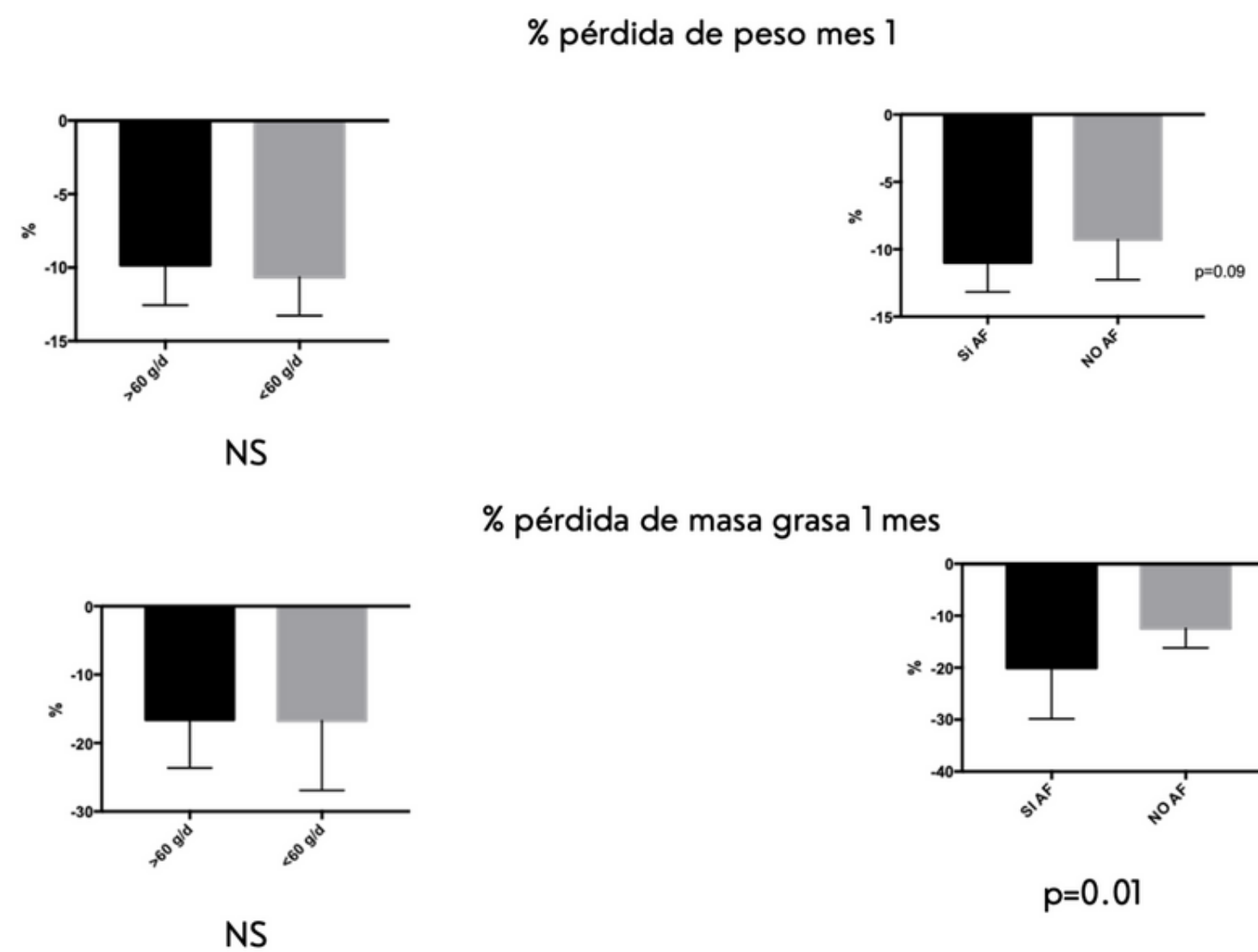
Material y método

- 27 pacientes
- 10 hombres y 17 mujeres
- 34.7 kg/m²(30 - 48)
- 60 gr/proteínas al día: SI / NO
- Ejercicio: SI / NO

Plan de ejercicio

- Inicio de plan de ejercicio 1 semana posterior a cirugía, 3 veces por semana
- Chequear adherencia y tolerancia al plan de alimentación e hidratación
- 30 minutos de caminata al día acumulativa, intensidad en escala de borg modificada 4/10
- 7 ejercicios con banda elástica y peso corporal, evitando valsalva, 3 series de 10-15 repeticiones por ejercicio. Color banda elástica azul





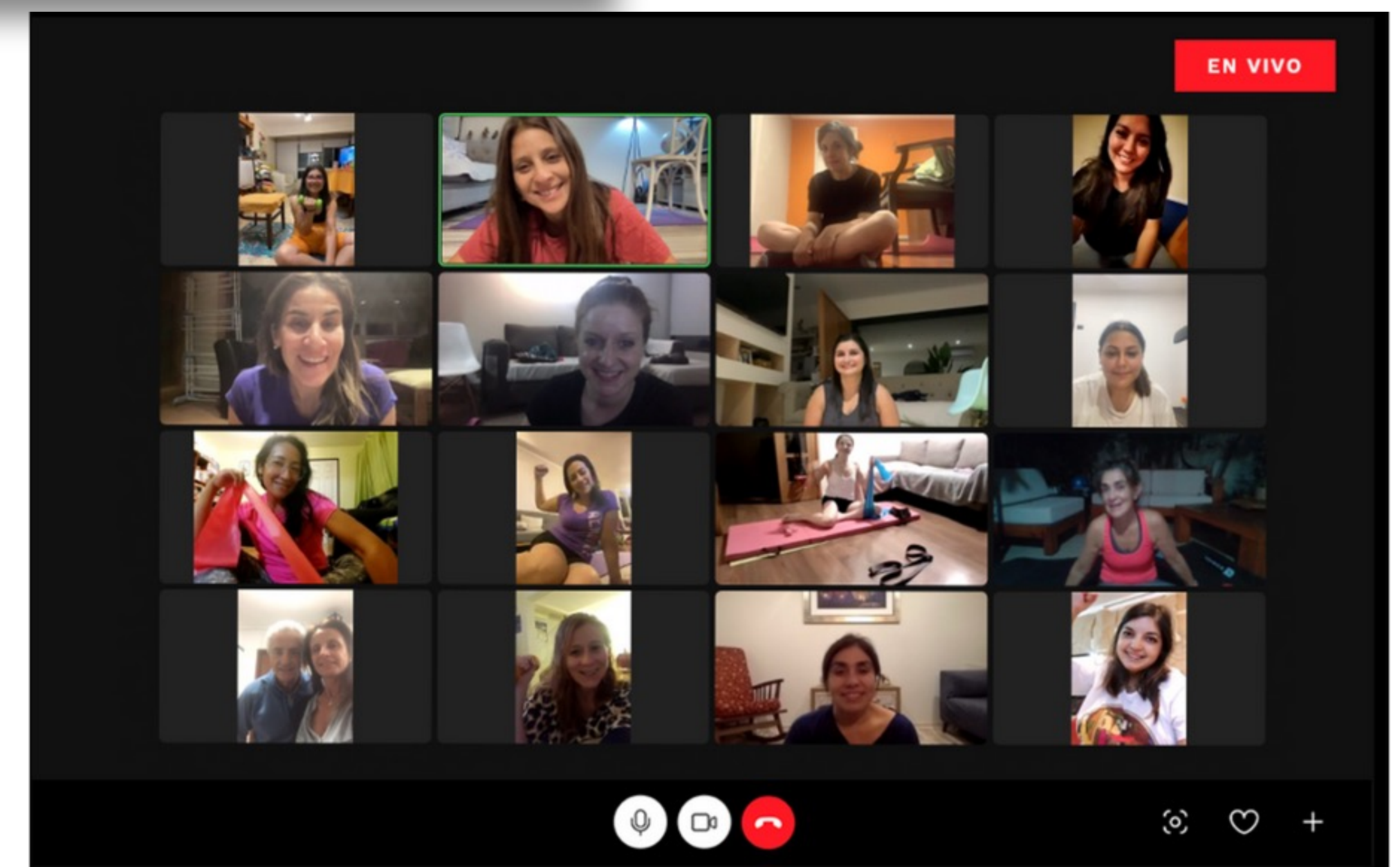
- El grupo que hizo ejercicio tuvo una pérdida de peso mayor y un porcentaje mayor de pérdida de grasa
- Aquellos que tuvieron una ingesta proteica mayor, tuvieron una menor pérdida de masa muscular total
- Respecto de la grasa visceral, tuvo una baja mayor en aquellos que realizaron ejercicio



Early Exercise Through Telerehabilitation After Bariatric Surgery: Is It Feasible?

Johanna Pino-Zúñiga^{1,2} · Mariela Olivares^{1,2} · Giselle Muñoz³ · Camilo Boza⁴ · Camilo Duque¹ · Jorge Cancino-López² 

- 67 pacientes bariátricas
- Sesiones vía Zoom
- Etapa de papillas (60 gr prot diarios)
- Sesiones de ejercicio 3 v/sem
- El 40% de los participantes comenzó a hacer ejercicio entre 5 y 10 días después de la cirugía



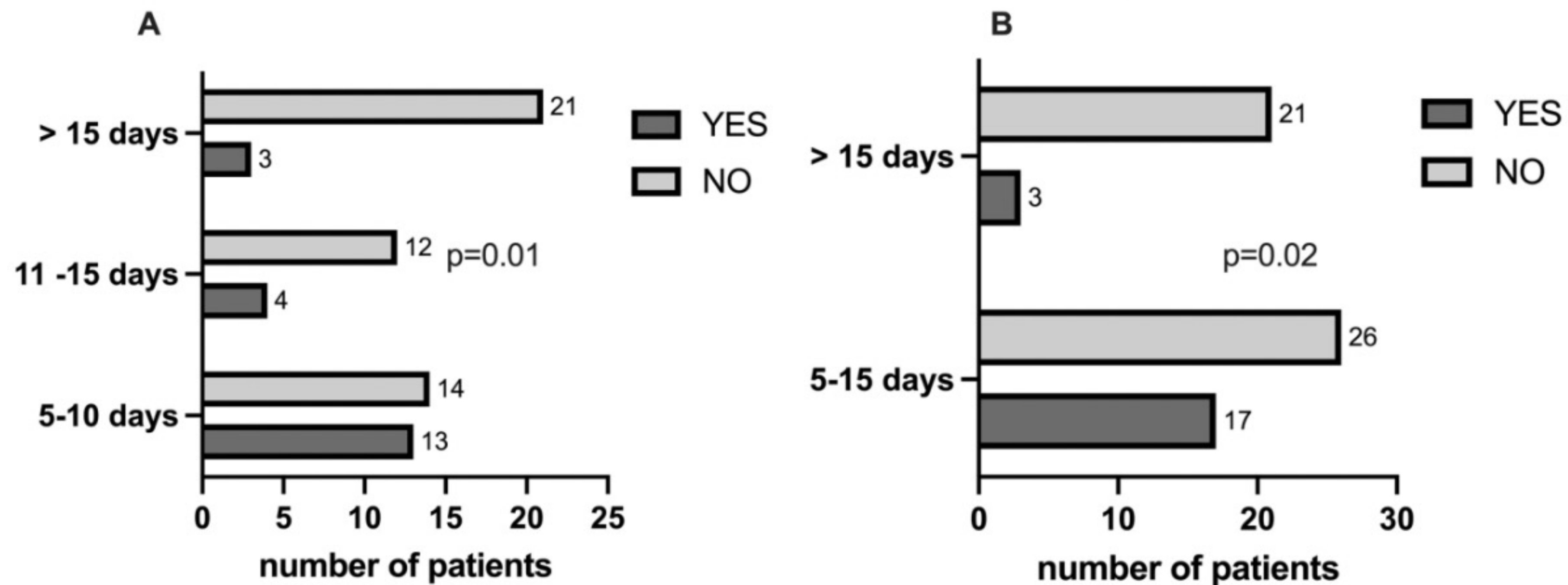


Fig. 3 Number of patients with presence or absence of discomfort according to the days of exercise initiation. All categories of exercise initiation (A). Comparison between 5 and 15 days and more than 15 days of exercise initiation (B)

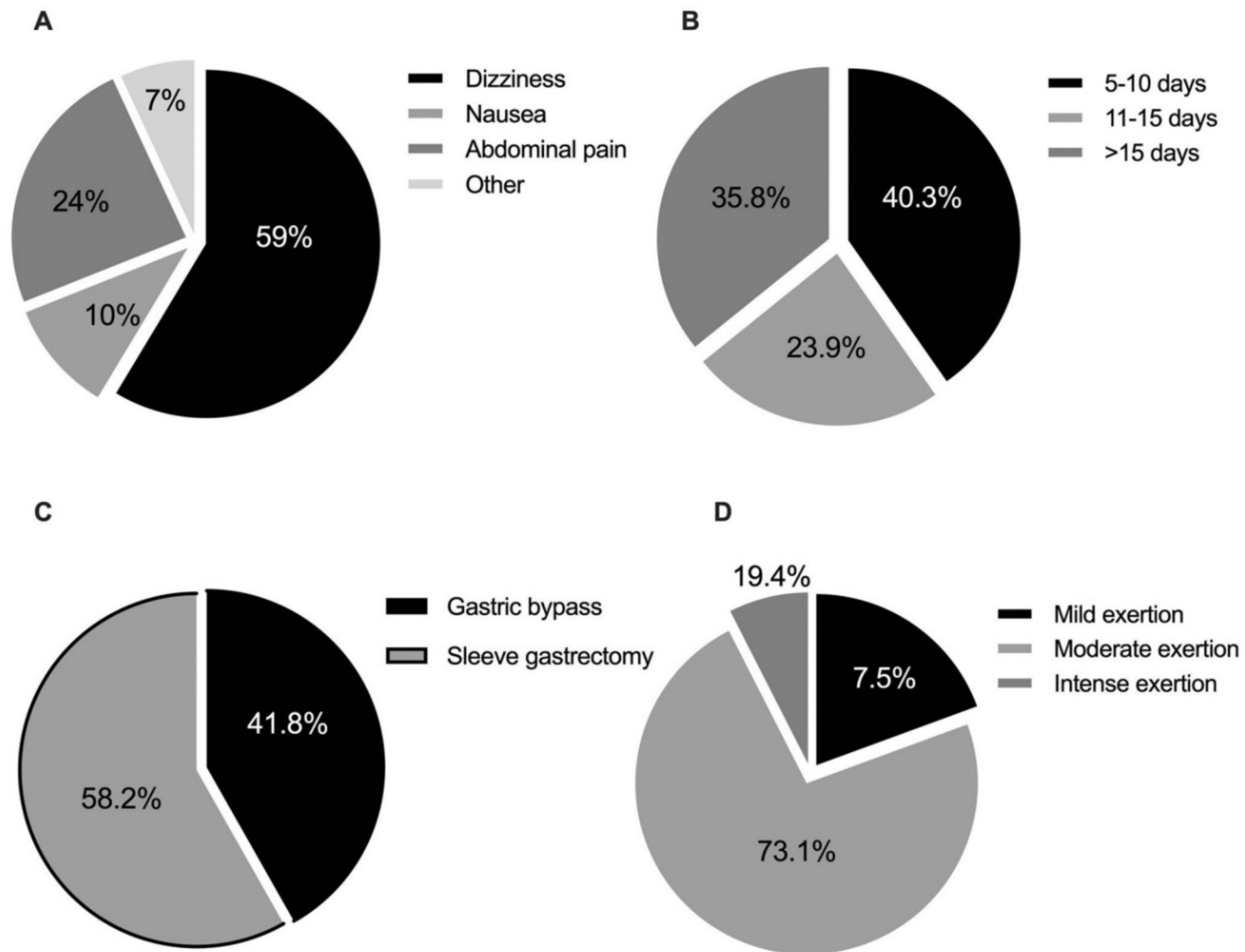


Fig. 1 Percentage and type of discomfort experienced in relation to exercise during the first month after bariatric surgery (A). Percentage of patients and the time at which they initiated training after bariatric

surgery (B). Percentage of patients according to the type of bariatric surgery performed (C). Percentage of patients according to reported perception of exercise session intensity (D)

Que dicen Chile!!!



Primer mes post cirugía

- El ejercicio posterior a una cirugía bariátrica debe tener énfasis en la preservación de masa muscular
- Comenzar al día siguiente post cirugía con caminatas y ejercicios con banda elástica y peso corporal
- Incorporar una rutina con énfasis en el trabajo de fuerza, evitando el trabajo abdominal
- Comenzar a buscar ejercicios o actividades que el paciente pueda sostener en el tiempo



Reflexiones Finales



- El **entrenamiento físico** en el paciente bariátrico es necesario para preservar la masa muscular y potenciar la pérdida de grasa
- Es posible iniciarlo de manera **precoz**, sin complicaciones, pero con algunas precauciones por síntomas que pueden ser más frecuentes: mareos, náuseas y dolor abdominal. **Es indispensable la evaluación kinésica preoperatoria.**
- Realizando los ajuste de la sesión de ejercicio, se puede realizar a una **intensidad moderada**, que es el objetivo en esta fase postcirugía
- La motivación y **acompañamiento** de los pacientes es clave para que se sientan seguros realizando ejercicio.
- El ejercicio, posee **beneficios adicionales**, que es percibido y valorado por los pacientes en este cambio de estilo de vida

Reflexiones Finales

- El trabajo y confianza en el equipo es indispensable para generar nuevos conocimientos y mejorar la calidad de la atención de nuestros pacientes basandonos en la experiencia, pero siemore en la ciencia.



RED
HOSPITAL CLINICO
UNIVERSIDAD DE CHILE

Centro Tratamiento Obesidad
UC CHRISTUS



Muchas gracias!

www.kinetemueve.cl

www.centrobio.cl