

Actividad física no asociada al ejercicio para buen pronóstico post cirugía bariátrica

Klga. Erika Troncoso O.

Magister en fisiología clínica del ejercicio

Especialista en rehabilitación cardiorrespiratoria – DENAKE

Diplomada en rehabilitación cardiorrespiratoria

Diplomada en manejo integral de la diabetes mellitus

Diplomada en Wellness Coach

Presidenta y fundadora de SOCHIKIMET

Rehabilitación cardiovascular y metabólica. Clínica INDISA. Santiago

Directora GOMOVE.CHILE

etroncosokine@gmail.com

1. Definición de NEAT

2. Mecanismos asociados al beneficio del NEAT

3. NEAT en personas con cirugía bariátrica

Agenda

NEAT

ACTIVIDAD FÍSICA NO ASOCIADA A EJERCICIO

Non-exercise activity thermogenesis

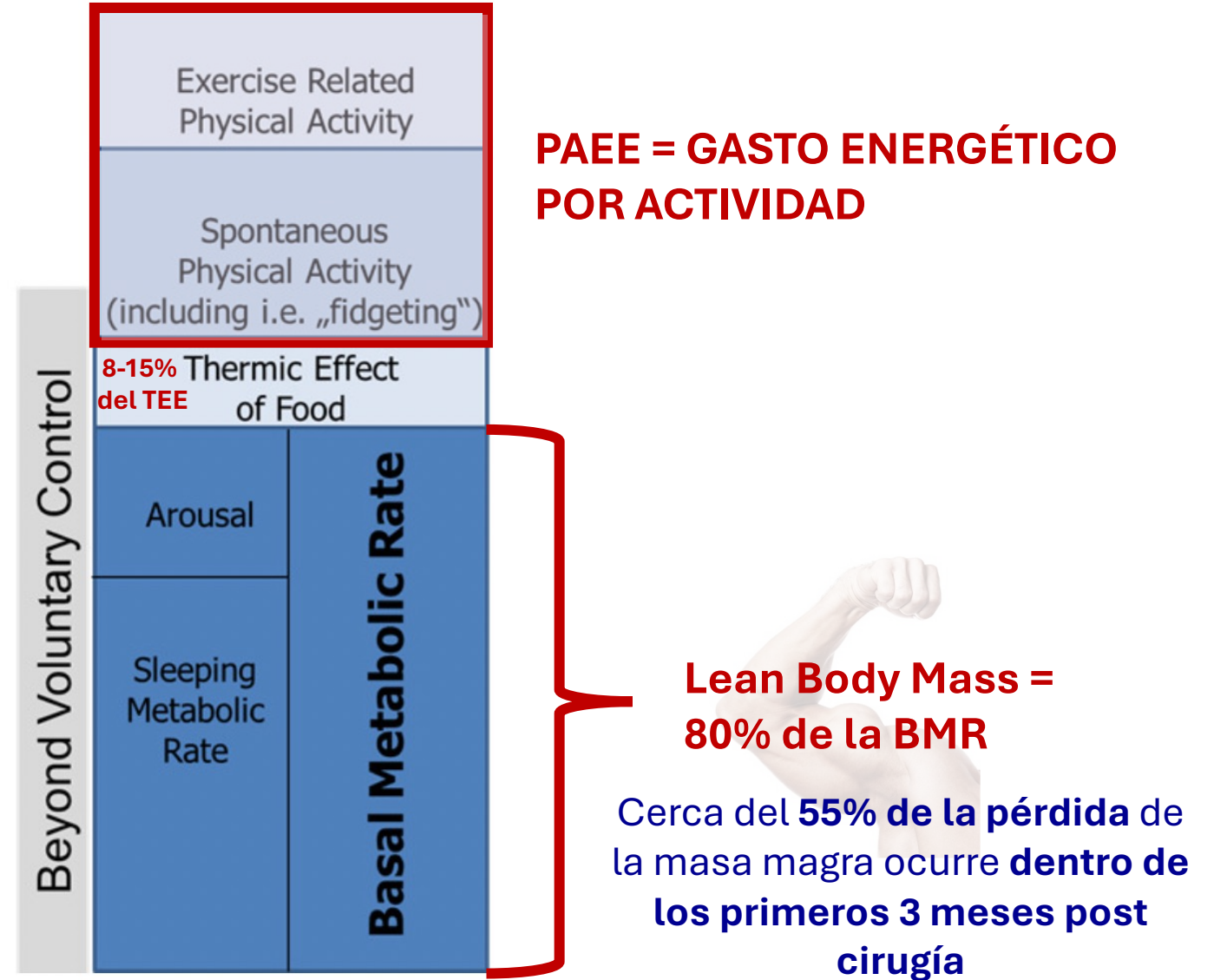
Gasto energético derivado de todas las actividades físicas que realizamos en nuestra vida diaria, excluyendo el sueño, la alimentación y el ejercicio físico estructurado.

Se modula con los cambios en el balance energético:

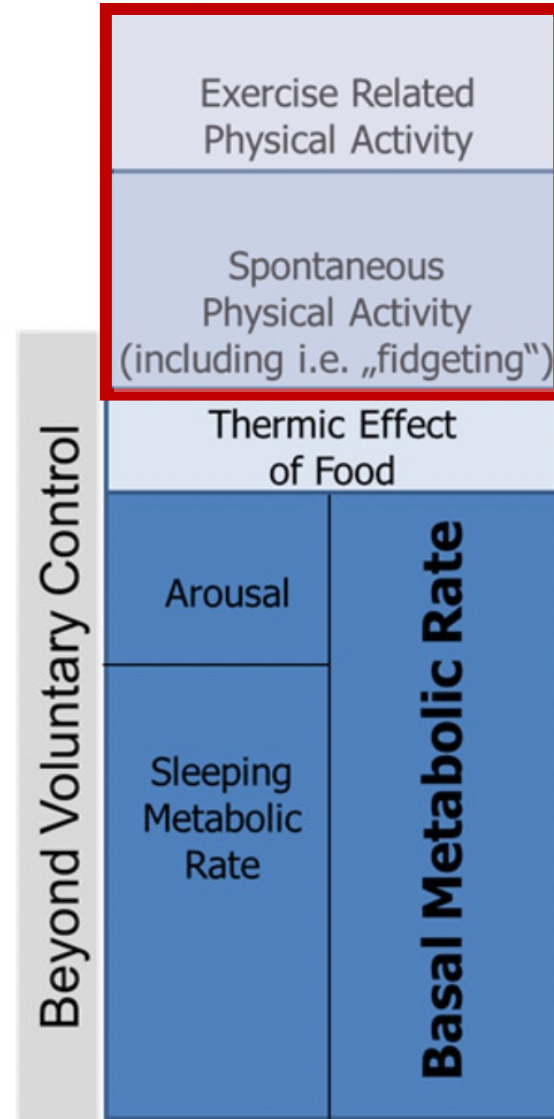
Aumenta con la sobrealimentación y disminuye con la restricción calórica.



COMPONENTES DEL GASTO ENERGÉTICO TOTAL



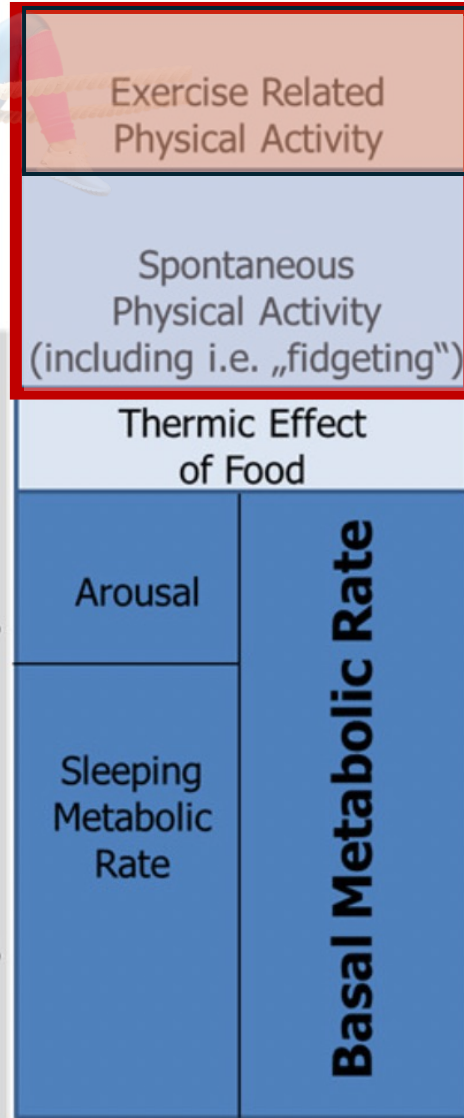
COMPONENTES DEL GASTO ENERGÉTICO TOTAL



**PAEE = GASTO ENERGÉTICO
POR ACTIVIDAD**

COMPONENTES DEL GASTO ENERGÉTICO TOTAL

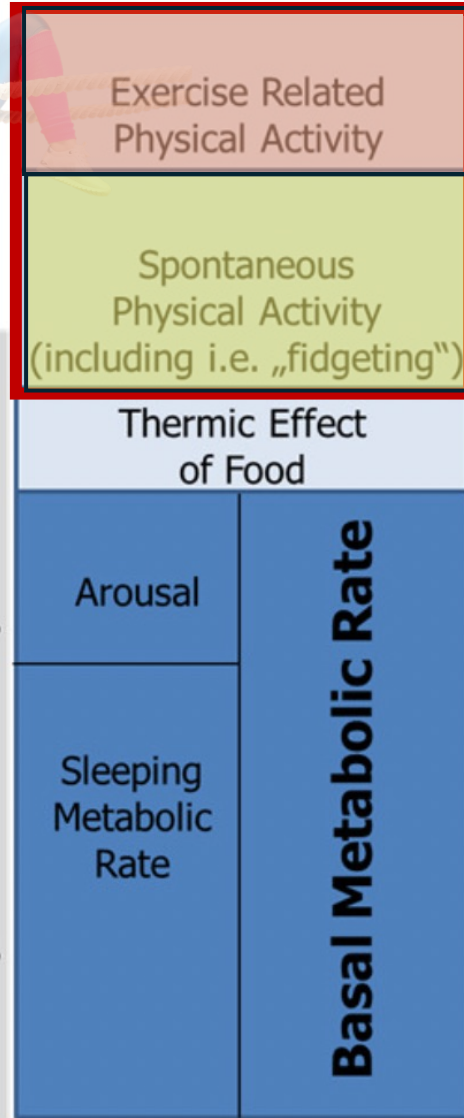
15-30% del TEE
versus
1% al 2% TEE



**PAEE = GASTO ENERGÉTICO
POR ACTIVIDAD**

COMPONENTES DEL GASTO ENERGÉTICO TOTAL

15-30% del TEE
versus
1% al 2% TEE



**PAEE = GASTO ENERGÉTICO
POR ACTIVIDAD**

NEAT

ACTIVIDAD FÍSICA NO ASOCIADA A EJERCICIO

Non-exercise activity thermogenesis

3

1. Postura corporal
2. Deambulación
3. movimientos espontáneos

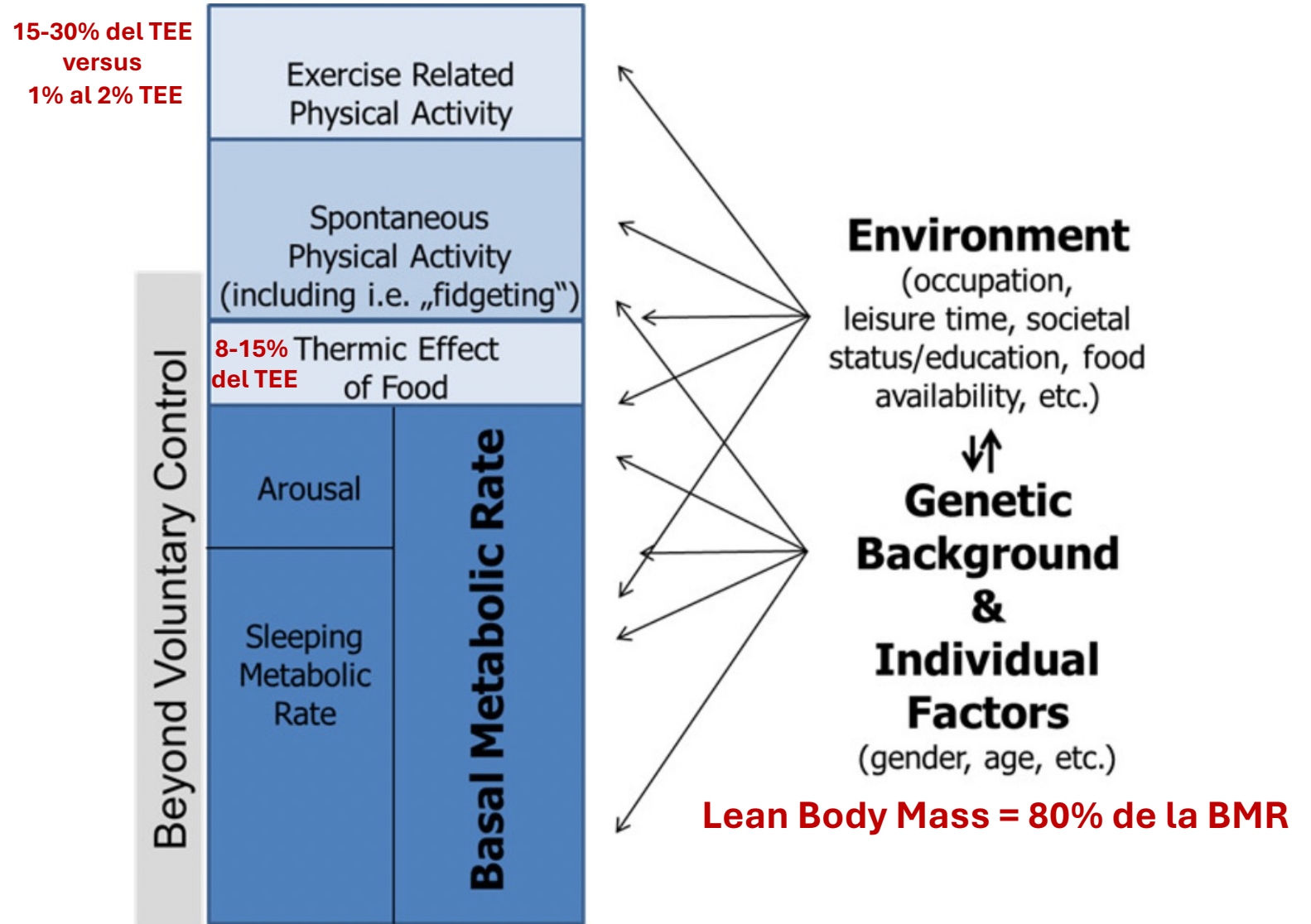
Estas actividades **no son actividades intensos**, pero pueden durar varios minutos o incluso horas y, al sumarse, **tienen un impacto importante en el gasto energético diario**

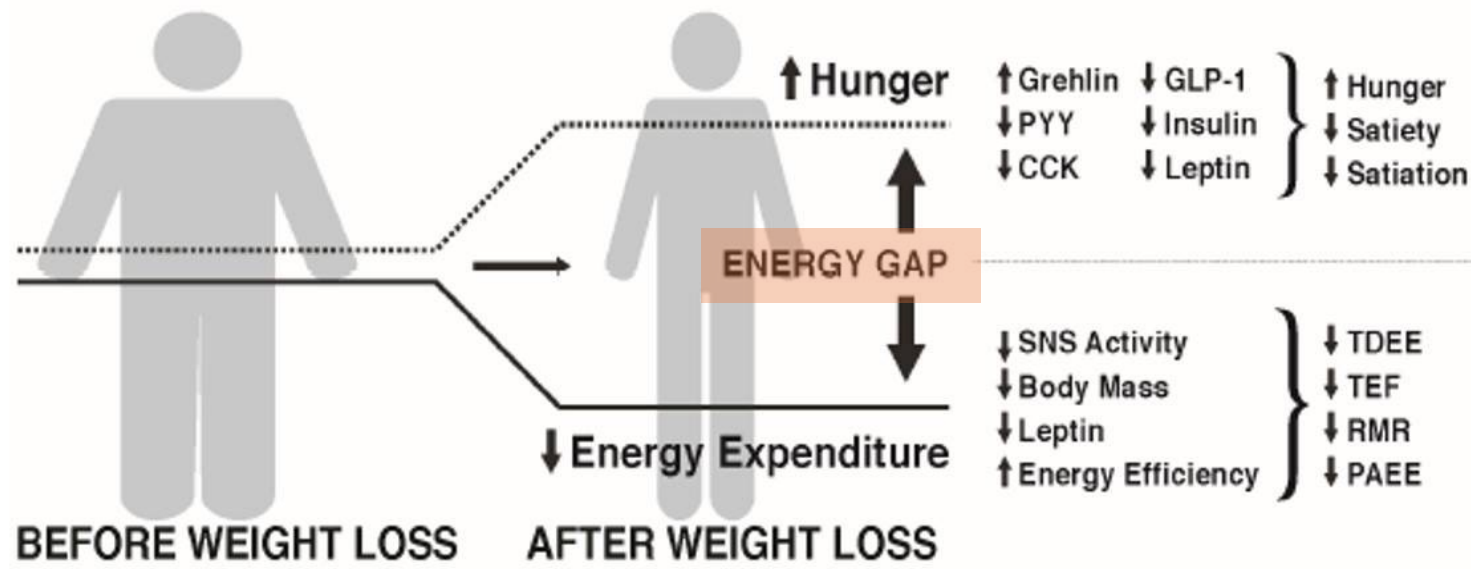


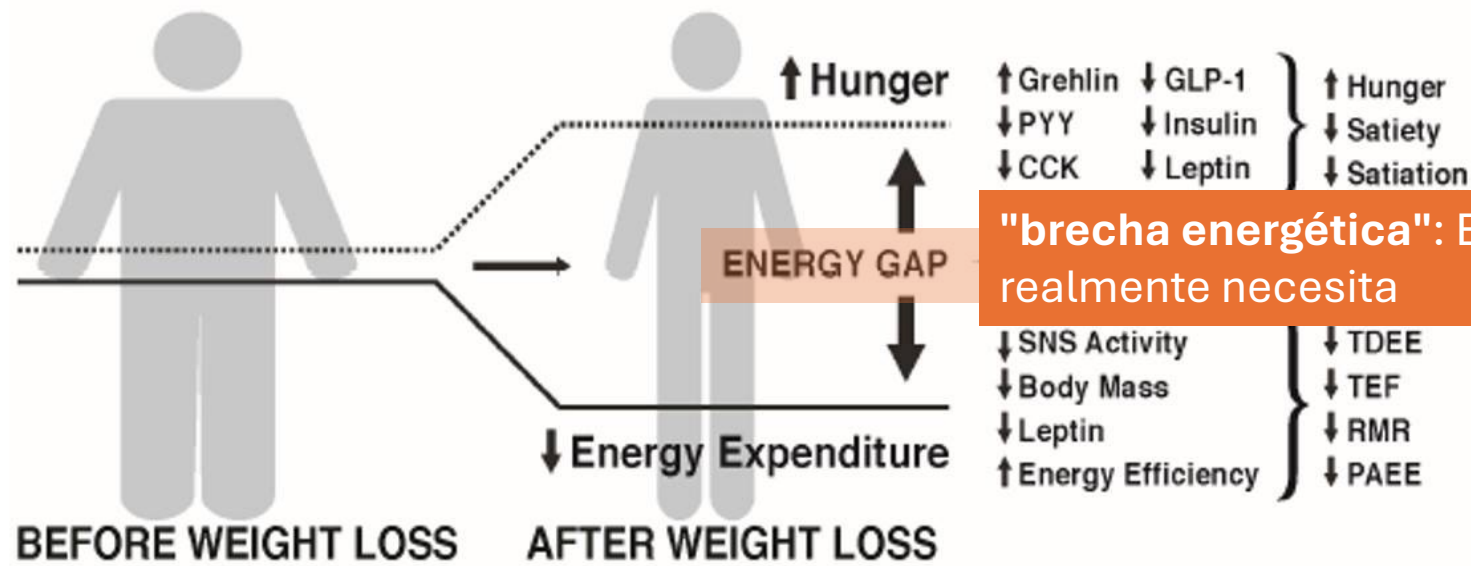
NEAT

Ampliamente variable
2000 Kcal por día

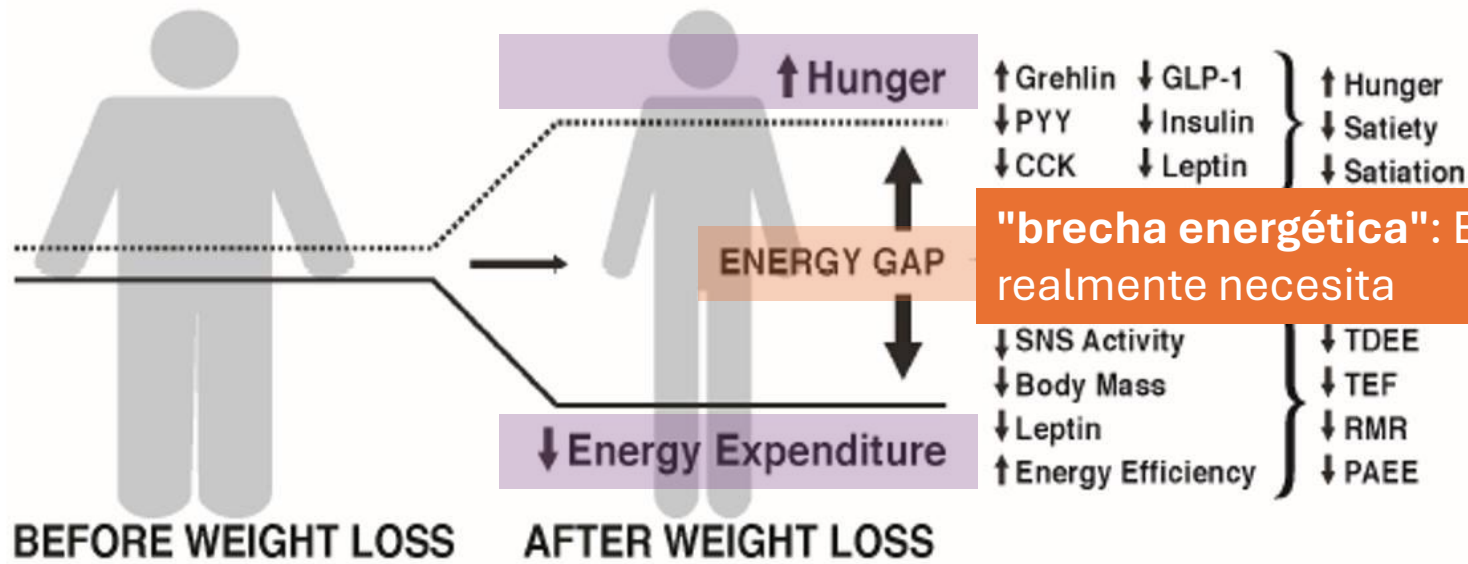
1. Factores ambientales y biológicos.
2. Genética
3. Factores individuales
4. **Efectos independientes de la ingesta de alimentos en la actividad física espontánea.**



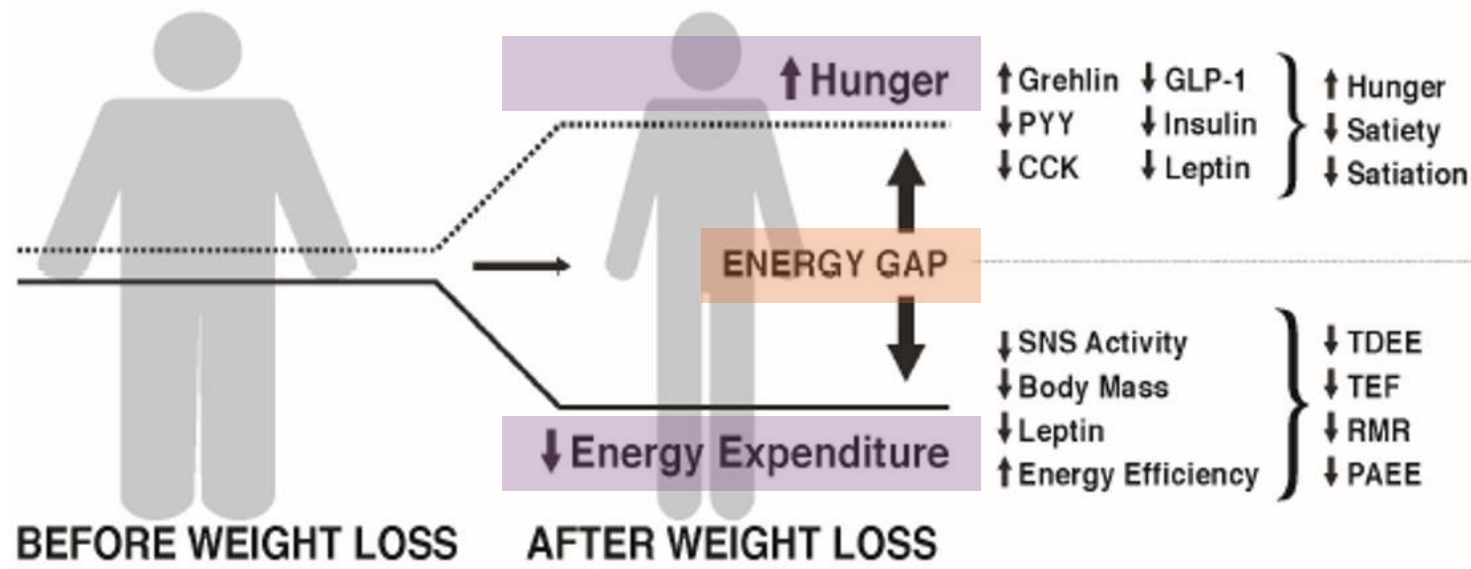


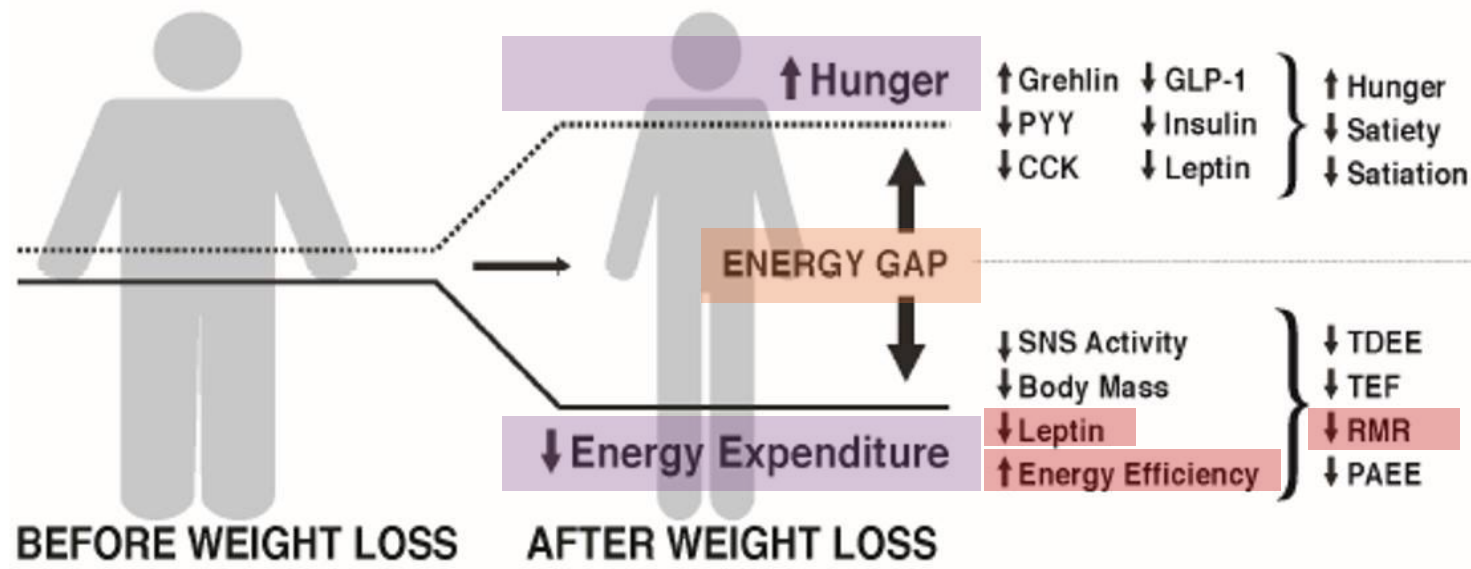


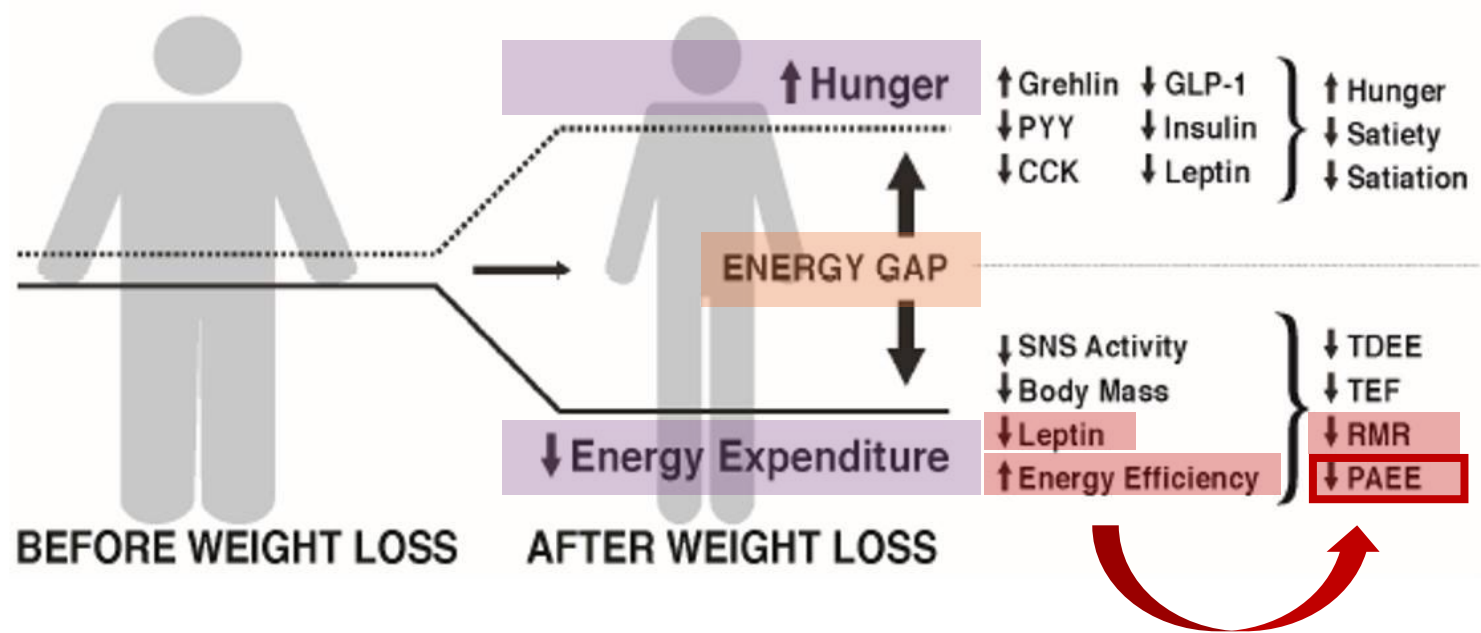
"brecha energética": El cuerpo desea más energía de la que realmente necesita

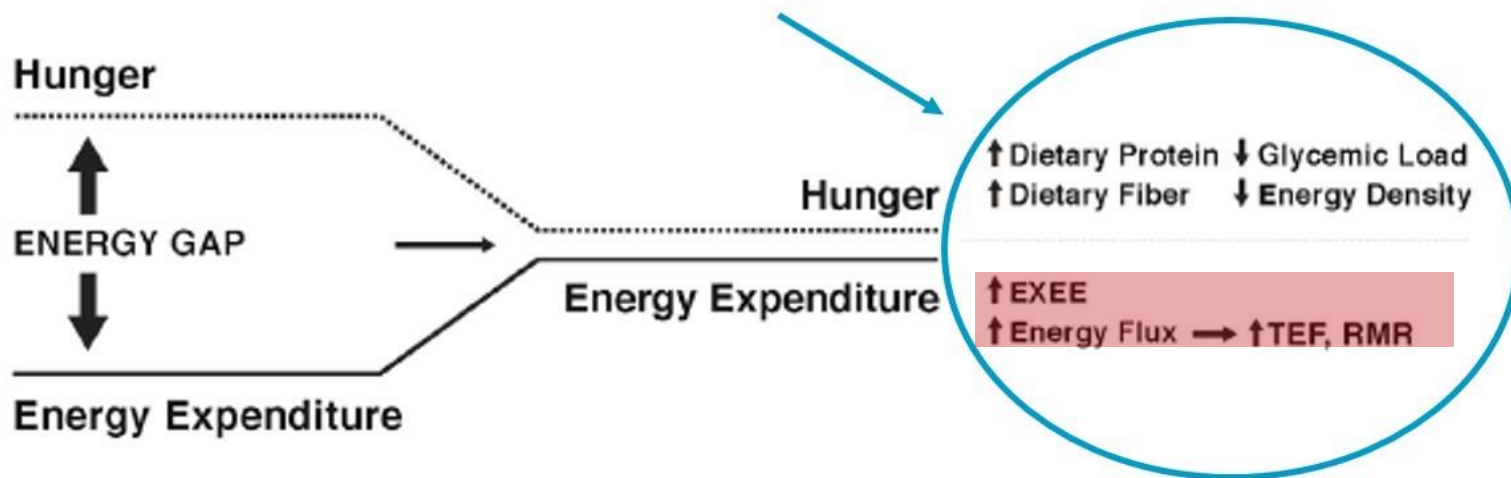
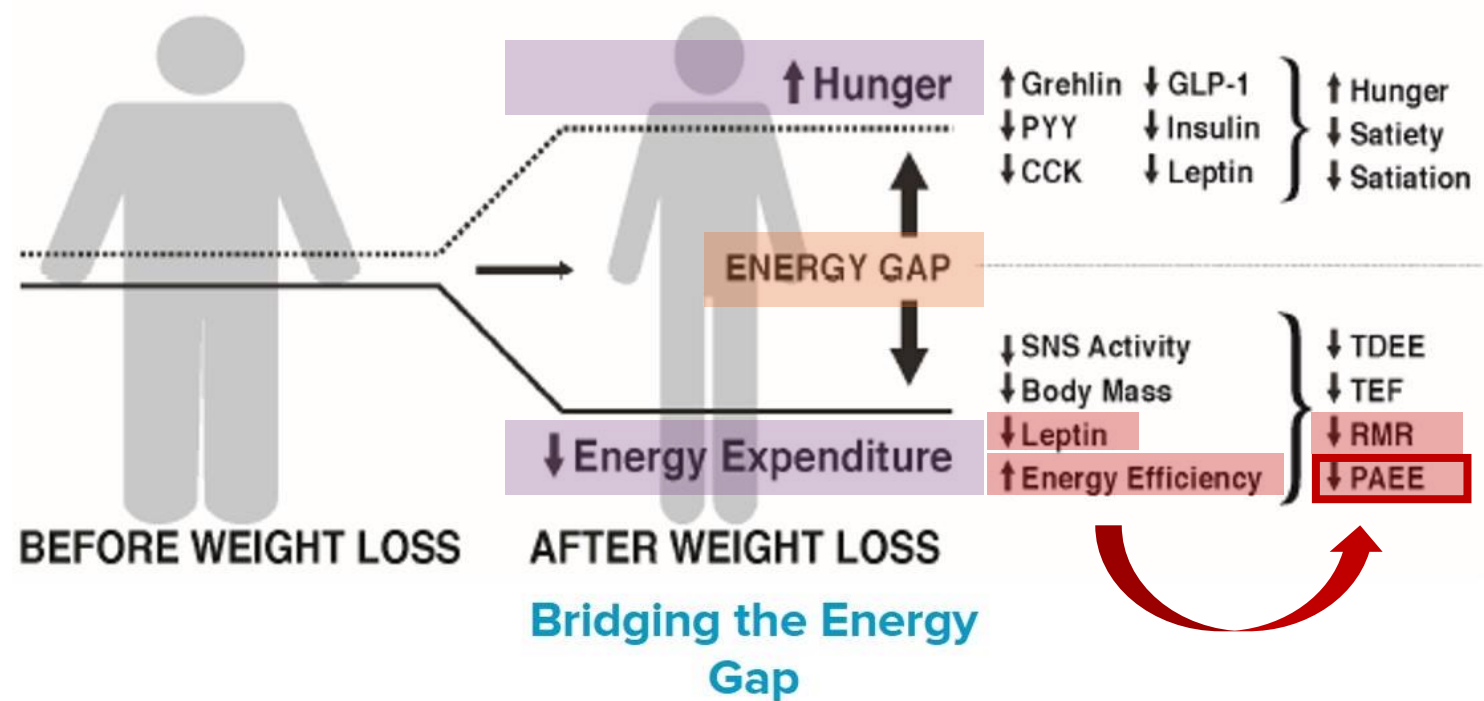


"brecha energética": El cuerpo desea más energía de la que realmente necesita

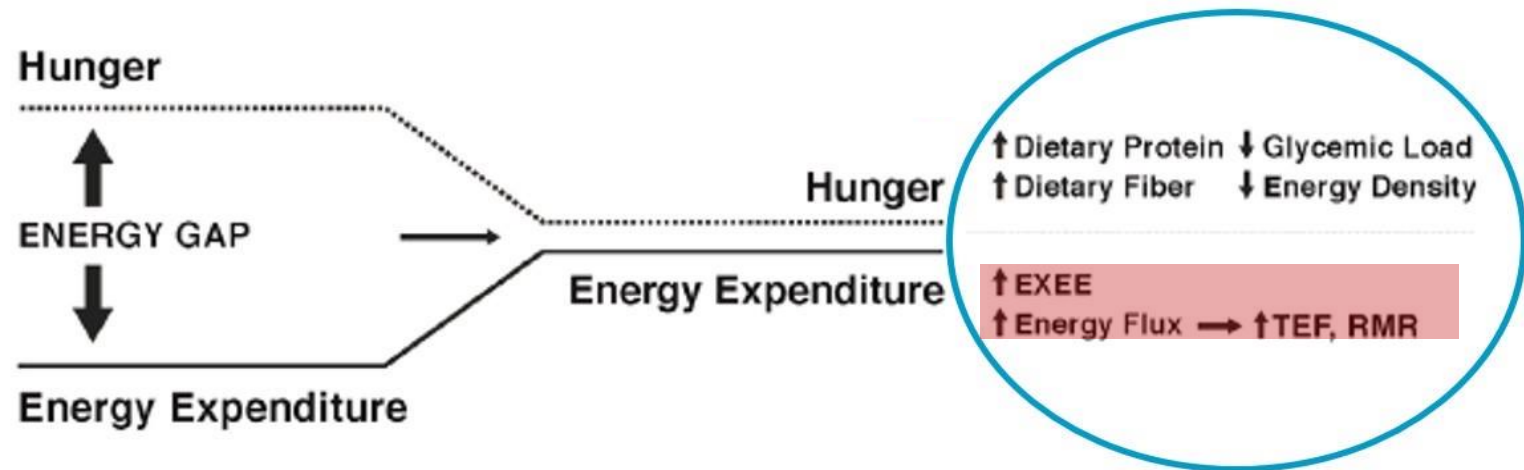
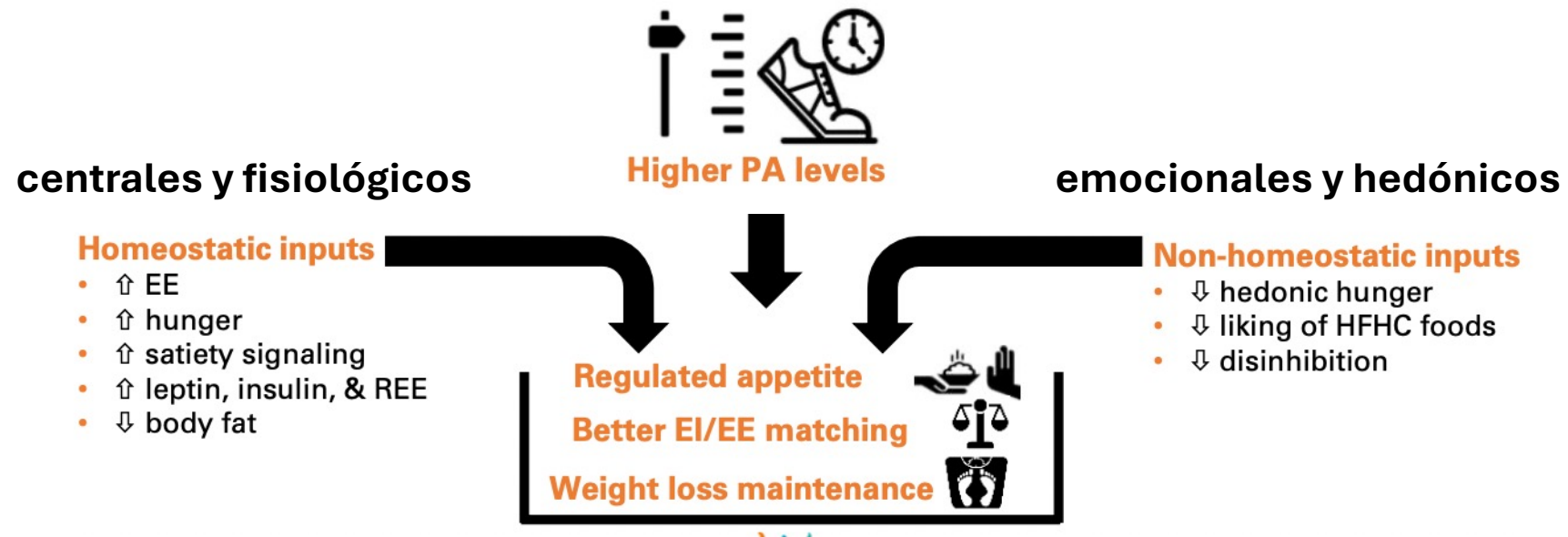








AF Y REGULACIÓN DEL APETITO



CONDUCTA SEDENTARIA Y REGULACIÓN DEL APETITO

El sedentarismo no solo limita el EE, también puede **afectar negativamente los mecanismos de regulación del apetito**, haciendo más difícil mantener el peso perdido.



Mayor tiempo sedentario:

↑ **Hambre hedónica**

↑ **Desinhibición sobre la ingesta (3 meses postCx)**

↑ **Hambre homeostática puntual:** En los días con más sedentarismo > **hambre fisiológica**

RELEVANCIA DEL NEAT

1. BMR y TEF no cambian entre las personas

BMR y TEF juntos explican alrededor del 75% del gasto diario.

2. El ejercicio estructurado (EAT) es bajo en la mayoría

Impacto mínimo en el gasto energético total.

3. El NEAT es el componente más variable y el que más se puede modificar

En **personas sedentarias**, representa entre **6% y 10%** del gasto diario.

En **personas muy activas**, puede representar **más del 50%** del gasto total.

4. El NEAT puede ayudar en el balance energético, a prevenir o tratar el exceso de adiposidad

FACTORES QUE LIMITAN EL AUMENTO DEL NEAT

1. Adaptaciones musculares pueden disminuir el efecto del NEAT

- Tras perder peso, el músculo **mejora su eficiencia y economía de esfuerzo**.
- Esto **reduce** el gasto energético asociado a NEAT.
- En condiciones de pérdida de peso, las personas con obesidad tienden a **oxidar más carbohidratos y menos grasa** lo que reduce más el NEAT.

2. La actividad física regular puede aumentar la eficiencia metabólica

- Mejora la **capacidad de oxidar lípidos y almacenar glucógeno**.
- Pero también **reduce el costo energético de actividades cotidianas** (↓ NEAT).

Impacto de la restricción calórica sobre el NEAT

¿Qué sucede con el NEAT cuando se restringen las calorías?

- La restricción calórica **reduce** de forma consistente el NEAT (**27%** (~150 kcal/día) y TEE, incluso **tras recuperar el peso perdido**

¿Por qué importa esta caída del NEAT?

- Forma parte de **la termogénesis adaptativa**: el cuerpo reduce su gasto para conservar energía.
- Tras la pérdida de peso, bajar el NEAT **favorece la recuperación del peso perdido**.
- Es un mecanismo común en personas con un '**fenotipo ahorrador**' (thrifty phenotype).

Ejercicio físico: ¿Una estrategia para conservar el NEAT?

¿El ejercicio protege el NEAT durante la pérdida de peso?

- **Sí**, en algunos contextos. Por ejemplo, con dieta muy hipocalórica (800 kcal/día), el NEAT se mantuvo si se incluyó ejercicio.
- Ejercicio moderado (**2x/semana**) aumentó NEAT; **3x/semana intensa** lo redujo.
- El tipo, frecuencia e intensidad del ejercicio afectan el NEAT.

¿Hay diferencias individuales?

- **Sí**. Algunas personas con obesidad **no reducen su NEAT** tras bajar de peso.
- Esto sugiere una **influencia genética o conductual** en la respuesta al balance energético.
- Modelos energéticos: el ejercicio puede aumentar o disminuir NEAT dependiendo del contexto (modelo aditivo versus modelo de asignación energética)

ACTIVIDAD FÍSICA NO ASOCIADA A EJERCICIO Y GASTO ENERGÉTICO TRAS UNA CIRUGÍA BARIÁTRICA



"Energy expenditure, metabolic adaptation, physical activity and energy intake following weight loss: Comparison between bariatric surgery and low-calorie diet". (Falkenhain et al., 2024)

Estudio prospectivo, observacional, de **52 semanas (1 año)**.

Objetivo: Comparar cambios en **gasto energético**, adaptación metabólica, actividad física e ingesta energética.

"Energy expenditure, metabolic adaptation, physical activity and energy intake following weight loss: Comparison between bariatric surgery and low-calorie diet". (Falkenhain et al., 2024)

Estudio prospectivo, observacional, de **52 semanas (1 año)**.

Objetivo: Comparar cambios en **gasto energético**, adaptación metabólica, actividad física e ingesta energética.

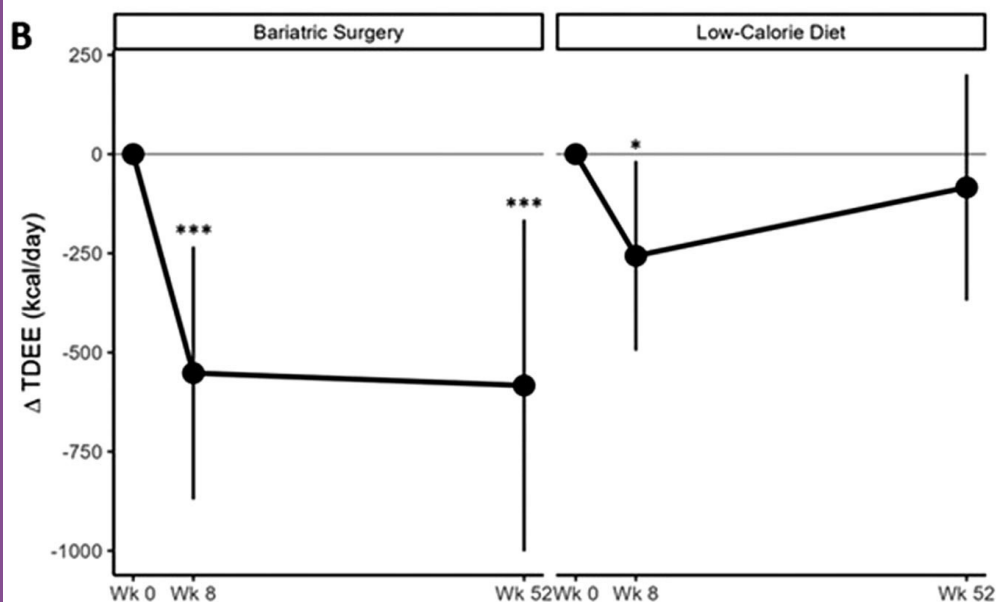
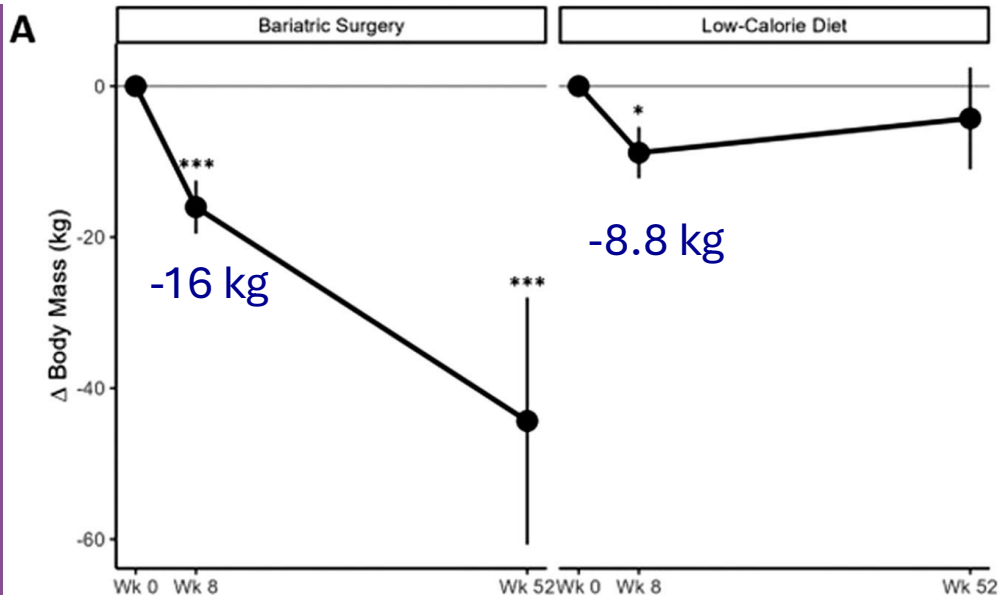
Muestra: 17 mujeres con obesidad severa.

Edad promedio: 38.5 ± 8.5 años; **IMC inicial promedio:** 48.2 ± 6.1 kg/m².

Grupos:

- **Cirugía bariátrica** (n=9)
- **Dieta hipocalórica (LCD)** (n=8). Primeras 8 semanas dieta (~800 kcal/día); luego dieta controlada.

Mediciones: Composición corporal (DXA), **TDEE (agua doblemente marcada)**, actividad física objetiva (SenseWear), ingesta energética calculada.



Medición	Cirugía bariátrica	Dieta baja en calorías (LCD)
Pérdida de peso (52 semanas)	▼ -44 kg	▼ -4.3 kg (recuperación considerable del peso)
Adaptación metabólica (▼ extra de TDEE)	✓ Inicial significativa, revertida al año (-358 kcal/día a 8 s)	✗ No significativa en ningún momento
Cambio en TDEE	▼ -552 kcal/día inicial, estable al año (-583 kcal/día)	▼ -256 kcal/día inicial, recuperado al año
Actividad física (NEAT)	📈 Aumentó significativamente al año (pasos + 50%, minutos activos x3)	🚫 Sin cambios significativos
Ingesta energética (52 semanas)	📉 Baja (1520 kcal/día al año)	📈 Alta (2662 kcal/día al año)

CONCLUSIONES

Cirugía bariátrica:

reduce el gasto energético al inicio, pero luego permite aumentar el NEAT, lo que **favorece el mantenimiento del peso perdido**.

Dieta baja en calorías:

provoca una reducción de NEAT sin cambios duraderos, lo que **favorece la recuperación del peso**.

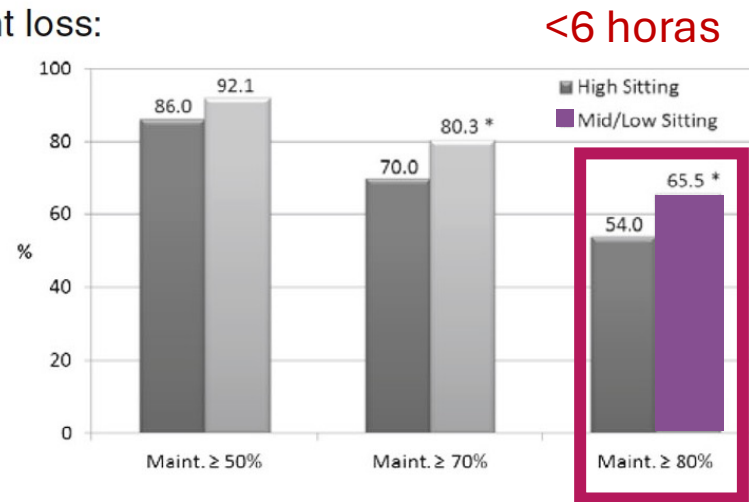
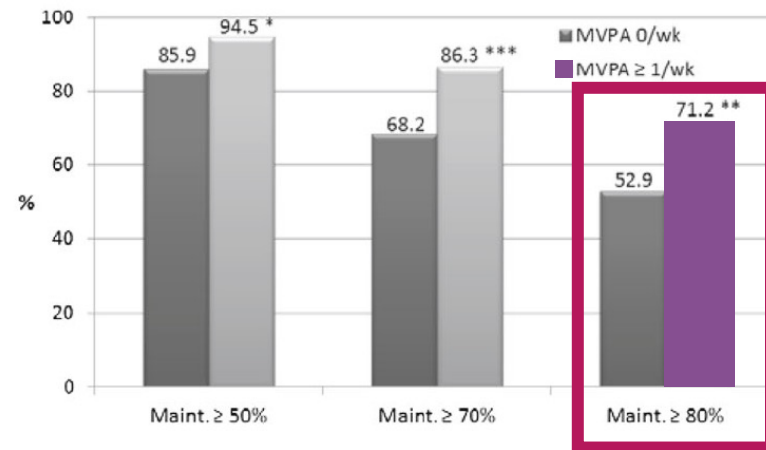
**¿NIVELES MÁS ALTOS DE ACTIVIDAD FÍSICA
AUTOINFORMADA AYUDAN A PREVENIR LA
RECUPERACIÓN DE PESO PERDIDO DESPUÉS DE
LA CIRUGÍA BARIÁTRICA?**



Keeping the Weight Off: Physical Activity, Sitting Time, and Weight Loss Maintenance in Bariatric Surgery Patients 2 to 16 Years Postsurgery.

Herman KM et al, 2014

Proportion of patients maintaining 50-80% weight loss:



n 303

Roux-en-Y BP

73% mujeres

47 ± 10 años

7 ± 4 años desde la Cx

2-16 años postQx

Relación de la actividad física y conducta sedentaria en la mantención del peso perdido

Pacientes más activos y con menos conducta sedentaria recuperan menos peso corporal.

CONCLUSIONES

Al menos 1 sesión/semana de AFMV:

- 3,5 veces más probabilidades de haber perdido $\geq 50\%$ del exceso de peso.
- Más del doble de probabilidades de haber perdido $\geq 80\%$ de su exceso de peso.

Los pacientes más activos:

- Casi el doble de probabilidades de mantener $\geq 80\%$ de la pérdida de peso.
- Más de 2,5 veces las probabilidades de mantener $\geq 50\%$ de la pérdida de peso.

El tiempo sentado se asoció significativamente con el mantenimiento de la pérdida de peso.

¿NIVELES MÁS ALTOS DE ACTIVIDAD FÍSICA AYUDAN A PREVENIR LA RECUPERACIÓN DE PESO PERDIDO DESPUÉS DE LA CIRUGÍA BARIÁTRICA?



"Associations Between Physical Activity and Changes in Weight Across 7 Years After Roux-en-Y Gastric Bypass Surgery . A Multicenter Prospective Cohort Study ”.
(King, et al., Ann Surg 2022)

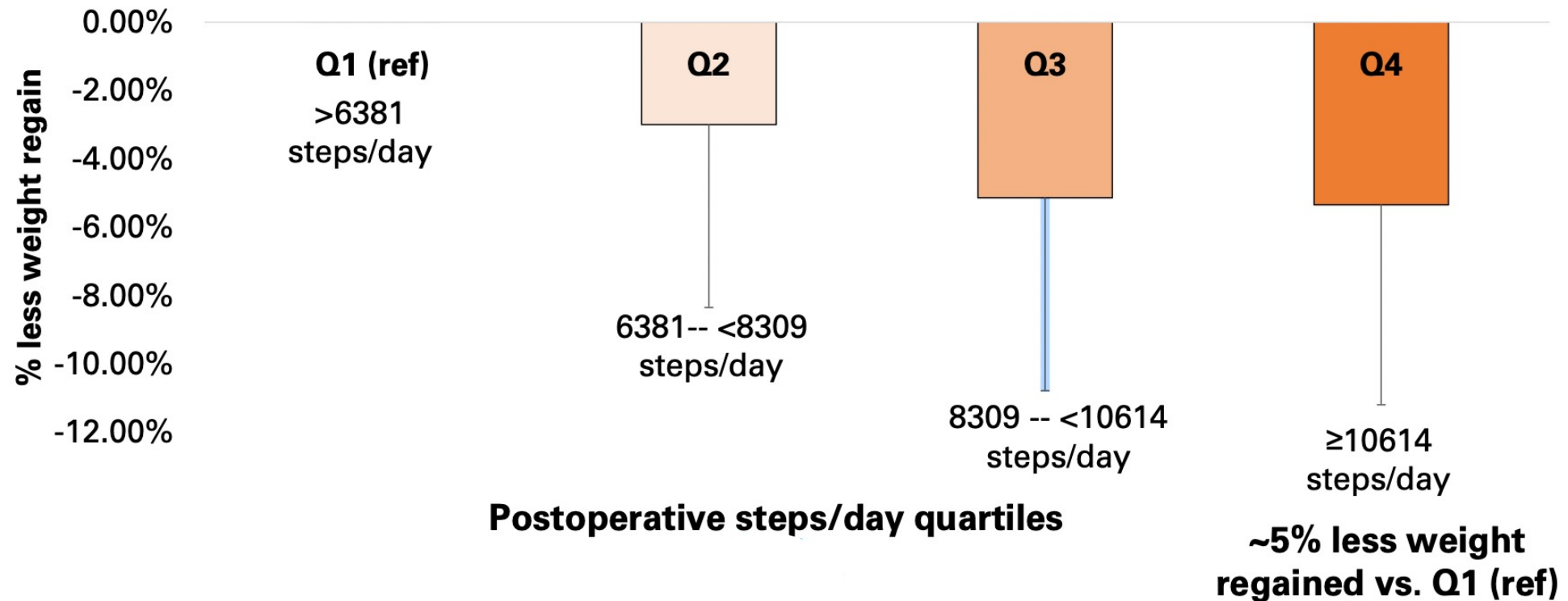
Objetivo: Evaluar la relación entre la actividad física con los cambios de peso durante los primeros 7 años después del bypass gástrico.

Muestra: N = 649 pacientes ; (RYGB);
78% mujeres; edad mediana: 47 años;
IMC inicial: ~46 kg/m².

Mediciones:

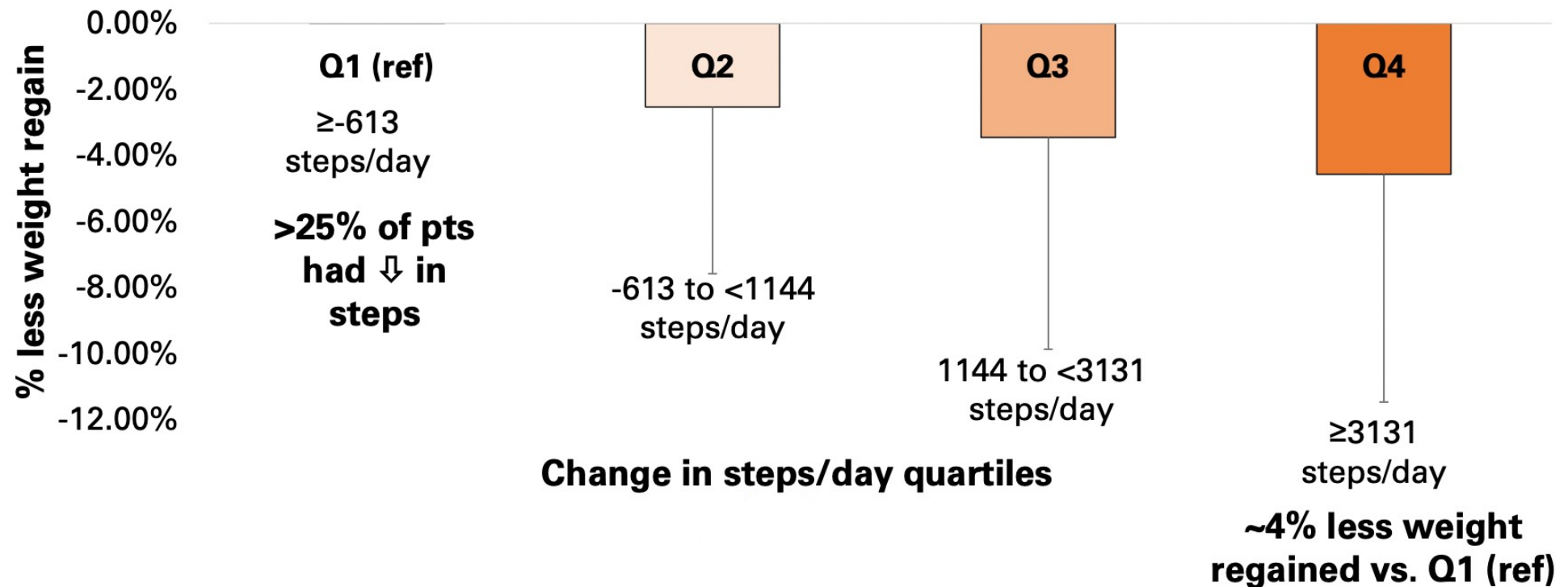
- Actividad física mediante monitor (StepWatch)
- Pasos diarios
- Tiempo sedentario (horas/día)
- MVPA (min/semana)
- Peso corporal

Pasos diarios postoperatorios y recuperación recurrente de peso durante 7 años después del bypass gástrico en Y de Roux (RYGB)



Q4 recuperaron **5.4%** (IC 95%: 2.4–8.3) **menos** que los del cuartil más bajo.

Cambios en los pasos diarios del periodo preoperatorio al postoperatorio y recuperación recurrente de peso tras bypass gástrico en Y de Roux (RYGB)



CONCLUSIONES

A pesar de solo pequeños aumentos en el nivel de AF medido objetivamente después de RYGB, **el nivel de AF se asoció de manera independiente** con los resultados de peso de la cirugía bariátrica a lo largo de 7 años de seguimiento

Cambios en el peso postoperatorio de 1 año según nivel de actividad física

- 199 participantes
- RYGB
- IPAQ. 200 min/sem

Table 2 1-Year postoperative weight and BMI changes in bariatric surgery participants by preoperative/postoperative physical activity group

	<u>Inactive/Active (n = 83)</u>	<u>Active/Active (n = 68)</u>	<u>Inactive/Inactive (n = 39)</u>		
	Mean (s.d.)	Mean (s.d.)	Mean (s.d.)	<i>F</i>	<i>P</i>
Weight loss (kg)	52.5 (15.4) ^a	50.8 (13.5) ^{ab}	46.4 (12.8) ^b	4.1	0.018
BMI reduction (kg/m ²)	18.9 (4.6) ^a	18.3 (4.6) ^{ab}	16.9 (4.2) ^b	4.5	0.013
Percent weight loss (%)	38.4 (6.5) ^a	36.7 (6.1) ^{ab}	33.7 (7.1) ^b	5.4	0.005
Percent excess weight loss (%)	71.5 (15.5) ^a	69.8 (14.1) ^{ab}	63.1 (16.6) ^b	3.1	0.049

Across rows, values with different superscript letters indicate significant differences ($P < 0.05$) between groups based on *post hoc* Bonferroni-corrected contrasts. Actual means are presented. *P* values for weight loss and BMI change variables are adjusted by corresponding baseline values, age, sex, and ethnicity. *P* values for percent weight loss and percent excess weight loss are adjusted by age, sex, ethnicity, and preoperative weight.

Cambios en el peso postoperatorio de 1 año según nivel de actividad física

- 199 participantes
 - RYGB
 - IPAQ. 200 min/sem
- * inactivos a activos perdieron 6 kg adicionales, redujeron su IMC en dos unidades más y perdieron un 8 % más de su exceso de peso en comparación con aquellos que permanecieron inactivos después de la cirugía .

Table 2 1-Year postoperative weight and BMI changes in bariatric surgery participants by preoperative/postoperative physical activity group

	Inactive/Active (n = 83)	Active/Active (n = 68)	Inactive/Inactive (n = 39)		
	Mean (s.d.)	Mean (s.d.)	Mean (s.d.)	F	P
Weight loss (kg)	52.5 (15.4) ^a	50.8 (13.5) ^{ab}	46.4 (12.8) ^b	4.1	0.018
BMI reduction (kg/m ²)	18.9 (4.6) ^a	18.3 (4.6) ^{ab}	16.9 (4.2) ^b	4.5	0.013
Percent weight loss (%)	38.4 (6.5) ^a	36.7 (6.1) ^{ab}	33.7 (7.1) ^b	5.4	0.005
Percent excess weight loss (%)	71.5 (15.5) ^a	69.8 (14.1) ^{ab}	63.1 (16.6) ^b	3.1	0.049

Across rows, values with different superscript letters indicate significant differences ($P < 0.05$) between groups based on *post hoc* Bonferroni-corrected contrasts. Actual means are presented. P values for weight loss and BMI change variables are adjusted by corresponding baseline values, age, sex, and ethnicity. P values for percent weight loss and percent excess weight loss are adjusted by age, sex, ethnicity, and preoperative weight.

Table 3 Health-related quality of life (HRQoL) in bariatric surgery participants by preoperative/postoperative physical activity group

HRQoL	Inactive/Active Mean (s.d.)	Active/Active Mean (s.d.)	Inactive/Inactive Mean (s.d.)	Group effect <i>P</i>
Physical functioning				
Preoperative	33.0 (10.3) ^a	38.7 (10.4) ^b	33.8 (10.4) ^{ab}	0.003
Change	18.4 (9.8) ^a	15.4 (9.8) ^a	15.3 (10.5) ^a	0.276
Role-physical				
Preoperative	36.5 (11.1) ^a	42.0 (11.2) ^b	35.1 (10.1) ^a	0.002
Change	15.7 (10.6) ^a	10.9 (10.7) ^a	13.8 (10.8) ^a	0.194
Bodily pain				
Preoperative	40.2 (9.6) ^a	41.8 (8.9) ^a	41.4 (8.0) ^a	0.559
Change	13.1 (9.7) ^a	11.0 (11.2) ^a	8.9 (12.8) ^a	0.189
General health				
Preoperative	37.9 (9.7) ^a	41.3 (10.3) ^a	39.4 (9.4) ^a	0.106
Change	17.5 (9.5) ^a	15.4 (12.0) ^a	11.7 (12.2) ^b	0.009
Vitality				
Preoperative	39.9 (10.1) ^a	44.6 (10.5) ^b	39.5 (9.0) ^a	0.008
Change	17.0 (12.8) ^a	13.8 (11.9) ^a	11.3 (13.0) ^b	0.005
Social functioning				
Preoperative	41.8 (11.2) ^a	44.7 (11.9) ^a	41.4 (12.0) ^a	0.225
Change	11.1 (11.1) ^a	8.6 (11.4) ^a	8.8 (10.5) ^a	0.291
Role-emotional				
Preoperative	46.0 (12.0) ^a	49.2 (9.6) ^a	44.5 (10.7) ^a	0.04
Change	7.0 (11.7) ^a	4.3 (9.8) ^a	6.1 (10.0) ^a	0.438
Mental health				
Preoperative	49.0 (9.2) ^a	50.4 (9.4) ^a	50.4 (7.5) ^a	0.586
Change	7.0 (8.6) ^a	5.4 (9.7) ^a	1.3 (9.0) ^b	0.008
Physical component summary				
Preoperative	32.7 (10.3) ^a	37.7 (10.2) ^b	32.9 (10.8) ^{ab}	0.009
Change	19.5 (9.3) ^a	16.1 (9.6) ^a	16.2 (10.9) ^a	0.136
Mental component summary				
Preoperative	49.6 (10.5) ^a	52.2 (10.1) ^a	50.0 (8.7) ^a	0.286
Change	5.6 (10.5) ^a	3.4 (10.3) ^a	0.5 (8.5) ^b	0.008

Across preoperative and 1-year change rows, values with different superscript letters indicate significant differences ($P < 0.05$) between groups based on *post hoc* Bonferroni-corrected contrasts. *P* values for SF-36 HRQoL change scores adjusted by corresponding preoperative SF-36 values, preoperative BMI, age, sex and ethnicity.

Calidad de vida con la salud postoperatorio de 1 año según nivel de actividad física

“inactivos/activos” y “activos/activos” informaron mayores mejoras que los “inactivos/inactivos” en:

1. Componente mental (MCS).
2. Dominios generales de salud.
3. Vitalidad.
4. Salud mental (síntomas de depresión y ansiedad)

**** ($P < 0,01$).

RECOMENDACIONES

¿Cómo aumentar mi NEAT?



1

La consejería favorece a aumentar el nivel de AF tanto pre como postoperatoria en pacientes de cirugía bariátrica (5163 a 7870 - 6 meses post cx).

Int J Obes (Lond). 2017 Mar;41(3):467-470

2

Uso de la tecnología. Promueve la autoeficacia, aumenta el nivel de AF, asociado a mejoras metabólicas.

J Med Internet Res. 2015 Aug;17(8):e195; American Journal of Health Education. 2015;46(4):223-230; JAMA. 2007 Nov 21;298(19):2296-304; Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc. 2015 Aug;2015:865-8; Health Educ Behav. 2013 Apr;40(2):171-92

3

Quiebre de la conducta sedentaria y **Snacks** de ejercicio.

Can J Diabetes. 2020 Dec;44(8):759-767; American Journal of Medicine Open (2023).

4

10.000 pasos/día, con aproximadamente **3.500 pasos/día a una intensidad moderada a vigorosa** en episodios de al menos **10 minutos de duración.**

Obesity (Silver Spring). 2018 Jun;26(6):977-984.

5

Ejercicio físico: FORTALECIMIENTO MUSCULAR



NEAT versus EJERCICIO FÍSICO

1

Accesibilidad

2

Impacto en el metabolismo

3

Sostenibilidad

4

Adaptable

5

**Complemento al
ejercicio**



Mensajes finales!

Los beneficios del ejercicio físico
no se comparan con los del NEAT



La reducción del NEAT post pérdida de peso es un factor de riesgo relevante para la recuperación del peso en pacientes post cirugía bariátrica si no se acompaña de actividad física regular.

El NEAT representa una porción **significativa del gasto energético total diario y varia ampliamente entre individuos.**

Promover el NEAT mediante intervenciones conductuales y programas de movimiento no estructurado puede mejorar el mantenimiento del peso y reducir el riesgo de la recuperación del peso perdido.



GRACIAS

Klga. Erika Troncoso O.
Magister en fisiología clínica del ejercicio
Especialista en rehabilitación cardiorrespiratoria – DENAKE
Diplomada en rehabilitación cardiorrespiratoria
Diplomada en manejo integral de la diabetes mellitus
Diplomada en Wellness Coach
Presidenta y fundadora SOCHIKIMET
Rehabilitación cardiovascular y metabólica. Clínica INDISA y GoMOVE.Chile. Santiago
etroncosokine@gmail.com



etroncosokine@gmail.com



@sochikimet



@sockicar



@saefco.chile



GUÍA
DE PRÁCTICA CLÍNICA

para el manejo de la obesidad en adultos en Chile

www.guiasobesidadchile.com