

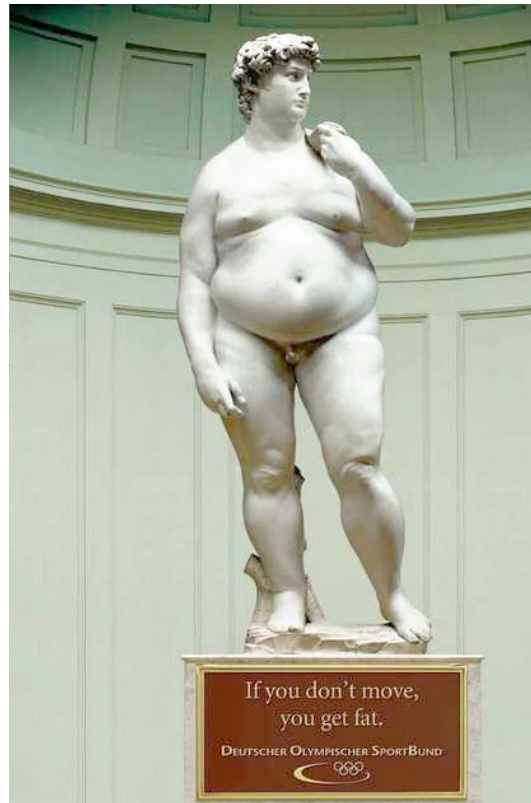
Nombre actividad:

Ejercicio físico orientado a la pérdida de peso. Últimas tendencias.

PROGRAMA DE FORMACIÓN CONTINUA 2014
Escuela Vasca del Deporte

ELISKO JAINALARITZA
GOBIERNO VASCO

Asíntesis
Escuela Vasca del Deporte



21-22 febrero 2014

Germán Vicente-Rodríguez, PhD

Prof. Titular de Actividad Física y
Salud en Poblaciones Específicas

gervicen@unizar.es



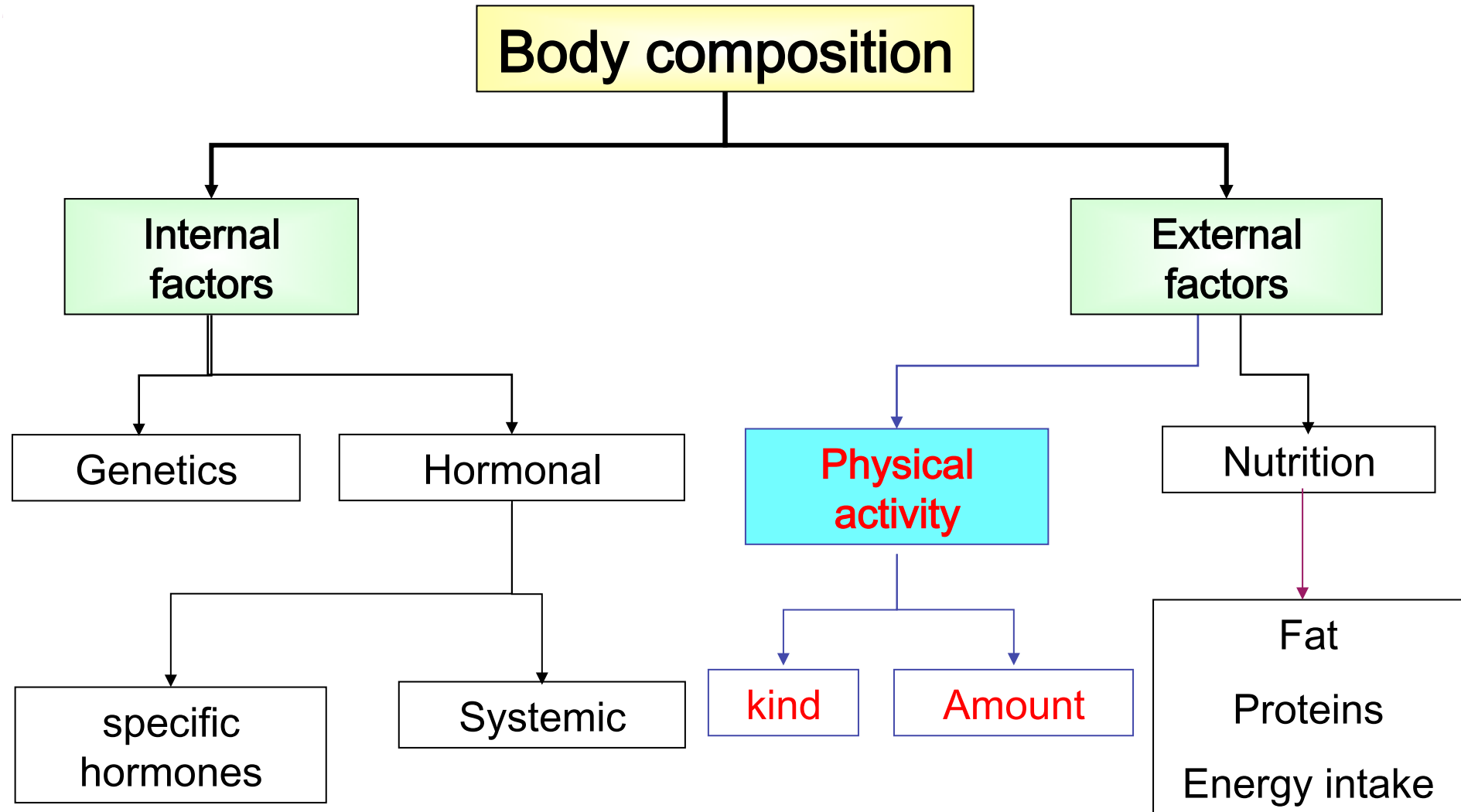
**Facultad de
Ciencias de la Salud
y del Deporte - Huesca
Universidad Zaragoza**



índice

- Tipos de ejercicio y efecto en el control del peso y la composición corporal
- Programas de entrenamiento
- Nuevas tendencias
- Dieta vs ejercicio
- Poblaciones especiales

Body composition development



TIPOS DE ENTRENAMIENTO Y ORIENTACIÓN A LA PERDIDA DE PESO

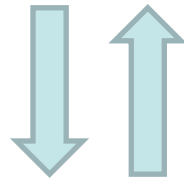


TIPOS DE ENTRENAMIENTO

Cardiovascular

Aeróbico

Anaeróbico



Muscular

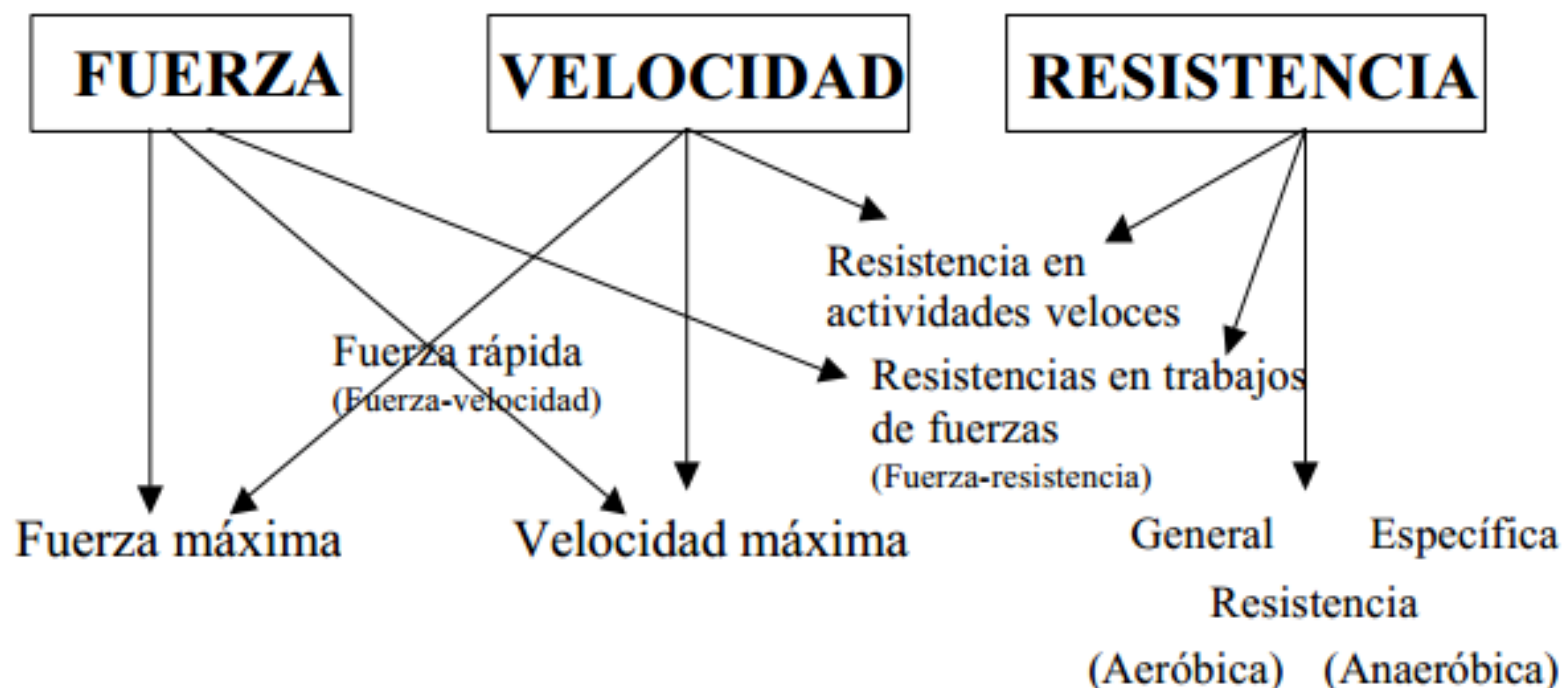
Fuerza Máxima

Fuerza explosiva

Resistencia a la
fuerza

Fuerza resistencia

TIPOS DE ENTRENAMIENTO



Las capacidades físicas no se encuentran en estado puro sino que están interrelacionadas unas con otras. Las separaciones que establecemos son divisiones convencionales que realizamos para su estudio y entrenamiento.

Relación entre las cualidades físicas (M.Scholich en U.Jonath, 1967).

Factores determinantes de la fuerza

Factores
estructurales de la
fuerza

Hipertrofia

Tipo de fibra muscular

Factores neurales
de la fuerza

Sistema neuromuscular

Coordinación intramuscular

Coordinación intermuscular

Reclutamiento de unidades
motoras

Frecuencia de estimulación
nerviosa

Coordinación intramuscular y
tipo de esfuerzo

El ciclo
estiramiento-
acortamiento

La energía elástica

El reflejo miotático

Hormonal

FUENTES ENERGÉTICAS



Fuerza explosiva

Fuerza Máxima

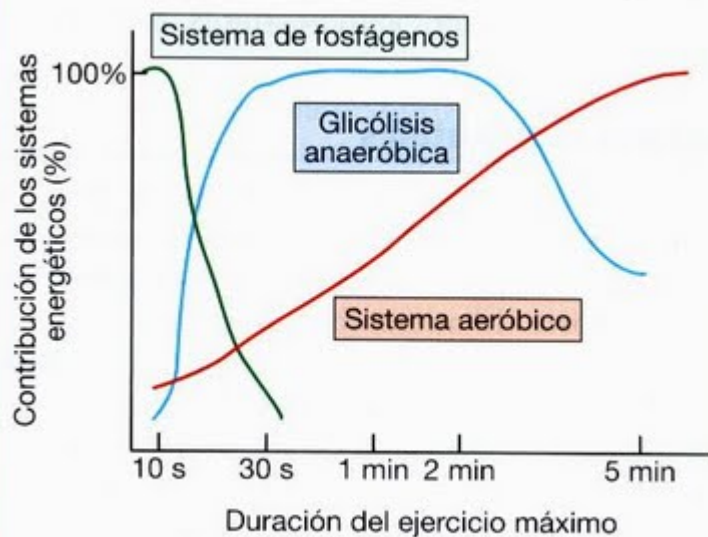
Aeróbico

Sustratos energéticos distintos

Anaeróbico

Resistencia a la fuerza

Fuerza resistencia



GRASAS

HIDRATOS DE CARBONO

PROTEÍNAS

No trabajan de manera exclusiva
Solapamiento de sistemas

PREPONDERANCIA

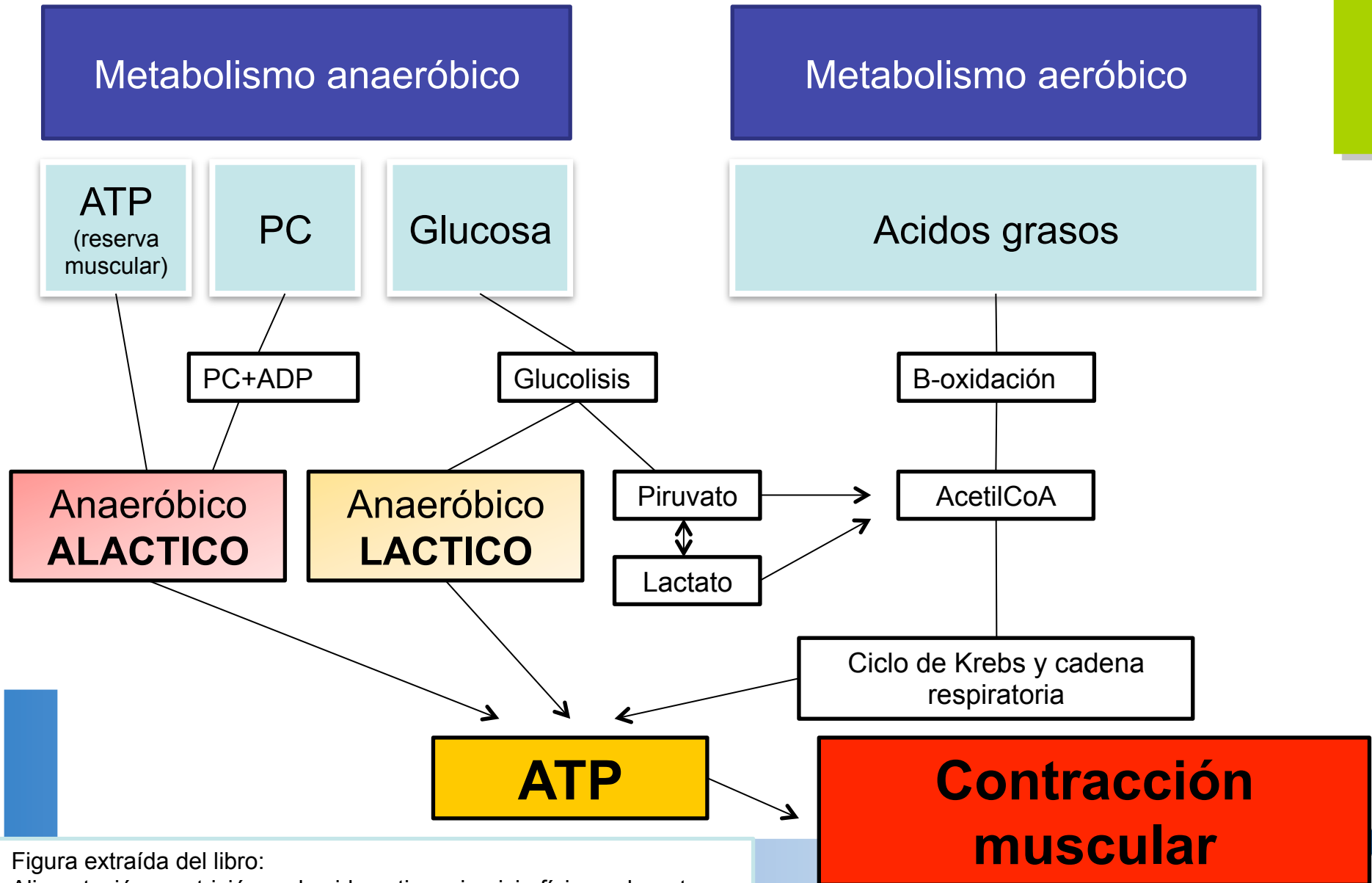


Figura extraída del libro:
Alimentación y nutrición en la vida activa: ejercicio físico y deporte

Cardiovascular

Aeróbico

CONSUMO DE OXÍGENO

$L \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$

$\text{mL} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$

VO₂

Cantidad de oxígeno que el organismo consume o utiliza en la unidad de tiempo

VO₂ max



Actv. Fisc.

En reposo = $3.5 \text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{kg}^{-1}$

Máxima cantidad de oxígeno que el organismo es capaz de absorber, transportar y consumir por unidad de tiempo

Máxima capacidad de obtener energía por la vía aeróbica por ello también se le llama **potencia aeróbica máxima**

Oxygen Consumption

Oxygen Consumption Relative to Exercise Intensity

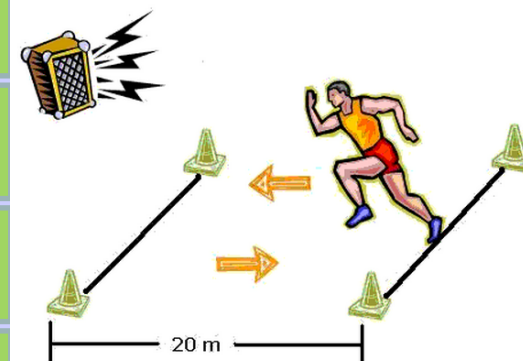
Genética

Edad 25-30 ↓

Sexo

Comp.corporal

Cond. física



se Intensity



Universidad
Zaragoza

Cardiovascular

CONSUMO DE OXÍGENO

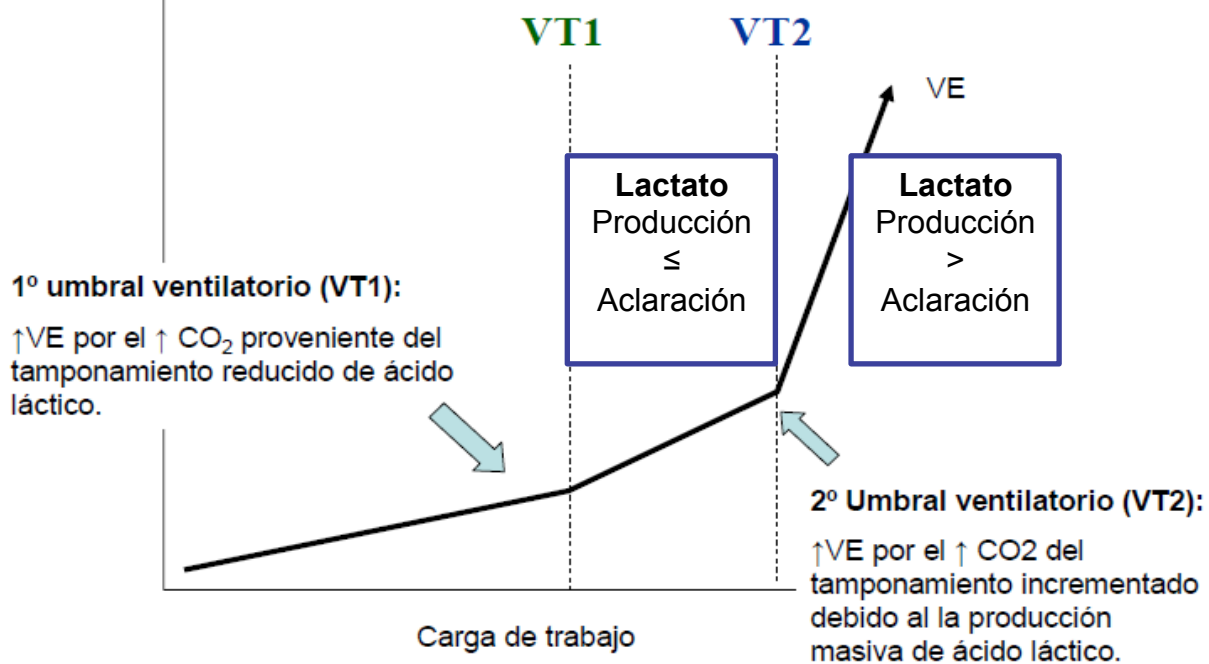
VO₂

VO₂ max

Umbral
Aeróbico
Umbral
anaeróbico



MODELO TRIFÁSICO DE SKINNER Y McLELLAN



METODOLOGIA GENERAL DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA

Determinar 1RM



en todos los ejercicios

Determinar mediante % de 1RM la carga para distintas manifestaciones

85-100%

70-85%

30-70%

Aplicar las repeticiones, series, velocidad y descansos óptimos según la metodología del entrenamiento

Ventajas

Exactitud en determinar la intensidad

Motivación para el deportista

Inconvenientes

Determinar 1RM para cada uno de los ejercicios

La adaptación obliga a repetir cada test para determinar nuevos niveles de carga

Prof. Dr. Legaz-Arrese A.



Universidad
Zaragoza

Muscular



Sistema metabólico empleado

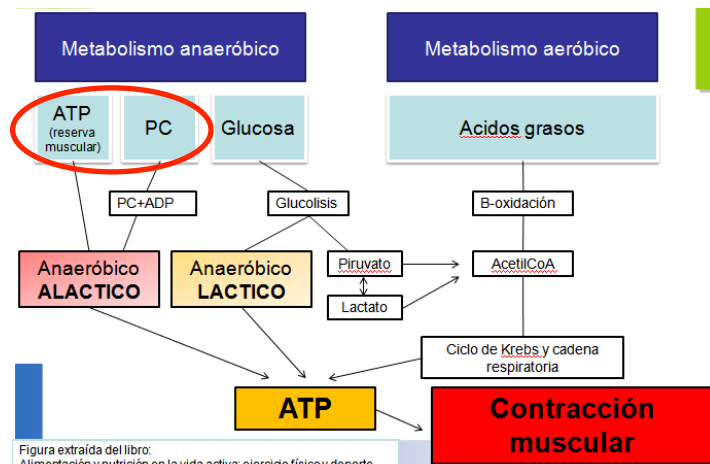


Figura extraída del libro:
Alimentación y nutrición en la vida activa: ejercicio físico y deporte

6 a 8 segundos

Fuerza Máxima

Todo depende del nivel inicial del sujeto

Sujetos desentrenados, cualquier ejercicio de fuerza, mejorara la fuerza max.

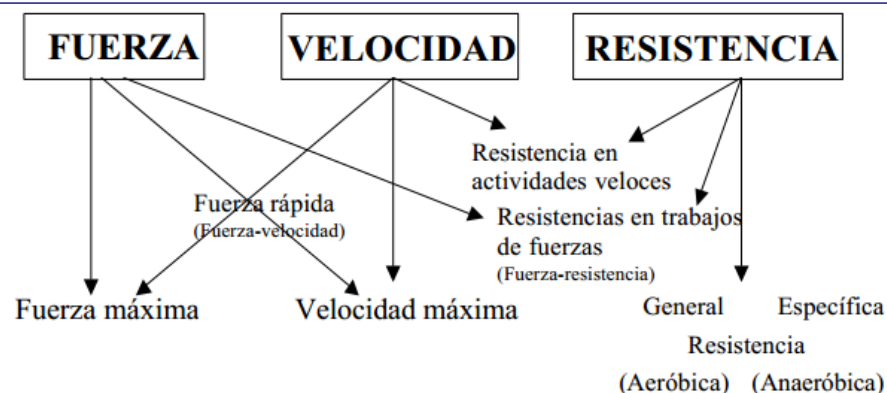
Mejorará la fuerza máxima isométrica

Mejorará la fuerza explosiva

Poca hipertrofia, con tendencia a ser selectiva fibras II

Mejora la curva fuerza velocidad

Mejora la coodinación intermuscular en ejercicios técnicos y rápidos



Muscular

Fuerza explosiva

Máxima manifestación de fuerza por unidad de tiempo

Cargas altas

Cargas medias

Cargas bajas



40-70%

<40%

Fuerza explosiva
cargas altas

Estructural

Neural

Hipertrofia

Fibras

Muy importante

Muy importante

Muy importante

Fuerza explosiva
cargas medias

Estructural

Neural

Hipertrofia

Fibras

Muy importante

Importancia media

Muy importante

Fuerza explosiva
cargas bajas

Estructural

Neural

CEA

Hormonal

Hipertrofia

Fibras

Muy importante

Muy importante

No importante

No importante

Muy importante

Muscular

Fuerza resistencia

Manifestación de fuerza
continua prolongada

Cargas altas



Contracciones

Cargas medias



Cargas bajas



Muscular

Fuerza resistencia isométrica



Contracción prolongada ante una resistencia superior al 70% con la que se manifiesta la fuerza máxima isométrica



30-70%



<30%

Muscular

Resistencia a la fuerza

Manifestación de fuerza
intermitente prolongada

Cargas altas



Cargas
medias



Cargas bajas



Contracciones discontinuas
prolongadas ante una
resistencia superior al 70%

30-70%

<30%

Muscular

Resistencia a la fuerza isométrica



Contracción prolongada ante una resistencia superior al 70% con la que se manifiesta la fuerza máxima isométrica



30-70%



<30%

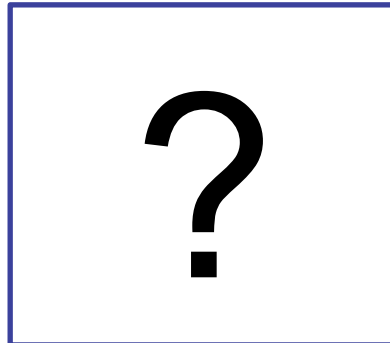
Muscular

Resistencia a la
fuerza explosiva
isométrica



Contracciones explosivas
discontinuas prolongadas
contra una resistencia
insalvable

PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO PARA LA PERDIDA DE PESO



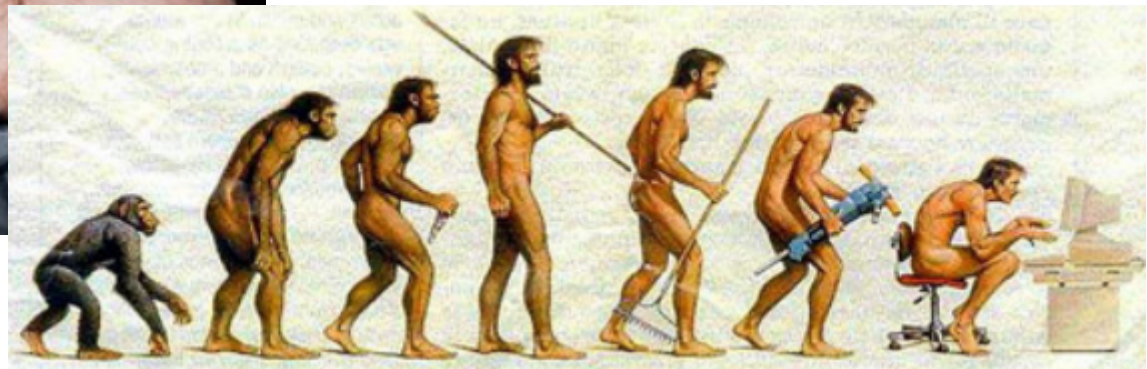
ETIOLOGIA ?



Disiminución del gasto calorico

James et al. estimaron que de 1975 a 1995 se produjo una disminución del gasto calorico **de 800 kcal diarias.**

James et al. A public health approach to the problem of obesity.



España 25 % población sobrepeso u obesidad ¹

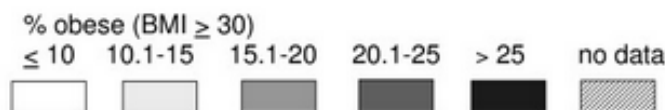
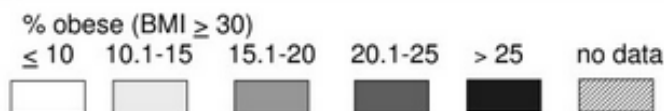
ESPAÑA

-2 de cada 3 hombres tiene sobrepeso ²

-1 de cada 6 personas es obesa ²

-Más de 12,5 millones de personas tienen sobrepeso u obesidad ³

-Una vez se cruza el umbral del sobrepeso, la mortalidad comienza a aumentar drásticamente ⁴



1. Obesity prevalence from a European perspective: a systematic review. Berghofer et al.
2. Consenso SEEDO 2007 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. Sala-Salvadó et al.
3. Actua II (abordaje y recomendaciones de actuación útil sobre el exceso de peso en atención primaria). Bellido et al.
4. Sobrepeso y obesidad. Patologías nutricionales en el siglo XXI: un problema en salud pública. Palma-Milla et al.

ESPAÑA

- 2 de cada 3 hombres tiene sobrepeso ²
- 1 de cada 6 personas es obesa ²
- Mas de 12,5 millones de personas tienen sobrepeso u obesidad ³

-Una vez se cruza el umbral del sobrepeso, la mortalidad comienza a aumentar drásticamente ⁴

ESPAÑA



ncia los estándares
O, se halló en España
niñas y 26,7% de
e obesos (15,5% c
% de los niños).



-Una vez se cruza el umbral del sobrepeso, la mortalidad comienza a aumentar drásticamente ⁴

PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO PARA LA PERDIDA DE PESO

PRESCRIPCIÓN DIFERENTE SEGÚN LA PERSONA



OBESIDAD

IMC>30



SOBREPESO

IMC>25

PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO PARA LA PERDIDA DE PESO

Sustratos metabólicos

El entrenamiento cardiovascular o aeróbico es comúnmente utilizado en los programas de actividad física para el tratamiento de la obesidad

No existe evidencia sostenible para asegurar que el entrenamiento cardiovascular sea más eficaz que el de cargas para incidir en el sobrepeso



Diversidad de estudios

2013. The effect of exercise on visceral adipose tissue in overweight adults: A systematic review and meta-analysis

Aumento del riesgo de enfermedad cardiovascular y diabetes tipo 2

Aerobic training studies

Strength ND g studies

Combined training studies

Grasa visceral

Diversidad de estudios

2013. The effect of exercise on visceral adipose tissue in overweight adults: A systematic review and meta-analysis

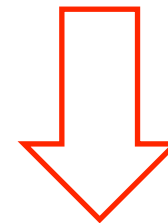
Aumento del riesgo de enfermedad cardiovascular y diabetes tipo 2

Low intensity (<60% HR Max)

Moderate intensity (Hrmax 60-70%)

High intensity (>70% Hrmax)

Grasa visceral



Diversidad de estudios

Estudio PRONAF¹

Participantes con sobrepeso y obesidad

Grupo fuerza

Circuito peso libre

Grupo resistencia

Circuito aeróbico

Grupo fuerza-resistencia

Circuito mixto-aeróbico

Perdida de
peso en
todos los
grupos
ND



GRASA



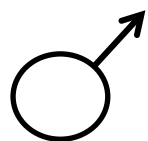
Universidad
Zaragoza

Diversidad de estudios

Estudio PRONAF¹

Participantes con **sobrepeso** y obesidad

Grupo fuerza		Circuito peso libre
Grupo resistencia		Circuito aeróbico
Grupo fuerza-resistencia		Circuito mixto-aeróbico



VO₂ max



No
incrementos

Cambios en grasa corporal tras un periodo de entrenamiento

Correlaciones entre los cambios de masa grasa corporal total estimado mediante DXA, BIA, Antropometría y Bod Pod. Correlación entre los cambios de masa grasa abdominal y los cambios en masa grasa corporal total estimada mediante DXA, BIA, Antropometría y Bod Pod.

* $p < 0.05$ y ** $p < 0.01$.

Método	Incremento grasa corporal total			Incremento grasa abdominal
	BIA	Bod pod	Antropometría	DXA
DXA	0.560*	0.393	0.851**	0.777**
BIA		-0.109	0.636**	0.719**
Bod pod			0.358	0.242
Antropometría				0.762**

Valoración de la grasa regional con DXA

	Δ Fat mass (%)	Endurance	Strength	Control
	Total Body	- 8.0 ± 7.0	0.7 ± 10.2	-1.0 ± 10.8
	Upper Extremities	- 0.5 ± 12.2	2.7 ± 12.4	10.4 ± 15.6
	Lower Extremities	-7.0 ± 7.4	0.8 ± 10.8	-3.6 ± 9.3
	Trunk	-11.5 ± 9.4	1.7 ± 13.7	-0.5 ± 14.8
	Abdominal	-22.3 ± 21.6	- 5.3 ± 14.8	4.9 ± 17.3

Prescripción de ejercicio físico para la prevención y mejora de la obesidad

CARACTERISTICAS

FRECUENCIA	5-7 días por semana
INTENSIDAD	55-70% frecuencia cardiaca máxima
TIEMPO	10-60 min/sesión. Se pueden fraccionar las sesiones en tramos de 10 min.
TIPO	Ejercicio aeróbico sostenido (Caminar, bicicleta). Suplementar con ejercicios ligeros de fuerza, flexibilidad y estiramientos

Recomendaciones para pacientes con sobrepeso y obesidad (ACSM)

A partir de lo observado en el estudio PRONAF, se podría recomendar el entrenamiento combinado de fuerza-resistencia, más que el ejercicio aeróbico como se viene haciendo habitualmente

índice

- Tipos de ejercicio y efecto en el control del peso y la composición corporal
- Programas de entrenamiento
- Nuevas tendencias
- Dieta vs ejercicio
- Poblaciones especiales

NUEVAS TENDENCIAS METODOLÓGICAS EN LA ACTIVIDAD FÍSICO DEPORTIVA



OBJETIVOS

- Conocer las nuevas tendencias que se están dando en la actividad físico deportiva.
- Detectar las diferencias entre las distintas metodologías analizadas durante la práctica.
- Valorar la importancia del conocimiento de los efectos de las distintas metodologías analizadas durante la práctica.

Frecuente nacimiento de nuevas tendencias o programas de acondicionamiento físico: **AUTÉNTICO SECTOR EMPRESARIAL** que mueve grandes cantidades de dinero cada año.

Gran cantidad de información acerca de estos nuevos métodos y del equipamiento utilizado, **pero...**

- Existen pocos estudios científicos que analicen los **verdaderos efectos** que producen.
- Literatura existente: escasa y saca conclusiones poco claras y en algunos casos opuestas.

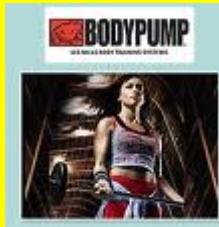
Proliferación de multitud de modalidades...¿confusión terminológica y taxonómica...?

FITNESS EN TIERRA

- GIMNASIA DE MANTENIMIENTO
- AERÓBIC-CARDIO DANCE
- AEROBOX-AERO KICK BOXING
- FITBALL
- PILATES
- BODY PUMP
- LIFTRAINING
- BODY ATTACK
- BODY COMBAT
- SPINNING- CICLO INDOOR
- HOT CYCLING
- STRETCHING
- BODY BALANCE
- FIGHT-DO
- TAE-BO
- AB LAB
- POWER YOGA
- STEP
- TAI CHI
- ROWING
- BODY- HUNTER PROGRAM

FITNESS EN AGUA

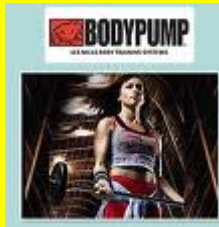
- AQUASALUS
- AQUACORAZÓN
- HIDROBIC
- HOSPI-SPORT
- AQUABUILDING
- AQUAGYM
- CARDIO-AQUAGYM
- JOGGING EN AGUA PROFUNDA
- AQUASTRECHING
- AQUAROBIC
- Con STEP
- HIP-HOP Acuático
- AQUAFIT
- GYMSWIN
- AQUATIC FITNESS
- MOUNTAIN BIKING OFF
- SEASON HIDRO CONDITIONING
- HYDRO B3: BENCH, BOX, BUILD
- WATERBOXING
- DANCE IN WATER
- SPLASH CLUB
- AQUATONE



BODY PUMP



- Método de entrenamiento desarrollado en sesiones de 45-60 minutos.
- Equipamiento: step de aeróbic, barra y discos.
- Diferentes selecciones musicales (M1-M10) de aprox. 5-6 minutos cada una.
- Cada selección musical tiene un objetivo específico en la sesión.



BODY PUMP



- M1: calentamiento
- M2: cuádriceps
- M3: pectoral, deltoides y tríceps
- M4: musculatura posterior del tronco y posterior del tren inferior
- M5: tríceps

- M6: musculatura flexora del codo
- M7: cuádriceps
- M8: deltoides
- M9: musculatura abdominal
- M10: estiramientos y vuelta a la calma

Las cargas más altas son usadas durante la segunda parte (M2).



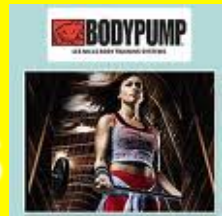
BODY PUMP. OBJETIVOS

- Favorece la pérdida de peso.
- Previene la atrofia muscular.
- Mejora el sistema inmunológico.
- Incrementa la fuerza y resistencia muscular.
- Aumenta la densidad ósea.
- Reduce los niveles de colesterol y la presión sanguínea.

Todos ellos factores directamente relacionados
con la mejora de la salud.



BODY PUMP. ALGUNAS EVIDENCIAS CIENTÍFICAS



Oliveira, AS, Greco, CC, Pereira, MP, Figueira, TR, de Araujo Ruas, VD, Gonc, alves, M, and Denadai, BS. **Physiological and neuromuscular profile during a Boddypump session: acute responses during a high-resistance training session.** J Strength Cond Res 2009; 23(2): 579–586. (PUBMED)

- Analiza los estímulos fisiológicos que produce una sesión de Boddypump.
- Participaron 15 mujeres (21.7 ± 2.1 años) no entrenadas (fcia de ento < 2 veces/sem.).
- Pesos usados : 1 kg excepto para sentadilla y split (10% de RM: ~5 kg). Ejs extremidad inferior se usó una barra (1 kg) y discos de 1, 2 y 5 kg.



BODY PUMP. ALGUNAS EVIDENCIAS CIENTÍFICAS



Music	Duration (s)	Muscle groups	Exercise	Volume (repetitions)	Intensity
1	330	Lower and upper limbs, trunk	Squats, deep squats, bent-over barbell rows		10% 1RM 10% 1RM 3 kg
2	340	Lower limbs (quadriceps)	Squats	91	10% 1RM
3	300	Upper limbs (chest)	Bench press	69	3 kg
4	315	Trunk (latissimus dorsi, trapezius, paraspinals), lower limbs (gluteus and hamstrings)	Bent-over barbell rows	52	3 kg
5	275	Upper limbs (triceps brachialis)	Skull crushes, tricep kickbacks	72	3 kg 1 kg
6	250	Upper limbs (biceps brachialis, brachialis and brachioradialis)	Bicep curls	42	3 kg
7	295	Lower limbs (quadriceps and gluteus)	Deep squats	90	10% 1RM
8	275	Upper limbs (deltoids)	Side raises, shoulder press	63	1 kg
9	265	Trunk (abdominalis)	Crunches, twisting crunches	70	—
10	265	Lower and upper limbs, trunk	Stretch	—	—

1RM = 1- repetition maximum squat test.

Figura 1. Características generales de la sesión de Body-pump.

BODY PUMP. ALGUNAS EVIDENCIAS CIENTÍFICAS

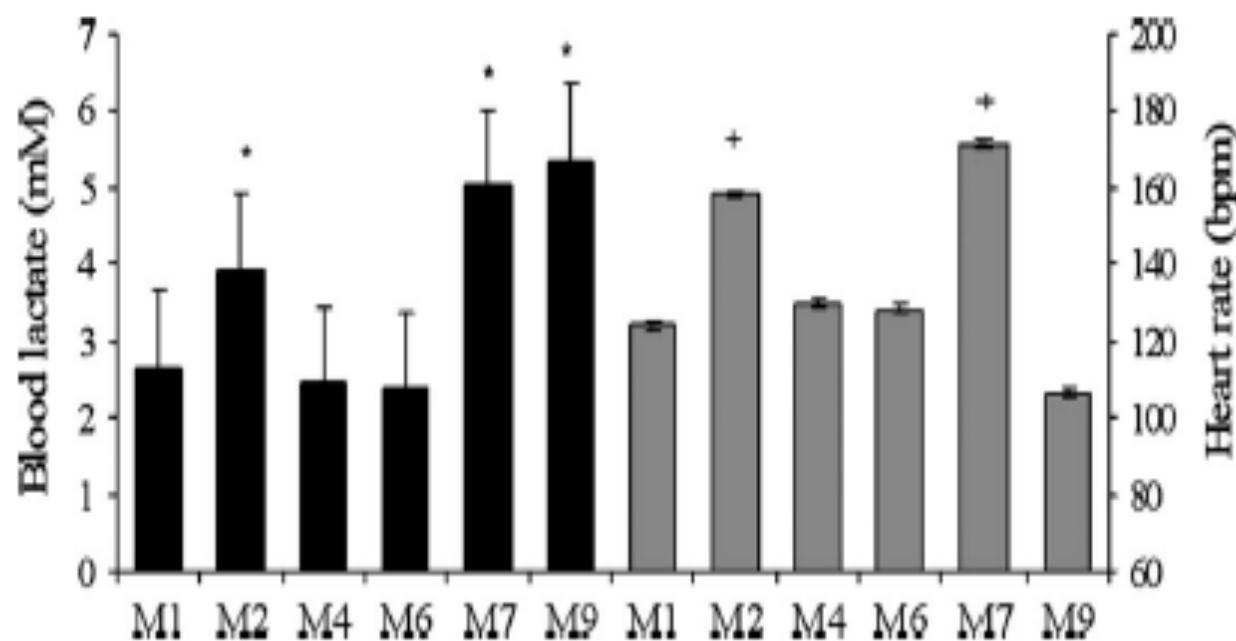


Figura 2. Lactato en sangre y FC durante las distintas partes de una sesión de Body-pump.

BODY PUMP. ALGUNAS EVIDENCIAS CIENTÍFICAS

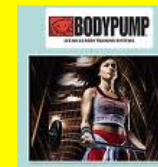


Resultados y Conclusiones:

- Los mayores aumentos de [La] ocurrieron tras ejercitar grandes masas musculares (miembros inferiores; M2 y M7) con mayor intensidad que el resto (10% RM) y un alto volumen de repeticiones.
- Los mayores niveles de [La] en M9, incluso mayores que en M2 y M7, podría estar explicado por la gran demanda de energía provocada por M7.

- ✓ Sesión BP produce las condiciones neuromusculares suficientes como para inducir aumentos de fuerza en sujetos no entrenados.
- ✓ Sin embargo **el estímulo metabólico y cardiovascular parece no ser suficiente como para aumentar la capacidad aeróbica.**
- ✓ Necesidad de un nuevo estudio (con pretest y posttest) tras un ciclo de sesiones.

BODY PUMP. ALGUNAS EVIDENCIAS CIENTÍFICAS



Greco CC, Oliveira AS, Pereira MP, Figueira TR, Ruas VD, Gonçalves M, Denadai BS. **Improvements in metabolic and neuromuscular fitness after 12-week bodypump® training.** J Strength Cond Res. 2011 Dec; 25(12):3422-31.

- Evaluar los efectos de 12 semanas de entrenamiento de BP : antropometría, fuerza muscular y capacidad aeróbica.
- 19 mujeres (21.4 ± 2.0 años); GE(9),GC(10).

BODY PUMP. ALGUNAS EVIDENCIAS CIENTÍFICAS

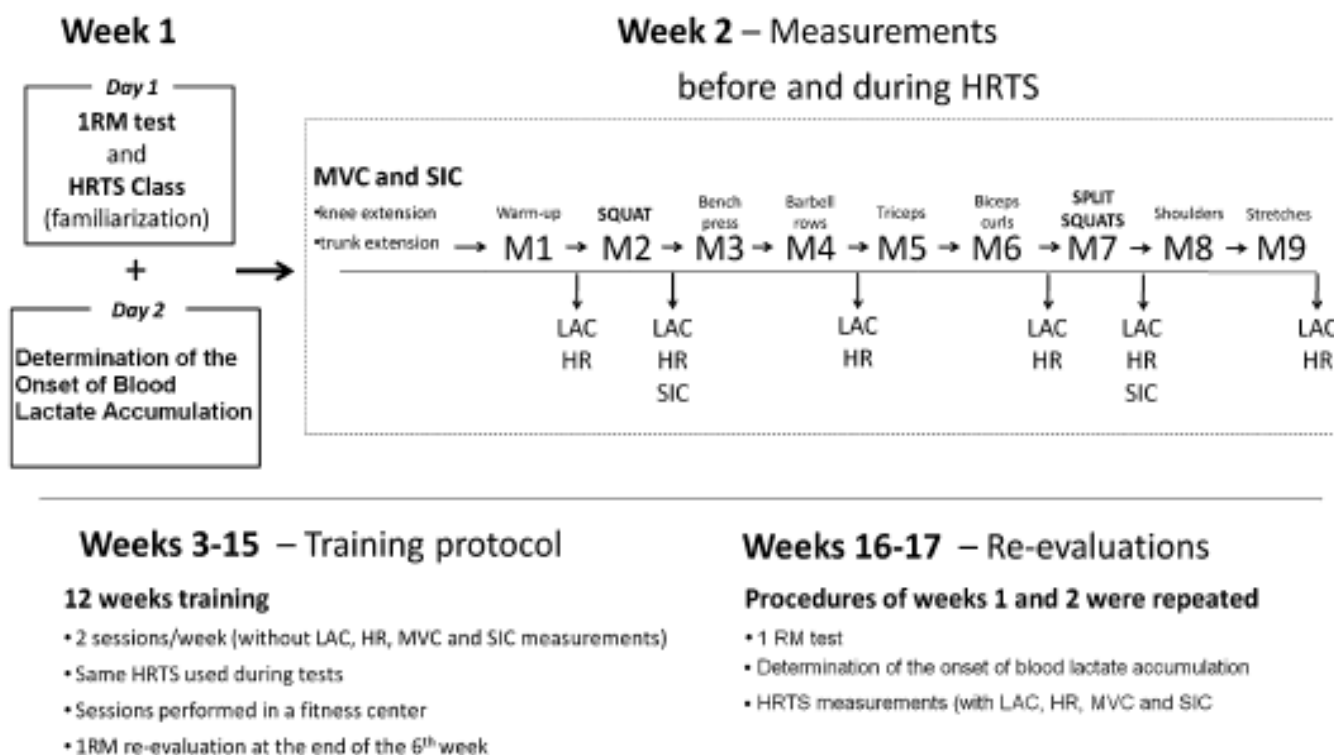


Figure 1. Timeline of the experimental procedures. 1RM = 1 repetition maximum; MVC = maximum voluntary contraction; SIC = submaximal isometric contraction; M1 to M9 = music order of high-repetition training session (HRTS); LAC = blood lactate collection; HR = heart rate collection.

BODY PUMP. ALGUNAS EVIDENCIAS CIENTÍFICAS



TABLE 2. Anthropometric characteristics of CG and TG before and after the training period.*†

Group	CG (n = 10)		TG (n = 9)	
	Pre	Post	Pre	Post
Body mass (kg)	64.7 (8.0)‡	66.4 (7.8)‡	58.4 (6.6)	58.8 (7.3)
Body fat (%)	27.5 (4.2)	28.3 (2.9)	25.9 (3.9)	25.3 (3.2)

*CG = control group; TG = training group; Pre = before the training period; Post = after the training period.

†Values are given as mean (SD).

‡p < 0.01 in relation to TG.

TABLE 3. Mean (SD) values of OBLA, HR_{OBLA}, HR_{max}, and MAS before and after the training period.*

Group	CG (n = 10)		TG (n = 9)	
	Pre	Post	Pre	Post
OBLA (km·h ⁻¹)	9.2 (1.0)	9.2 (1.1)	9.1 (1.7)	9.5 (1.2)
HR _{OBLA} (b·min ⁻¹)	185 (6)	183 (7)	179 (11)	184 (13)
HR _{max} (b·min ⁻¹)	196 (7)	194 (9)	196 (7)	196 (8)
MAS (km·h ⁻¹)	10.9 (0.9)	11.0 (1.1)	11.6 (1.4)	11.3 (0.8)

*OBLA = onset of blood lactate accumulation; HR_{OBLA} = heart rate corresponding to OBLA; HR_{max} = maximal heart rate; MAS = maximal aerobic speed; Pre = before the training period; Post = after the training period; CG = control group; TG = training group.

BODY PUMP. ALGUNAS EVIDENCIAS CIENTÍFICAS



TABLE 4. Mean (SD) values of 1RM, K-MVC, and T-MVC before and after the training period.*

Group	CG (n = 10)		TG (n = 9)	
	Pre	Post	Pre	Post
1RM (kg)	61.7 (16.2)	63.9 (14.8)	51.6 (11.7)	68.3 (13.6) [†]
K-MVC (kg)	49.6 (9.1)	48.0 (9.1)	39.6 (8.2)	45.0 (8.6) [‡]
T-MVC (kg)	67.6 (16.9)	72.3 (19.7)	64.8 (15.7)	71.3 (15.6)

*1RM = 1 maximum repetition; K-MVC = maximal voluntary contraction of knee extension; T-MVC = maximal voluntary contraction of trunk extension; Pre = before the training period; Post = after the training period; CG = control group; TG = training group.

[†]p < 0.01 in relation to Pre.

[‡]p < 0.05 in relation to Pre.

TABLE 5. Mean (SD) values of RMS during maximal voluntary contraction of VL and VM muscles during knee extension and IC and LT muscles during trunk extension.

	Knee extension		Trunk extension	
	VL (μV)	VM (μV)	IC (μV)	LT (μV)
CG (n = 10)				
Pre	171.6 (50.2)	221.9 (89.3)	177.0 (51.6)	119.9 (44.9)
Post	221.2 (88.0)	159.3 (58.1)	150.3 (68.7)	124.3 (51.0)
TG (n = 9)				
Pre	207.4 (48.8)	219.0 (66.6)	231.7 (95.2)	177.7 (56.1)
Post	284.5 (77.7) [†]	280.8 (46.4) [†]	245.8 (96.7)	179.4 (59.1)

*CG = control group; TG = training group; Pre = before the training period; Post = after the training period; RMS = root mean square; VL = vastus lateralis; VM = vastus medialis; IC = iliocostalis lumborum; LT = longissimus thoracis.

[†]p < 0.05 in relation to Pre.

BODY PUMP. ALGUNAS EVIDENCIAS CIENTÍFICAS



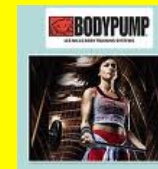
TABLE 6. Mean (SD) values of [LAC] and HR during the choreographic class, before and after the training period.

	[LAC] (mmol·L ⁻¹)		HR (b·min ⁻¹)	
	Pre	Post	Pre	Post
CG (<i>n</i> = 10)				
M1	2.3 (0.5)	2.5 (0.7)	126 (19)	127 (19)
M2	3.5 (1.0)	3.8 (1.0)	153 (22)	159 (21)
M4	2.0 (1.0)	2.4 (1.5)	127 (18)	128 (22)
M6	2.1 (0.7)	2.5 (1.4)	125 (24)	131 (25)
M7	4.6 (1.0)	5.0 (1.1)	166 (16)	166 (29)
M9	4.5 (1.1)	5.0 (1.1)	105 (22)	105 (16)
TG (<i>n</i> = 9)				
M1	3.0 (1.2)	2.3 (0.8)	115 (16)	121 (26)
M2	4.2 (1.7)	2.8 (0.9) [†]	154 (17)	143 (20) [†]
M4	2.6 (0.9)	1.9 (0.6)	121 (23)	120 (23)
M6	2.8 (1.4)	2.2 (0.7)	122 (23)	120 (23)
M7	5.3 (2.3)	4.2 (1.2)	160 (24)	153 (22)
M9	0.9 (2.0)	4.7 (1.5)	97 (17)	92 (12)

*CG = control group; TG = training group; Pre = before the training period; Post = after the training period; [LAC] = blood lactate concentration; HR = heart rate.

[†]*p* < 0.05 in relation to Pre.

BODY PUMP. ALGUNAS EVIDENCIAS CIENTÍFICAS

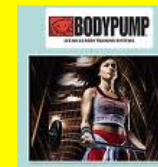


RESULTADOS:

- Mejoras en la RM en sentadillas y la máxima contracción isométrica voluntaria (MVC).
- Descensos en la actividad electromiográfica durante la MVC en los extensores de rodillas en sentadillas y lunges.
- Descenso de los niveles de lactato sanguíneo y la FC (después de realizar sentadillas simulando la sesión de BP).

CONCLUSIÓN: El entrenamiento basado en BP mejora la fuerza muscular y disminuye el estrés metabólico durante los ejercicios del tren inferior. Sin embargo, **no hubo mejoras significativas en la composición corporal** (masa libre de grasa y masa grasa) **ni en la capacidad aeróbica.**

BODY PUMP. ALGUNAS EVIDENCIAS CIENTÍFICAS



Stanforth, D., Stanforth, P.R., Hoemeke, M.P. **Physiologic and metabolic response to a body pump workout.** Journal of Strength & Conditioning Research. 2000: Vol. 14 Issue 2.p. 144-150 7p.

- 30 sujetos participaron en un entrenamiento de BP en el que se controló de forma continua las respuestas del VO₂ y la F.C.
- Se analizaron los valores medios de VO₂máx (14, 8 ml/Kg/min; 29,1% del VO₂pico), de F.C (123,6 ppm; 63% de la F.Cmáx y de gasto calórico (5,3 kcal/min).

CONCLUSIÓN: las respuestas experimentadas tras un programa de BP eran inferiores a las necesarias para obtener un efecto de entrenamiento aeróbico, resultando menos efectivas que las respuestas obtenidas con el entrenamiento de resistencia muscular en circuito.

BODY COMBAT



- Modalidad similar a la tradicional gimnasia aeróbica (aerobic), con la peculiaridad de que la coreografía está basada en la ejecución de golpes y patadas de diferentes artes marciales.
- En función de la modalidad (técnicas de ataque-defensa) puede recibir diferentes nombres: aeroboxing, body attack,...
- Se trabajan brazos y piernas en coreografías que se asemejan a simulaciones un combate real, cuerpo a cuerpo, pero sin contacto físico.





BODY COMBAT



- Actividad física dirigida que se puede trabajar con infinidad de recursos, dirigiéndose a un público que requiere actividades de intensidad media-alta.
- Opciones para cada uno de sus movimientos adaptándose el entrenamiento al nivel de cada practicante.
- Produce mejora en la capacidad cardiovascular, resistencia muscular, flexibilidad y coordinación.

BODY COMBAT. METODOLOGÍA



PARTES DE LA SESIÓN:

- **CALENTAMIENTO:** puesta en acción, movimientos progresivos en amplitud (10 min.).
- **PARTE PRINCIPAL:** aprendizaje progresivo de las distintas coreografías (25-30 min.).
- **ENFRIAMIENTO O “COOL DOWN”:** ejercicios para bajar la intensidad de forma progresiva (5 min).
- **TONIFICACIÓN MUSCULAR:** ejercicios para la mejora de la fuerza y tono muscular (10-15 min).
- **RELAJACIÓN Y ESTIRAMIENTOS:** estiramientos localizados y prolongados dgrupos musculares implicados (música propicie estado de relajación (5 min.).



BODY PUMP Vs BODY COMBAT ALGUNAS EVIDENCIAS CIENTÍFICAS

Ferrari, H.G. and Guglielmo, L.G.A. **Intensity domain and metabolic load to a body pump and body combat workout.** Fit Perf J. 2006; 5 (6).

- Comparar la respuesta del lactato sanguíneo y la frecuencia cardiaca en los dos programas de entrenamiento.
- 16 mujeres saludables (9 BP y 7 BC). Ambos programas tuvieron una duración de al menos 3 meses.
- Comparación valores de lactato en las diferentes partes de las sesiones de ambas modalidades: partes diferenciadas por las selecciones musicales utilizadas, empleando las mismas para ambas modalidades.



BODY PUMP Vs BODY COMBAT

ALGUNAS EVIDENCIAS CIENTÍFICAS

Lactato

Musics	1	3	5	7	9
Time	5 min	18 min	32 min	42 min	51 min
BP (N = 9)	3,33 ± 1,0	5,79 ± 1,53 ^a	4,91 ± 1,26	6,52 ± 1,31 ^a	6,07 ± 1,28
BC (N = 7)	3,01 ± 0,76	3,50 ± 1,20	4,92 ± 1,99	4,31 ± 0,99	5,65 ± 1,83

^ap < 0,01 in relation to BC

Tabla 3. Valores medios de concentración sanguínea de lactato (mM) obtenidos durante las clases por cada grupo.

F.C

Musics	1	3	5	7	9
Time	5 min	18 min	32 min	42 min	51 min
BP(N=9)	126,4 ± 19,0	119,4 ± 18,1 ^a	124,3 ± 13,2 ^a	146,6 ± 17,5 ^a	112,6 ± 9,3 ^a
BC(N=7)	143,8 ± 6,9	169,8 ± 7,0	168,3 ± 10,6	179,5 ± 7,9	150,7 ± 14,0

^ap < 0,01 in relation to BC

Tabla 4. Valores medios de frecuencia cardiaca (ppm) obtenidos durante las clases por cada grupo.

BODY PUMP Vs BODY COMBAT ALGUNAS EVIDENCIAS CIENTÍFICAS

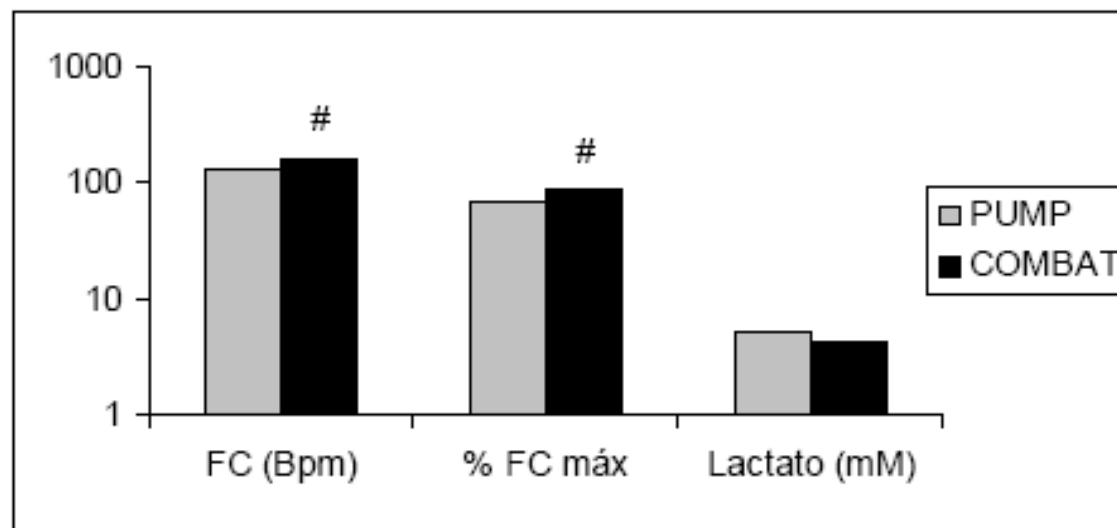


Tabla 5. Comparación de los valores medios de F.C, % de F.Cmáx y lactato sanguíneo durante las clases de ambos programas . # $p < 0,01$

BODY PUMP Vs BODY COMBAT

ALGUNAS EVIDENCIAS CIENTÍFICAS

Resultados y Conclusiones:

•LACTATO:

en las selecciones musicales 3 (18 min) y 7 (42 min), el lactato sanguíneo fue significativamente mayor en el grupo de BP.

•FRECUENCIA CARDIACA:

Valores significativamente mayores en el grupo de BC en las secuencias musicales 3 (18 min), 5 (32 min), 7 (42 min) y 9 (51 min), no encontrándose ninguna diferencia en la selección 1 (5 min).

Valores medios de FC de las clases (tanto en valores relativos como absolutos) fueron **significativamente mayores en el programa de BC.**

No se encontraron diferencias significativas en cuanto a los valores medios de lactato entre ambos programas.



BODY PUMP Vs BODY COMBAT

ALGUNAS EVIDENCIAS CIENTÍFICAS

Resultados y Conclusiones:

- **BC** demanda una mayor participación del sistema cardiorrespiratorio, resultando ser adecuados para la mejora del VO₂máx.
- **BP** requieren una mayor participación de los sistemas periféricos, resultando ser más adecuado para la mejora del umbral anaeróbico.
- Ambos programas presentan respuestas diferentes de F.C durante las clases, pero similares respecto en la concentración de lactato sanguíneo.





BODY PUMP Vs BODY COMBAT

ALGUNAS EVIDENCIAS CIENTÍFICAS

Resultados y Conclusiones:

- Respuesta del La: intensidades de las sesiones de BC y BP se consideran altas y severas, respectivamente. Con respecto a la respuesta de la FC son consideradas altas y ligeras, respectivamente.
- Ambas parecen tener participación considerable del metabolismo anaeróbico, lo cual las caracteriza con un perfil metabólico mixto.
- Las intensidades de las sesiones en base a la respuesta del La sugieren que ambas modalidades resultan adecuadas para el control de la masa corporal y la mejora de la aptitud aeróbica.



BODY BALANCE



- Sesión fundamentada en ejercicios de Yoga, Tai Chi y Pilates.
- Desarrollo de la flexibilidad y fuerza proporcionando equilibrio y tranquilidad.
- Respiración controlada, concentración y una serie cuidadosamente estructurada de estiramientos.



BODY BALANCE



- Movimientos y posiciones acompañadas con música proporcionan un entrenamiento integral que lleva el cuerpo en un estado de armonía y equilibrio
- Recomendable para cualquier tipo de personas que desean liberar su cuerpo y mente.



Programas de Les Mills™, una nueva clase BodyBalance™ se proporciona cada tres meses, con nueva música y coreografía.



Universidad
Zaragoza

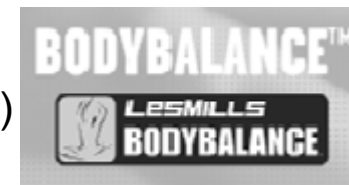
BODY BALANCE. METODOLOGÍA



PARTES DE LA SESIÓN:

- **INTRODUCCIÓN:** ejercicios de Tai Chi a modo de calentamiento y para comenzar a situar mentalmente al alumnado.
- **PARTE PRINCIPAL:** secuencia de ejercicios yoga y pilates fortalecer y tonificar los grupos musculares principales. Todos dirigidos a un aumento de la amplitud y flexibilidad.
- **PARTE FINAL:** ejercicios de meditación para incrementar los beneficios mentales y fisiológicos de la sesión.

(<http://www.lesmills.com/global/bodybalance/learn-the-moves.aspx>)



Universidad
Zaragoza



CICLO INDOOR



- Actividad física colectiva que se realiza sobre una bicicleta estática al ritmo de la música.
- Se desarrolla un trabajo cardiovascular con una gran intervención e implicación de los grupos musculares de las extremidades inferiores.
- Ajuste de las medidas de la bicicleta es fundamental para conseguir una óptima técnica de pedalada.
(adaptar altura-retroceso del sillín, altura del manillar)



CICLO INDOOR. METODOLOGÍA

ESTRUCTURA BÁSICA DE LA SESIÓN (45-50 min):

- PREVIA:** antes de comenzar la sesión. Revisión y ajustes bicus, breve explicación sesión y se comienza con un pedaleo suave.
- CALENTAMIENTO:** progresivo y de 5-8 minutos de duración. Preparación física y mental para el esfuerzo que se va a realizar.
- PARTE PRINCIPAL:** de 20 a 40 minutos. Se realizan todos los ejercicios previstos para la sesión, cambios de ritmo, bajadas, subidas, escapadas y siempre con una intensidad entre el 70 y 90 % de la FCmáx.
- VUELTA A LA CALMA:** pedaleo suave (bajar pulsaciones) y estiramientos.

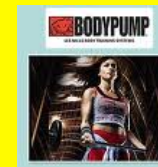


CICLO INDOOR. ALGUNOS EFECTOS Y ADAPTACIONES

- Mejora de la capacidad de oxidación del glucógeno, se produce energía a través de la vía aeróbica.
- Mejora de la oxidación de las grasas.
- Aumento del consumo máximo de oxígeno.
- Disminución de la Frecuencia Cardíaca (FC) en reposo.
- Aumento de la fuerza muscular (ext inferior).
- Cambios en la composición corporal.
- Descenso de los niveles de colesterol y triglicéridos.



CICLO INDOOR. ALGUNAS EVIDENCIAS CIENTÍFICAS



Battista RA, Foster C, Andrew J, Wright G, Lucia A, Porcari JP. **Physiologic responses during indoor cycling.** J Strength Cond Res. 2008 Jul;22(4): 1236-41

- la intensidad del ejercicio durante el ciclo indoor resulta bastante alta, excediendo transitoriamente el VO₂máx.
- 20 chicas estudiantes sanas. Prueba de esfuerzo (VO₂máx).
- Realizaron dos sesiones de ciclo (45 y 35 minutos) y se midió VO₂, FC, RPE durante las mismas.
- El % VO₂máx medio durante las clases fue moderado, sin embargo el 52% y 35% del tiempo de las sesiones (sesión de 45 y 35 min. respectivamente) trabajaban a intensidades superiores al umbral ventilatorio (VT).

CICLO INDOOR. ALGUNAS EVIDENCIAS CIENTÍFICAS



TABLE 1. Maximal (mean $\pm$ SD) exercise responses during the incremental exercise test.

$\dot{V}O_{2\max}$ (mL $\cdot$ min $^{-1}\cdot$ kg $^{-1}$)	39.9 $\pm$ 4.5
$\dot{V}O_{2\max}$ (% predicted)	102.6 $\pm$ 3.5
Peak power output (W)	202 $\pm$ 26
Maximal heart rate (b $\cdot$ min $^{-1}$)	191 $\pm$ 8

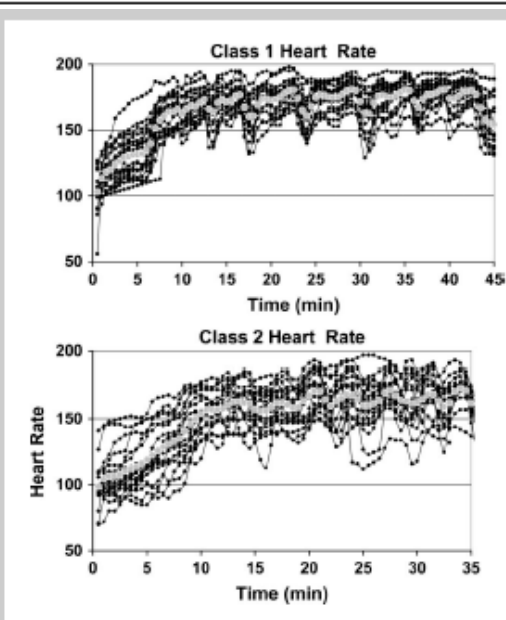


Figure 2. Heart rate during the 2 submaximal exercise classes. The small dark lines are individual responses; the larger open circles are average responses.

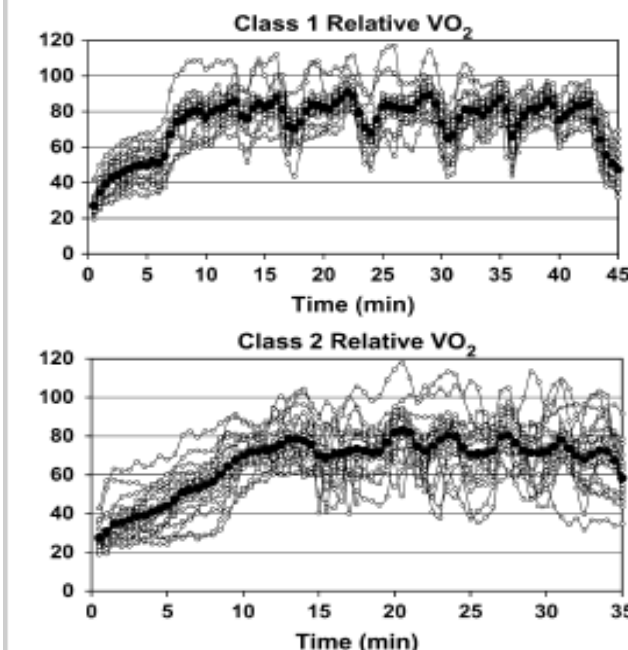


Figure 1. $\dot{V}O_2$ during the 2 submaximal exercise classes normalized to the $\dot{V}O_{2\max}$ observed during the incremental exercise bout. In the 2 combined exercise classes (i.e., 40 individual exercise bouts), 10 individual bouts included momentary exercise intensity in excess of $\dot{V}O_{2\max}$. The small open circles and thin lines are individual responses; the larger closed circles and thick line are average responses.

CICLO INDOOR. ALGUNAS EVIDENCIAS CIENTÍFICAS

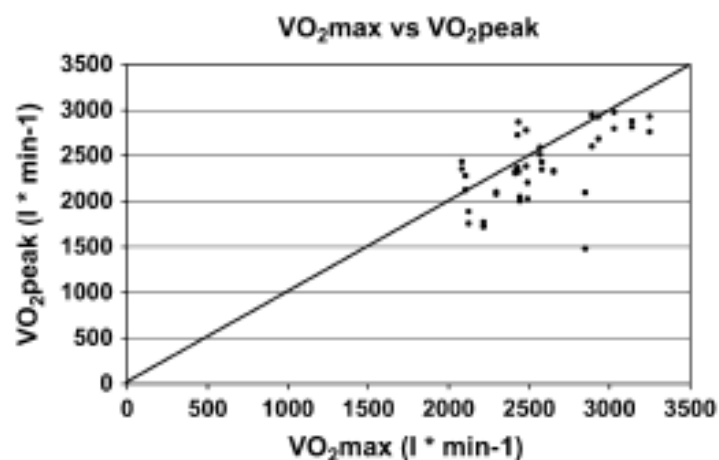


Figure 4. Comparison of the highest 30-second $\dot{V}O_2$ observed during each exercise class ($\dot{V}O_{2peak}$) compared to the highest 30-second $\dot{V}O_2$ observed during the maximal incremental exercise test ($\dot{V}O_{2max}$) in that subject during the incremental exercise test.

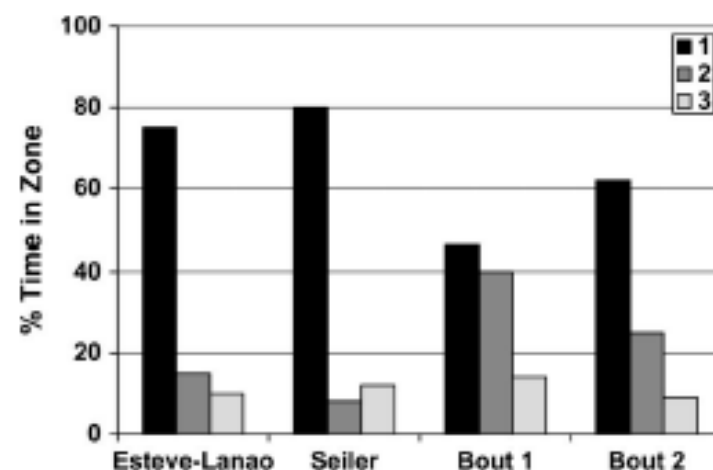


Figure 3. Relative percentage of each training bout in metabolic zones defined as below the ventilatory threshold (zone 1), between the ventilatory threshold and respiratory compensation threshold (zone 2), and above the respiratory compensation threshold (zone 3) compared to exercise training intensities observed in competitive runners by Esteve-Lanao et al. (12) and competitive Nordic skiers by Seiler and Kjerland (34).

CICLO INDOOR. ALGUNAS EVIDENCIAS CIENTÍFICAS



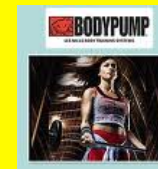
Battista RA, Foster C, Andrew J, Wright G, Lucia A, Porcari JP. **Physiologic responses during indoor cycling.** J Strength Cond Res. 2008 Jul;22(4): 1236-41

- La respuesta de la FC indicaba que el 35% y el 38% del tiempo de la sesión estaba por encima de la FC de VT.
- En 10 de las 40 sesiones realizadas, hubo momentos en los que el consumo de oxígeno superaba al VO2max que resultó en la prueba de esfuerzo.
- El tiempo acumulado a una I de ejercicio $>VO_{2max}$ varió entre 0,5 y 14 minutos.

CONCLUSIÓN: los resultados obtenidos sugieren que el ciclo indoor debe considerarse como una modalidad de entrenamiento de alta intensidad, lo cual tiene implicaciones en cuanto eficacia y riesgos y debe tenerse muy en cuenta en el ámbito de la actividad física-salud.



EJERCICIO AERÓBICO Y CONTROL DE PESO. ALGUNAS EVIDENCIAS CIENTÍFICAS



Sykes K, Choo LL, Cotterrell M. **Accumulating aerobic exercise for effective weight control.** J R Soc Promot Health. 2004 Jan;124(1):24-8.

- Comparar los efectos de dos tipos de entrenamiento (ambos consistentes en caminar en tapiz + “**ciclo indoor**”) en el peso corporal, la composición corporal, circunferencias de cintura y cadera en mujeres con sobrepeso (n=30; BMI > 23).
- 8 sem. de entrenamiento:
 - Ento 1: 5 sesiones/sem, I moderada (400kcal/sesión. 2000kcal/sem).
 - Ento 2: 2 sesiones/sem, >I (1000kcal/sesión. 2000kcal/sem).





CICLO INDOOR. ALGUNAS EVIDENCIAS CIENTÍFICAS



Sykes K, Choo LL, Cotterrell M. **Accumulating aerobic exercise for effective weight control.** J R Soc Promot Health. 2004 Jan;124(1):24-8.

RESULTADOS:

- Ambos programas redujeron por igual el peso corporal, IMC, % de grasa corporal y circunferencia de la cintura ($p < 0.05$).
- No se observaron cambios en ninguno de los grupos en la circunferencia de cadera, ni en la masa libre de grasa.

CONCLUSIÓN: los resultados demuestran la **efectividad del ejercicio aeróbico moderado en la reducción del peso corporal, % de grasa y circunferencia de cintura, manteniendo la masa muscular en mujeres con sobrepeso moderado.** Entrenar combinando caminata+ciclo indoor 5 d/sem (sesiones más cortas) ó 2 d/sem (sesiones más largas) manteniendo el mismo gasto total de energía semanal produce los mismos efectos



Universidad
Zaragoza



AERODANCE



- Actividad física colectiva con soporte musical en la que se realiza una coreografía similar al tradicional aeróbic.
- “Aerodance” ≠ “Aeróbic”: los pasos van un poco más allá de los pasos básicos del aerobio, se progresa y cambia su ejecución con la finalidad de producir baile, un estilo más libre.
- Dentro de esta modalidad podrían englobarse muchas otras con distintas denominaciones en función de la modalidad de danza de la que derivan los pasos (Flamenco Fit, Zumba, Latin-dance...), pero los fundamentos y objetivos serían bastante similares.



AERODANCE



OBJETIVOS:

- Mejora la salud cardiovascular y reducción de la presión arterial.
- Favorece la pérdida de peso de una forma divertida.
- Los movimientos de las coreografías ayudan a tonificar los músculos del cuerpo entero.
- Mejora el equilibrio y la coordinación.
- Liberación de estrés y mejora de la calidad de vida.





AERODANCE



Flamenco Fit Diana Aura Fransen



<http://www.youtube.com/watch?v=5hySZU6laok>

CROSS FIT

- ¿QUÉ ES EL “CROSS FIT”?
- ¿ES SALUDABLE?
- ¿HACIA QUIÉNES ESTÁ DIRIGIDO?
- ¿SE REQUIERE UNA CONDICIÓN FÍSICA PREVIA?

What is CrossFit?

<http://www.youtube.com/watch?v=tzD9BkXGJ1M>



CROSSFIT

¿Qué es el Crossfit?

OBJETIVOS

- Lograr un fitness **amplio, general e integral**
- Preparar para una **contingencia física**
 - **Desconocido**
 - **Imprevisto**

CROSSFIT

¿Qué es el Crossfit?

OBJETIVOS

- Optimizar la **competencia física** de los **10 dominios** conocidos del fitness:

- | | |
|--|---------------|
| -Resistencia cardiovascular y respiratoria | -Fortaleza |
| -Fuerza | -Coordinación |
| -Flexibilidad | -Agilidad |
| -Potencia | -Equilibrio |
| -Velocidad | -Precisión |

CROSSFIT

¿Qué es el Crossfit?

DESCRIPCIÓN

"Movimiento funcional con constante variación ejecutado a alta intensidad"

"Entrenamiento interválico de alta intensidad"

- Movimientos

- Locomotrices naturales, efectivos y eficientes
- De objetos corporales y externos

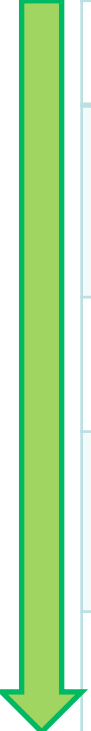
CARGA, DISTANCIA Y VELOCIDAD → MAYOR POTENCIA



Universidad
Zaragoza

CROSSFIT MÉTODO

JERARQUÍA DE ESFUERZO Y CONCENTRACIÓN:



NUTRICIÓN	Bases moleculares
ACONDICIONAMIENTO METABÓLICO	-Vía aeróbica -Vía láctica -Vía aláctica
GIMNASIA	-Control del cuerpo -Rango de movimiento
LEVANTAMIENTO DE PESAS Y LANZAMIENTO	-Control objetos externos -Producir potencia
DEPORTES	-Desarrollo de la aptitud en la competición

CROSSFIT

¿QUÉ SE CONOCE?

CrossFit → auge-crecimiento → pocos estudios

LESIONES:

- 3** lesiones por cada **1000** horas de entrenamiento
- Similares: **levantadores de peso, gimnastas y rugby**

Hak et al. *J Strength Cond Res* 2013.

CROSSFIT

¿QUÉ SE CONOCE?

CONDICIÓN FÍSICA AERÓBICA Y COMPOSICIÓN CORPORAL:

Tras 10 meses de entrenamiento específico de CrossFit:

-Mujeres y hombres (entre 33 y 30 años) mejoraron significativamente el **VO2max** tras la intervención

in men (43.10 ± 1.40 to 48.96 ± 1.42 ml · kg · min)

in women (35.98 ± 1.60 to 40.22 ± 1.62 ml · kg · min)

Smith et al. *J Strength Cond Res* 2013.



Universidad
Zaragoza

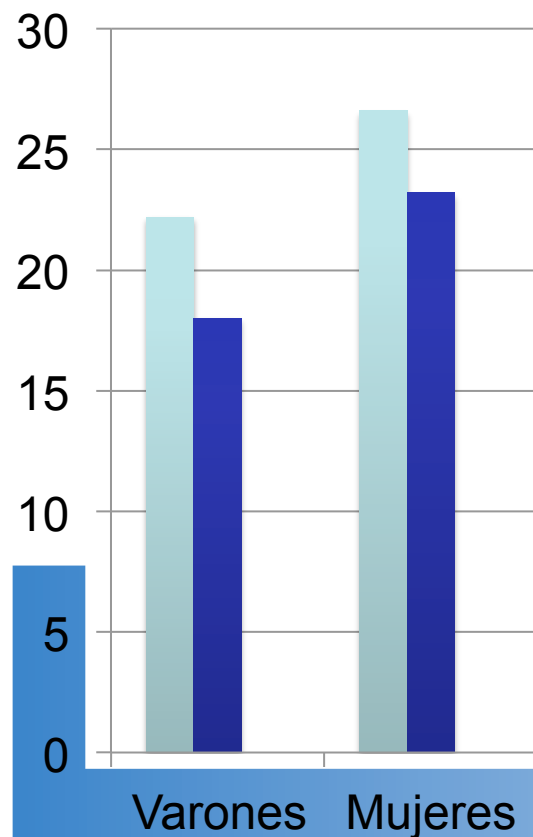
CROSSFIT

¿QUÉ SE CONOCE?

CONDICIÓN FÍSICA AERÓBICA Y COMPOSICIÓN CORPORAL:

Tras 10 meses de entrenamiento específico de CrossFit:

-Ambos sexos mostraron **redujeron** significativamente el **porcentaje de grasa** tras la intervención



Smith et al. *J Strength Cond Res* 2013.

ENTRENAMIENTO

TABATA

- ¿QUÉ ES EL “ENTRENAMIENTO TABATA”?
- ¿ES SALUDABLE?
- ¿HACIA QUIÉNES ESTÁ DIRIGIDO?
- ¿SE REQUIERE UNA CONDICIÓN FÍSICA PREVIA?

<http://www.youtube.com/watch?v=d6EB9YZUAIM>

<http://www.youtube.com/watch?v=eYYkeFu0XCc>



ENTRENAMIENTO TABATA

¿Qué es?

OBJETIVOS

- Mejorar la condición física:

- Resistencia cardiovascular
- Resistencia muscular
- Mayor gasto calórico
- Capacidad anaeróbica
- Respuesta hormonal

ENTRENAMIENTO TABATA

¿Qué es?

DESCRIPCIÓN

“Entrenamiento interválico de alta intensidad”

- Elegir ejercicios

- Ejercicio

- durante **20 seg**

- Máxima intensidad**

- Mayor número de repeticiones**

- Descanso: **10 seg**

(repetir esta serie 8 veces pudiendo modificar el ejercicio si se quisiera)

ENTRENAMIENTO
**CORTO (4 MIN) E
INTENSO**

**2-3 VECES POR
SEMANA**

ENTRENAMIENTO TABATA

¿Qué se conoce?

Tabata

Novedosa

Pocas evidencias

GASTO ENERGÉTICO:

-14.5 kcal/min⁻¹

- En 20 minutos (4 veces el ciclo con 1 min de descanso entre cada uno) **240 – 360 kcal/min⁻¹**

Embets et al. *J Sports Sci Med* 2013.



ENTRENAMIENTO TABATA

Nuevos avances

- Según Izumi Tabata (creador de este método):

- Adaptación a los **deportistas “amater”**

- Multinacional Universal Pictures crea un **DVD**

- Entrenar a una red de **instructores**

- **Estudio verificando:**

- Su protocolo **reduce 150 calorías extras al día**



Universidad
Zaragoza

AQUAGYM

- ¿QUÉ ES EL “AQUAGYM”?
- ¿ES SALUDABLE?
- ¿HACIA QUIÉNES ESTÁ DIRIGIDO?
- ¿SE REQUIERE UNA CONDICIÓN FÍSICA PREVIA?

<http://www.youtube.com/watch?v=LO6K4luMRn0>

<http://www.youtube.com/watch?v=UbTac5lii3E>



AQUAGYM

¿Qué es?

OBJETIVOS

•Mejorar:

- | | |
|--------------------------------|-----------------------|
| –Resistencia cardiovascular | - Flexibilidad |
| –Fuerza y resistencia muscular | - Coordinación motriz |
| –Mayor gasto calórico | |

OBJETIVOS SECUNDARIOS

•Favorece

- | | |
|-----------------|---------------|
| –Retorno venoso | - Respiración |
| –Relajación | |

AQUAGYM

¿Qué es?

DESCRIPCIÓN

“disciplina gimnástica que se practica dentro del agua”

- MEJORA CARDIORRESPIRATORIA
 - Frecuencia: **3 – 5 días / semana**
 - Duración: **20 – 60 minutos**
 - **Grandes grupos musculares**

AQUAGYM

¿Qué es?

- PÉRDIDA DE PESO

- Frecuencia: **3 – 4 días / semana**
- Duración: **30 – 45 minutos**
- Intensidad suficiente para consumir
250 – 300 kcal / sesión

- ACONDICIONAMIENTO MUSCULAR

- Frecuencia: **2 – 3 días / semana**
- Repeticiones: **8 – 15 repeticiones**
- Series: **2 -3 series**

AQUAGYM

¿QUÉ SE CONOCE?

Disciplina muy poco estudiada

GASTO ENERGÉTICO:

-Un programa de aquagym con duración de **6 semanas** en mujeres con estrés mental (33 ± 3 años) **no** modificó el **gasto energético**

Seywert et al. *Diabetes Metab* 2002.



AQUAGYM

¿QUÉ SE CONOCE?

SÍNDROME METABÓLICO

-Un estilo de vida activo (andar y aquagym), la dieta y la educación son eficaces en hombres y mujeres (62.9 ± 6.9 años)

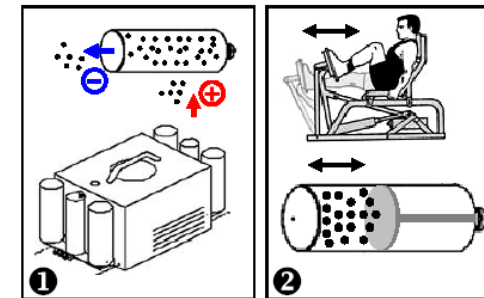
Dutheil et al. *Lipids Health Dis.* 2010.



Universidad
Zaragoza

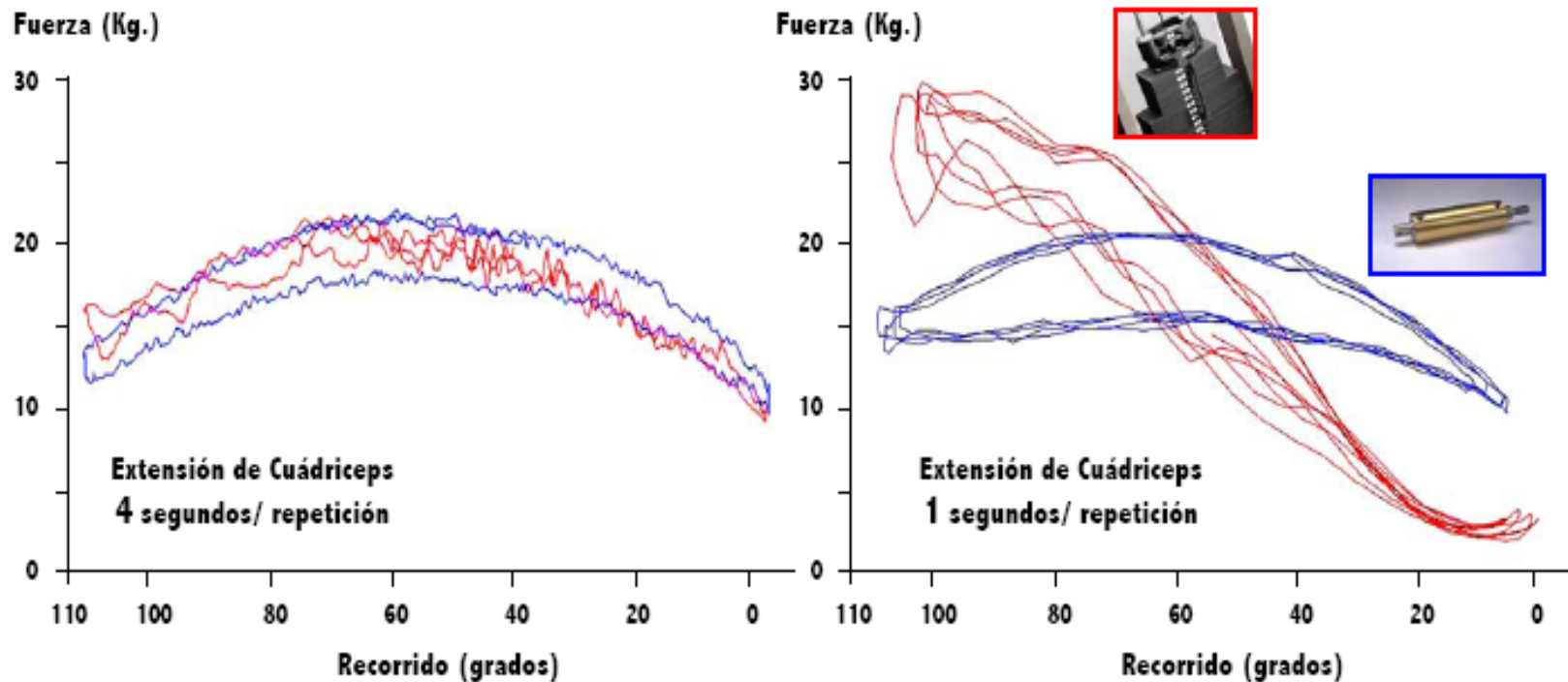
OTROS EQUIPAMIENTOS ACTUALES. INFINITY

- Máquina que combina la tecnología neumática con la funcionalidad del trabajo con poleas.
- Reduce drásticamente el efecto de la inercia y ofrece una tensión continua durante el recorrido completo de ejecución.



La magnitud de la carga está determinada por la cantidad de aire comprimido presente en el cilindro

OTROS EQUIPAMIENTOS ACTUALES. INFINITY



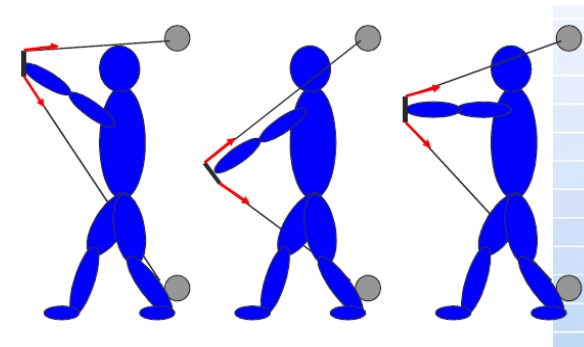
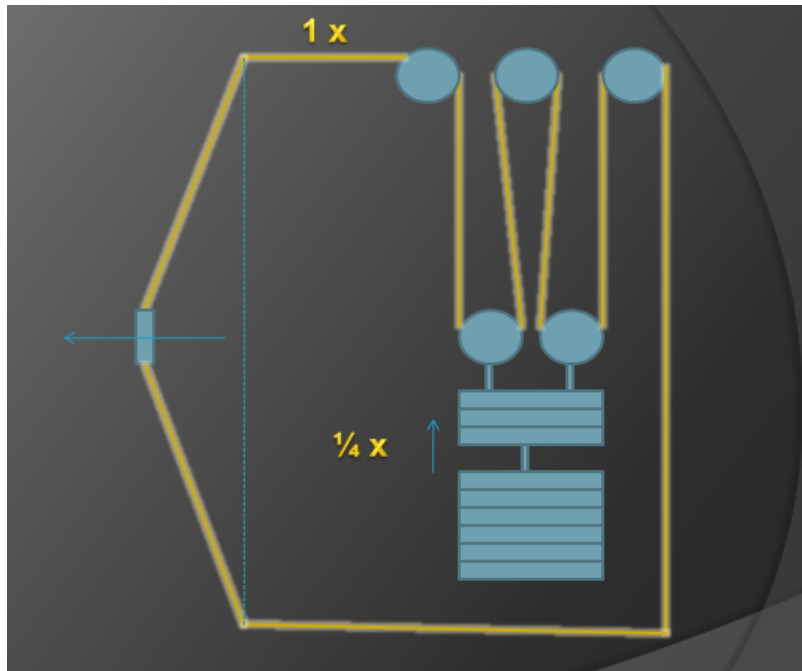
Curvas de fuerza durante la extensión de cuádriceps en máquina **convencional (rojo)** y en **máquina neumática (azul)**.

OTROS EQUIPAMIENTOS ACTUALES. KINESIS

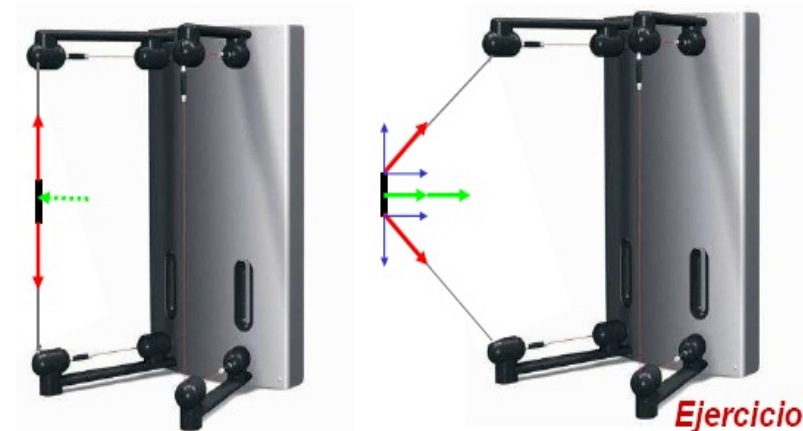
- Sistema de poleas desmultiplicadas:
 - gran cantidad de poleas para cada cable.
 - disminuye la inercia en el movimiento.
 - el desplazamiento del cable es mayor que el de las placas.
 - menor impacto para el usuario y un movimiento más natural.
- Diferentes cuerpos o módulos, que permiten la realización de ejercicios para diferentes grupos musculares en las tres dimensiones.



OTROS EQUIPAMIENTOS ACTUALES. KINESIS



Close Loop Cable System
Sistema de cable cerrado



OTROS EQUIPAMIENTOS ACTUALES. ENTRENAMIENTO EXCÉNTRICO

- Máquinas Yo-Yo



- Versapulley.



BIBLIOGRAFÍA

- Olajidé, M. & Berger, P. (1995) Aerobox: A High Performance Fitness Program . Grand Central Publishing
- Oliveira, AS, Greco, CC, Pereira, MP, Figueira, TR, de Araujo Ruas, VD, Gonçalves, M, and Denadai, BS. Physiological and neuromuscular profile during a Bodypump session: acute responses during a high-resistance training session. J Strength Cond Res 2009; 23(2): 579–586.
- Stanforth, D., Stanforth, P.R., Hoemeke, M.P. Physiologic and metabolic response to a body pump workout. Journal of Strength & Conditioning Research. 2000: Vol. 14 Issue 2.p. 144-150 7p.
- Ferrari, H.G. and Guglielmo, L.G.A. Intensity domain and metabolic load to a body pump and body combat workout. Fit Perf J. 2006; 5 (6).
- Kinesis Basic Course (2009). Centro Deportivo SupraSport. Umbrete. Sevilla.
- Greco CC, Oliveira AS, Pereira MP, Figueira TR, Ruas VD, Gonçalves M, Denadai BS. Improvements in metabolic and neuromuscular fitness after 12-week bodypump® training. J Strength Cond Res. 2011 Dec;25(12):3422-31.
- Battista RA, Foster C, Andrew J, Wright G, Lucia A, Porcari JP. Physiologic responses during indoor cycling. J Strength Cond Res. 2008 Jul;22(4):1236-41
- Sykes K, Choo LL, Cotterrell M. Accumulating aerobic exercise for effective weight control. J R Soc Promot Health. 2004 Jan;124(1):24-8.
- Páginas Web: www.chaluna.com; www.flamencofit.com; www.lesmills.com

índice

- Tipos de ejercicio y efecto en el control del peso y la composición corporal
- Programas de entrenamiento
- Nuevas tendencias
- Dieta vs ejercicio
- Poblaciones especiales

Objetivo



Pérdida de peso



Músculo

Grasa

¿Por qué queremos perder peso?

ESTÉTICA



RENDIMIENTO



SALUD





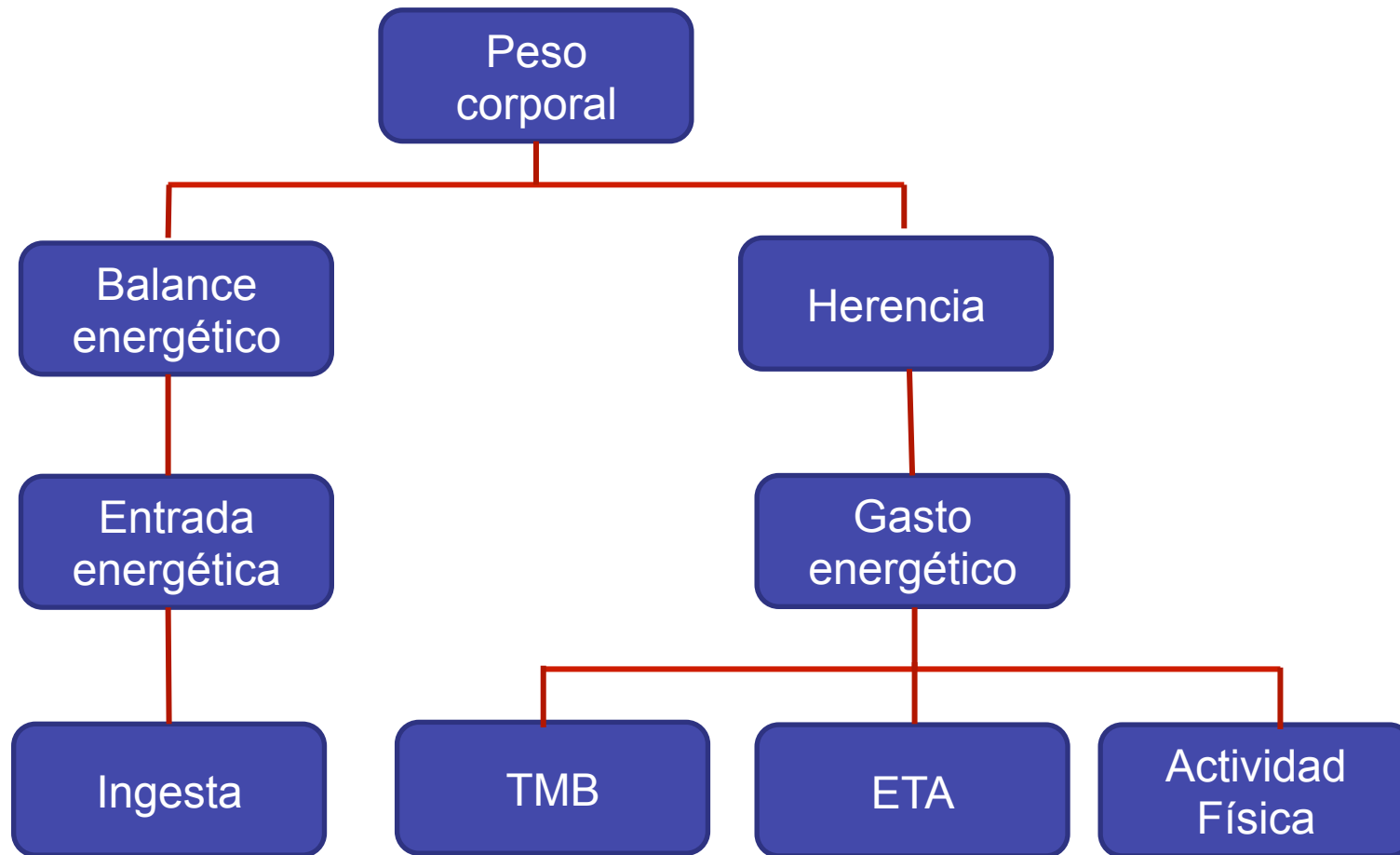
CONSECUENCIAS OBESIDAD Y SOBREPESO

- *Quinto factor principal de riesgo de defunción en el mundo.*
- *2,8 millones de personas adultas mueren al año como consecuencia del sobrepeso o la obesidad.*
- *El 44% de la carga de diabetes*
- *El 23% de la carga de cardiopatías isquémicas*
- *Entre el 7% y el 41% de la carga de algunos cánceres son atribuibles al sobrepeso y la obesidad.*
(OMS, 2008)

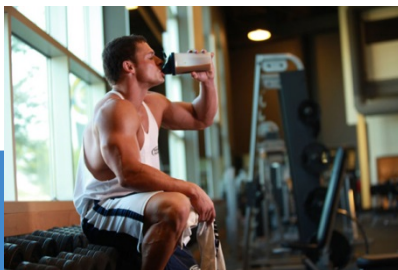
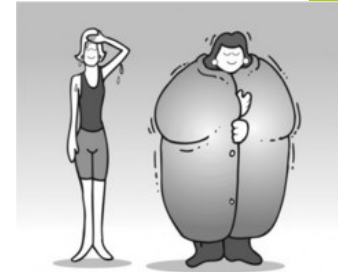
Factor de riesgo de enfermedades no transmisibles, como:

- Enfermedades cardiovasculares (principalmente cardiopatía y accidente cerebrovascular)
- La diabetes
- Los trastornos del aparato locomotor (osteoartritis)
- Algunos cánceres (endometrio, mama y colon).





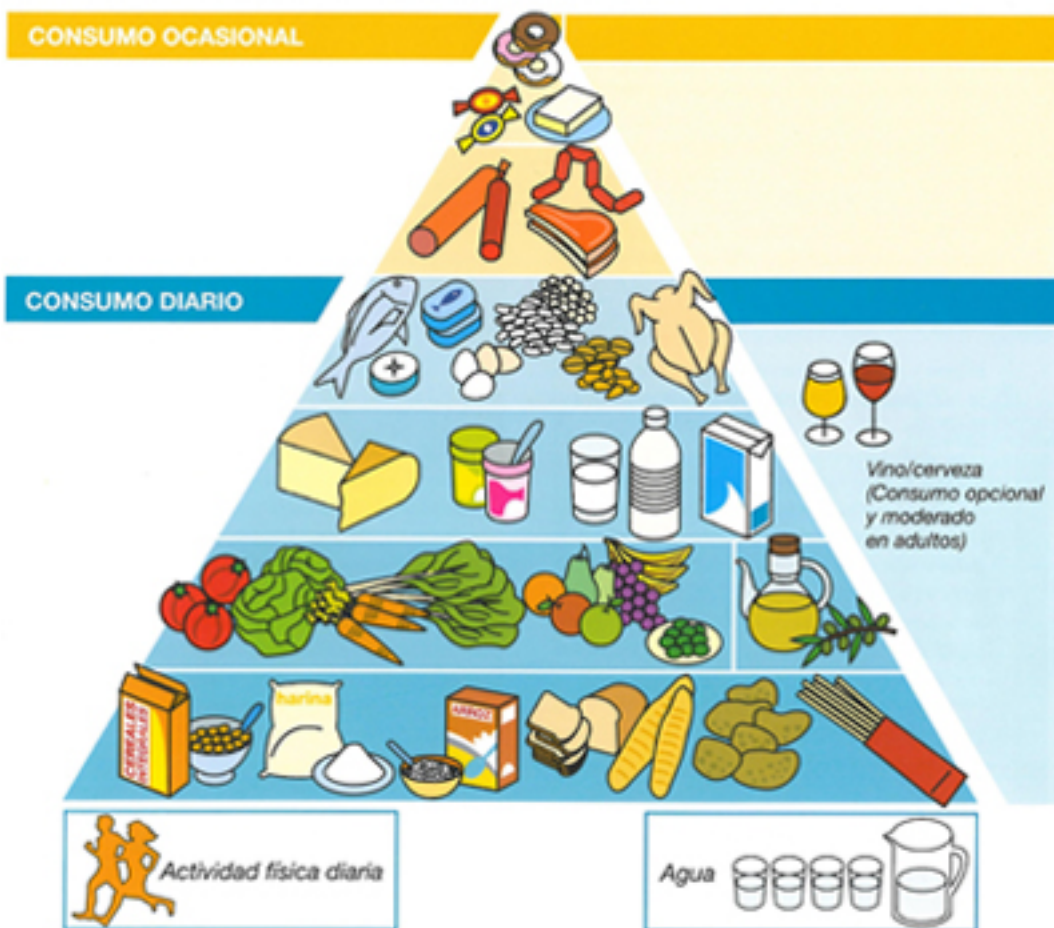
Balance energético



Dieta mediterránea

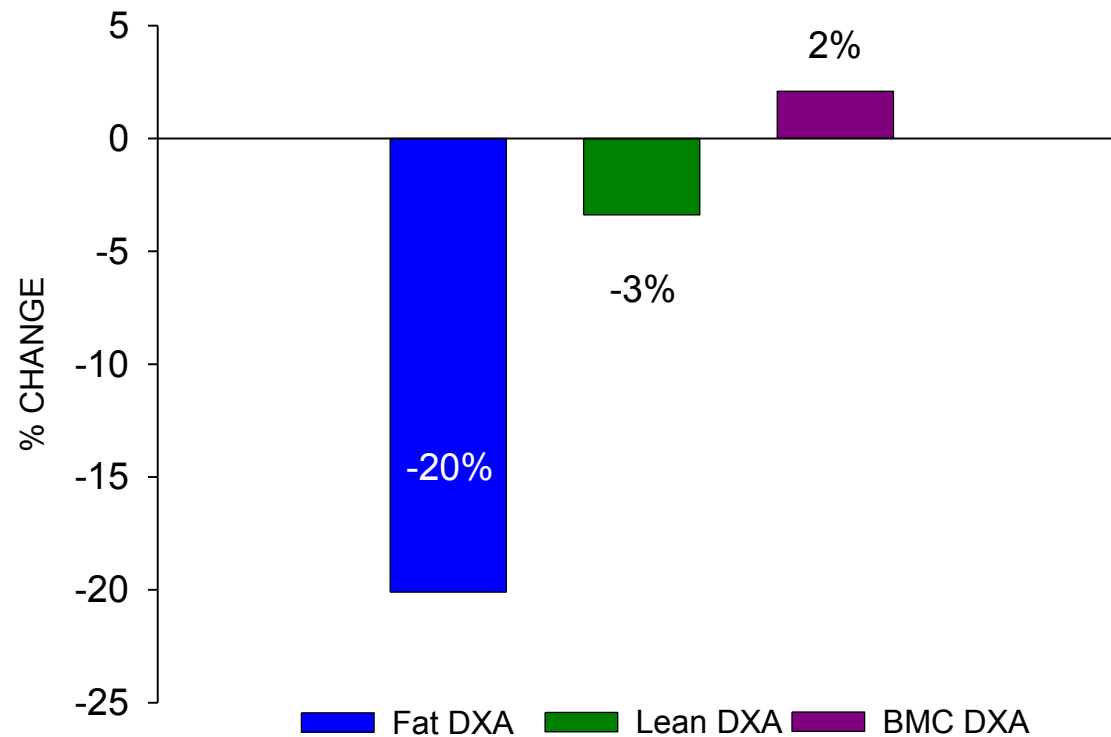
<http://dietamediterranea.com/en/mediterranean-diet/food-pyramid/>

Pirámide de la Alimentación Saludable (SENC, 2004)



Cambios en composición corporal EVASYON

datos preliminares





AVENA

Alimentación y valoración del estado nutricional
de los adolescentes españoles

Proyecto financiado por el Fondo de Investigaciones Sanitarias (FIS 00/0015)

➤ Comportamientos sedentarios y riesgo de exceso de grasa corporal

%BF over 85 percentile

	Variable	Odds-ratio	CI (95%)	p
Whole group	TV watching	1.268	1.110-1.447	0.000
	Vides game use in weekend day	1.094	1.006-1.190	0.036
Male	Vides game use in weekend day	1.215	1.062-1.390	0.005
	TV watching	1.220	1.006-1.478	0.043
Female	TV watching	1.283	1.068-1.542	0.008

Vicente-Rodriguez et al. Nutrition 2008

¿Cómo bajar de peso?

Evitar sedentarismo

Aumentar ejercicio físico

Fomentar dieta saludable

Disminuir ingesta calórica



Sedentarismo

Crude odds ratio (OR) 95% CI for overweight/obesity among European adolescents by TV time

TV weekdays	Males (n=1596)		Females (n=1772)	
	OR	95% CI	OR	95% CI
<2 h/day	1		1	
2-4 h/day	1.11	0.86-1.43	1.15	0.89-1.50
>4h/day	1.69	1.07-2.66	1.56	0.96-2.54
TV weekend	Males (n=1582)		Females (n=1758)	
	OR	95% CI	OR	95% CI
<2 h/day	1		1	
2-4 h/day	1.07	0.83-1.37	1.45	1.12-1.88
>4h/day	1.18	0.86-1.36	1.45	1.03-2.03

Sedentarismo

Factors predicting TV use more than two hours per day in adolescents

Table 4

Binary logistic regression analyses predicting TV viewing > 2 h/day (the HELENA study, Europe, 2007).

Variable	OR	95% CI	p
Gender (boys ref)	1.11	0.94–1.32	0.21
Age (< 15 years ref)	0.78	0.65–0.92	0.004
TV in the bedroom	2.66	2.23–3.18	<0.001
Computer in the bedroom	0.57	0.48–0.68	<0.001
Console in the bedroom	1.92	1.61–2.28	<0.001

Adjusted OR by socioeconomic status (FAS, Family Affluence Scale).

(Rey-López JP et al. Prev Med 2010; 51: 50-55)



Sedentarismo

Proportion of adolescents having TV, computer and consoles at home and their bedrooms

Table 2

Proportions of adolescents having TVs, computers and consoles at home and in the bedroom (the HELENA study, Europe, 2007).

	At home								In the bedroom	
	0		1		2		≥ 3		Yes	
	Males	Females	Males	Females	Males	Females	Males	Females	Males	Females
Television	0.4	0.6	15.9	17.3	37.9	40.1	45.8	42.0*	63.4	54.2***
Computer	4.9	7.5	47.0	48.2	28.1	27.3	20.0	17.1*	62.0	48.9***
Console	25.0	43.1	44.3	37.9	17.1	11.6	13.6	7.4***	51.1	23.0***

Gender significant differences using Pearson Chi-square test (* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$).

(Rey-López JP et al. Prev Med 2010; 51: 50-55)



Puntos a tener en cuenta...

- Tipo de población (edad, sexo, requerimientos energéticos especiales...)
- Preferencias individuales
- Otros: intolerancias alimentarias, alergias, lesiones...



Cálculo de ingesta
energética

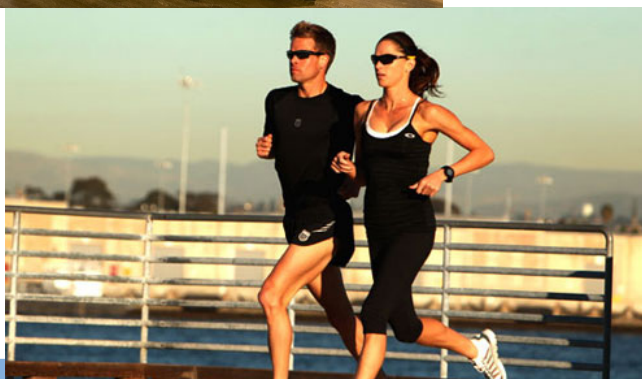
Cálculo nivel de actividad
física

Tipo de Población



Zaragoza

Preferencias individuales





Evitar sedentarismo

Niños: no tener televisión en la habitación, disminuir tiempo de videoconsolas...

Adultos: subir escaleras, ir en bicicleta al trabajo, bajarse una parada antes y andar...

Tercera edad: dar paseos en grupo, disminuir tiempo de televisión, jugar con los nietos...



14.1.1. Efectos positivos del ciclismo sobre el organismo.



Aumentar el gasto energético en **1000 kcal** a la semana disminuye el riesgo de mortalidad incluido por motivos cardiovasculares...



Pedaleando a 16 km/h, 11 min, 2 veces al día, 5 días a la semana

I-Min, L. et al. Am. J. Epidemiol. 2004.

Carmichael y Burke 1997





Aumentar ejercicio físico

Niños: Mínimo 60 minutos diarios de actividad física moderada a vigorosa. 3 d/sem trabajo muscular.

Adultos: 60 minutos diarios de actividad física. 3 d/sem trabajo muscular.

Tercera edad: andar entre 1 y 2 horas diarias, gimnasia de mantenimiento, juegos tradicionales...





Fomentar dieta saludable

Niños: Desayunar, aumentar consumo de verduras y frutas, disminuir productos procesados que son ricos en azúcares simples y grasas saturadas (refrescos, galletas, snacks...)

Adultos: Realizar 5 comidas diarias, no tomar bebidas alcohólicas, evitar comidas copiosas, disminuir consumo de azúcares y carnes grasas y aumentar consumo de fibra...

Tercera edad: beber 2 litros diarios de agua, realizar 5 comidas diarias, no tomar azúcares simples, evitar salsas...



Universidad
Zaragoza



Disminuir ingesta calórica

Niños: No poner a dieta

Adultos: Disminuir entre 250-300 kcal diarias

Tercera edad: Depende de la presencia o no de otras enfermedades



Universidad
Zaragoza

Otras recomendaciones

- Mantener adherencia
- Realizar diferentes tipos de actividad física
- Sentarse siempre para comer
- No ir a hacer la compra con hambre
- Autorregistrar el peso una vez por semana

Programa de perdida de peso



Diseño de programas de pérdida de peso

- Cuando el gasto calórico es mayor a la ingesta calórica se crea un balance energético negativo o un déficit calórico.
- La manera más efectiva es usar una combinación de **restricción calórica + ejercicio**.





Diseño de programas de pérdida de peso

- Para perder 0,45 kg de grasa se necesita un déficit de 3500 kcal.
- Un déficit calórico de 500 kcal al día producirá una pérdida de 0,45 kg de grasa a la semana.

El déficit calórico no debe exceder las 1000 kcal por día.



Pautas previas para la pérdida de peso

- Para asegurar que la pérdida de peso es resultado de la pérdida de masa grasa y no de tejido muscular se debe:
 - Usar métodos de composición corporal para estimar el peso saludable y la pérdida de grasa.
 - Animar a realizar ejercicio aeróbico y programas de entrenamiento de fuerza para perder la grasa y conservar la masa libre de grasa.
 - La restricción dietética debe contener adecuadas cantidades de carbohidratos (al menos 130g/día, proteínas (0,8g/kg/día) y grasas.

Pasos para el diseño de un programa de pérdida de peso

1. Datos de la persona

- Edad y genero
- Altura
- Peso corporal
- Porcentaje de grasa actual
- Porcentaje de grasa deseado
- Ingesta calórica diaria
- Nivel de actividad física
- Nivel de resistencia cardiorrespiratoria
- Ocupación



Pasos para el diseño de un programa de pérdida de peso

2. Evaluación del peso corporal y de la composición corporal de la persona.
3. Evaluar la ingesta calórica diaria del sujeto (recordatorio 3-7 días)
4. Estimar el peso saludable del sujeto basándonos en el porcentaje de grasa deseado.



Pasos para el diseño de un programa de pérdida de peso

5. Calcular la pérdida de peso y el déficit calórico total necesario para esa pérdida de peso.
6. Estimar el gasto energético diario $\text{Gasto energético} = \text{Metabolismo basal} + \text{nivel de actividad física}$.

Pasos para el diseño de un programa de pérdida de peso

7. Diseñar un plan para producir un déficit calórico de 500 a 800 kcal por día:

- reduciendo la ingesta calórica en 300-500 kcal
- incrementando el gasto calórico en 200-300 kcal

8. Una vez alcanzado el objetivo, poner al sujeto a **mantener la dieta y el programa de ejercicio** para estar en ese peso.

índice

- Tipos de ejercicio y efecto en el control del peso y la composición corporal
- Programas de entrenamiento
- Nuevas tendencias
- Dieta vs ejercicio
- Poblaciones especiales

Niños y adolescentes

PAPER

Regular participation in sports is associated with enhanced physical fitness and lower fat mass in prepubertal boys

I Ara¹, G Vicente-Rodríguez¹, J Jimenez-Ramirez¹, C Dorado¹, JA Serrano-Sanchez¹ and JAL Calbet^{1*}

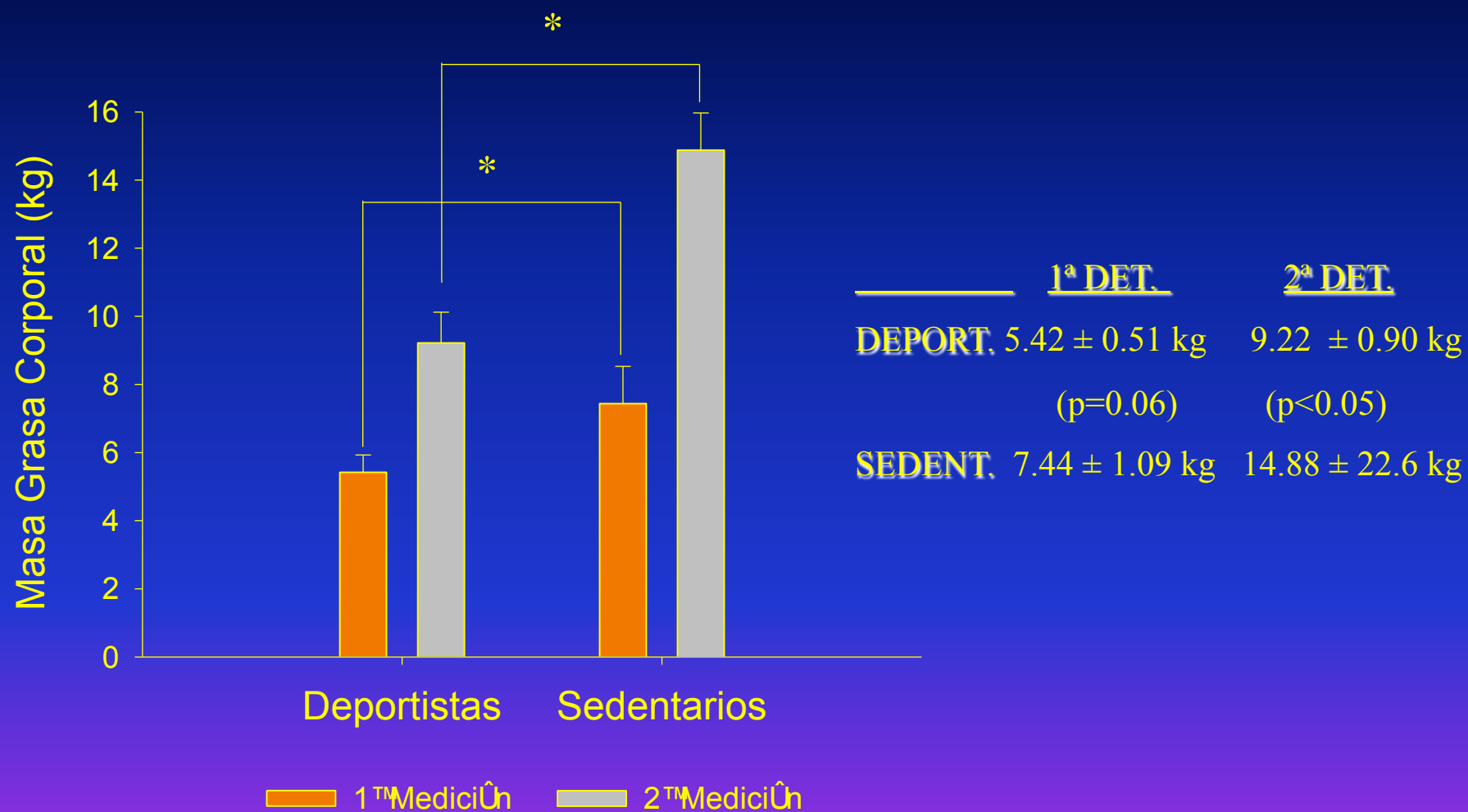
PEDIATRIC HIGHLIGHT

Influence of extracurricular sport activities on body composition and physical fitness in boys: a 3-year longitudinal study

I Ara^{1,2}, G Vicente-Rodríguez¹, J Perez-Gomez¹, J Jimenez-Ramirez¹, JA Serrano-Sanchez¹, C Dorado¹ and JAL Calbet¹

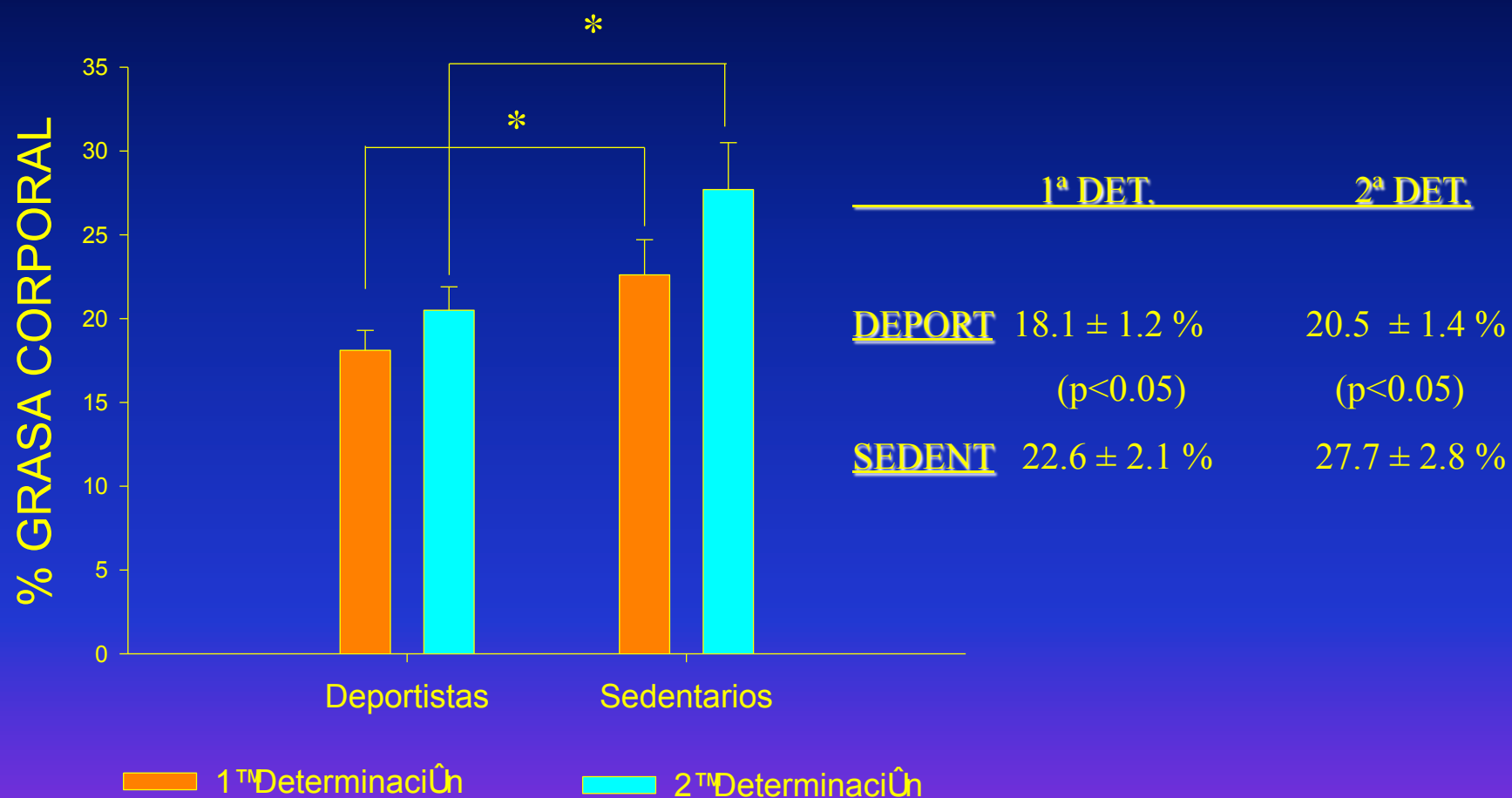
RESULTADOS

MASA GRASA CORPORAL TOTAL



RESULTADOS

PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL TOTAL





Cambios en grasa regional y abdominal



Grasa del tronco y ejercicio

transversal

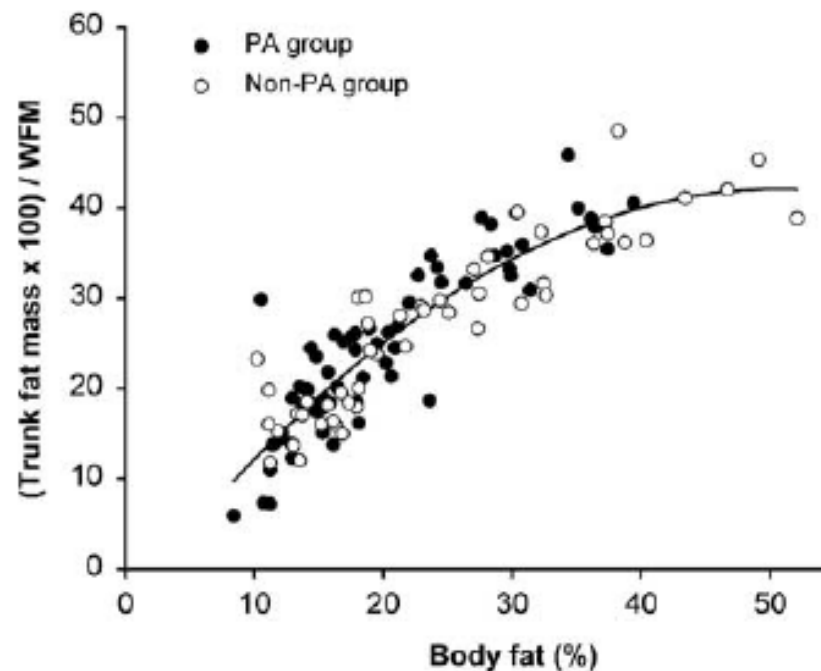


Figure 2 Relationship between percent of body fat (%) and the per of fat mass in the trunk region ((trunk fat mass $\times$ 100)/WFM). WFM body fat mass.

longitudinal

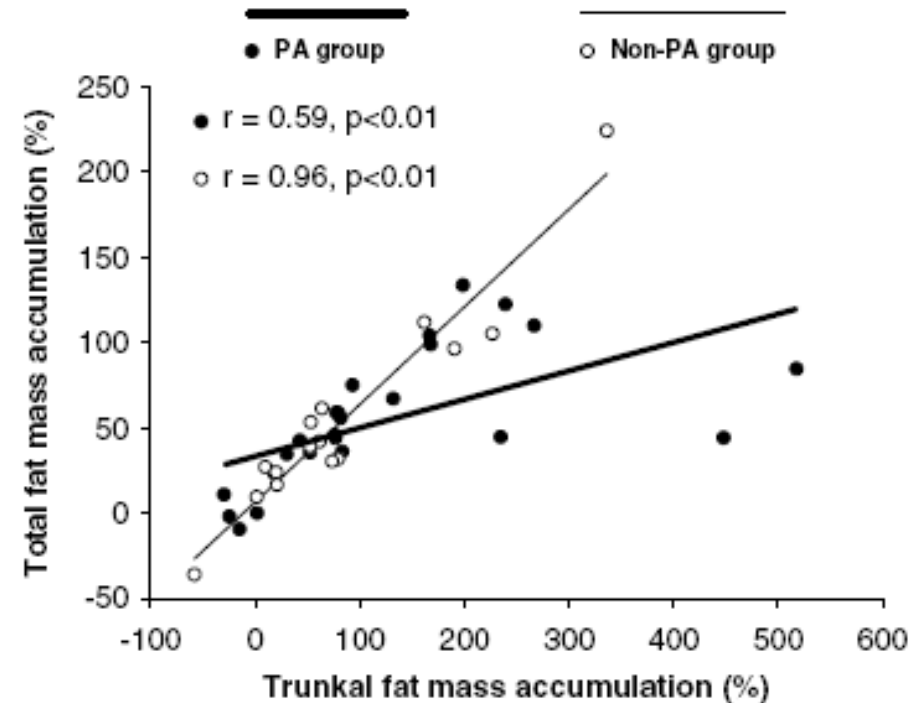
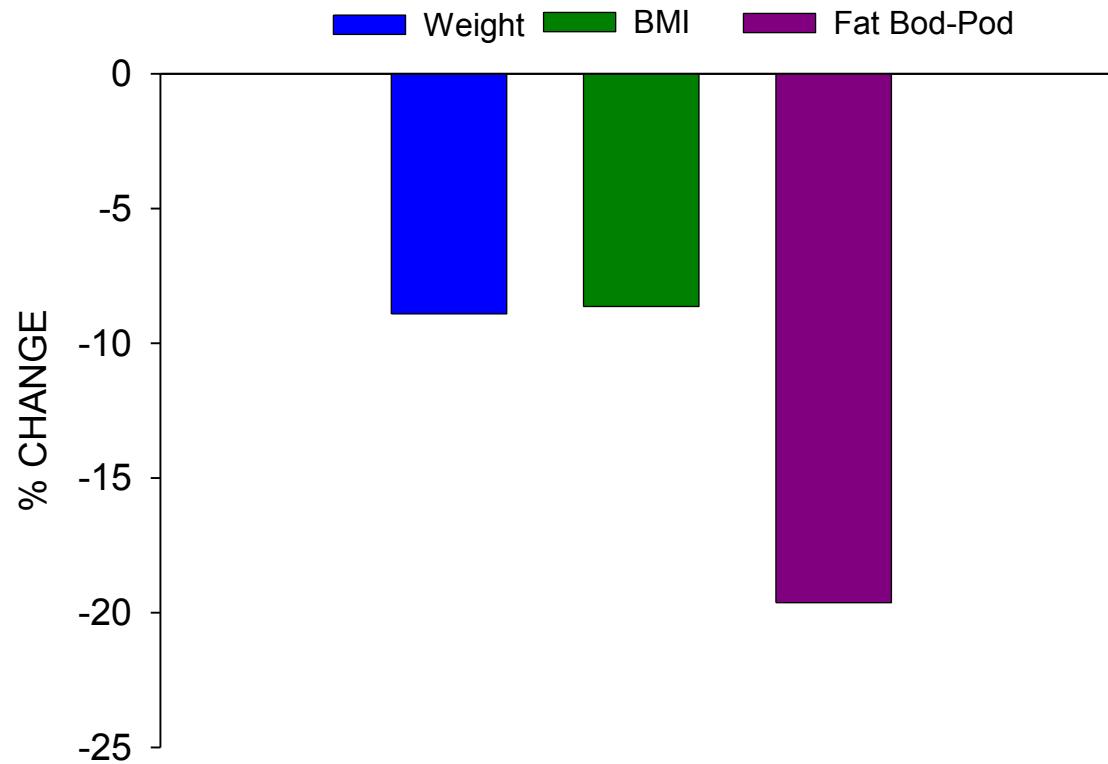
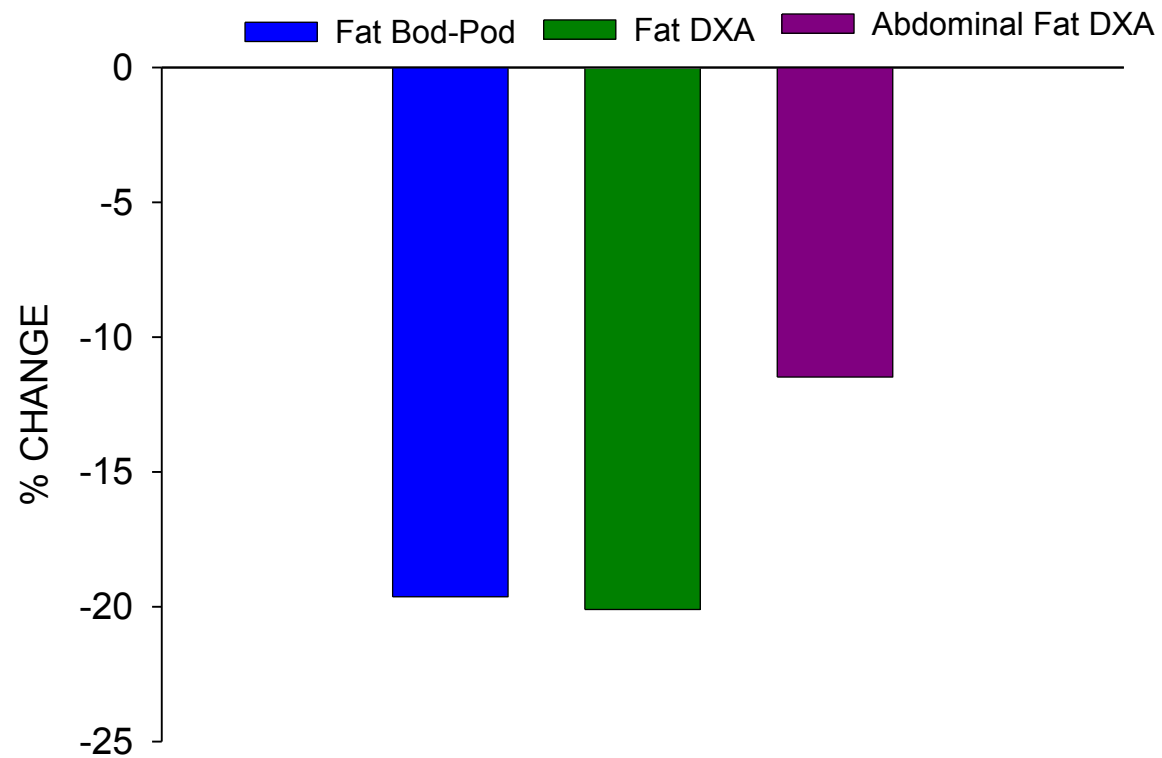


Figure 1 Relationship between the total fat mass accumulation and the trunkal fat mass accumulation.

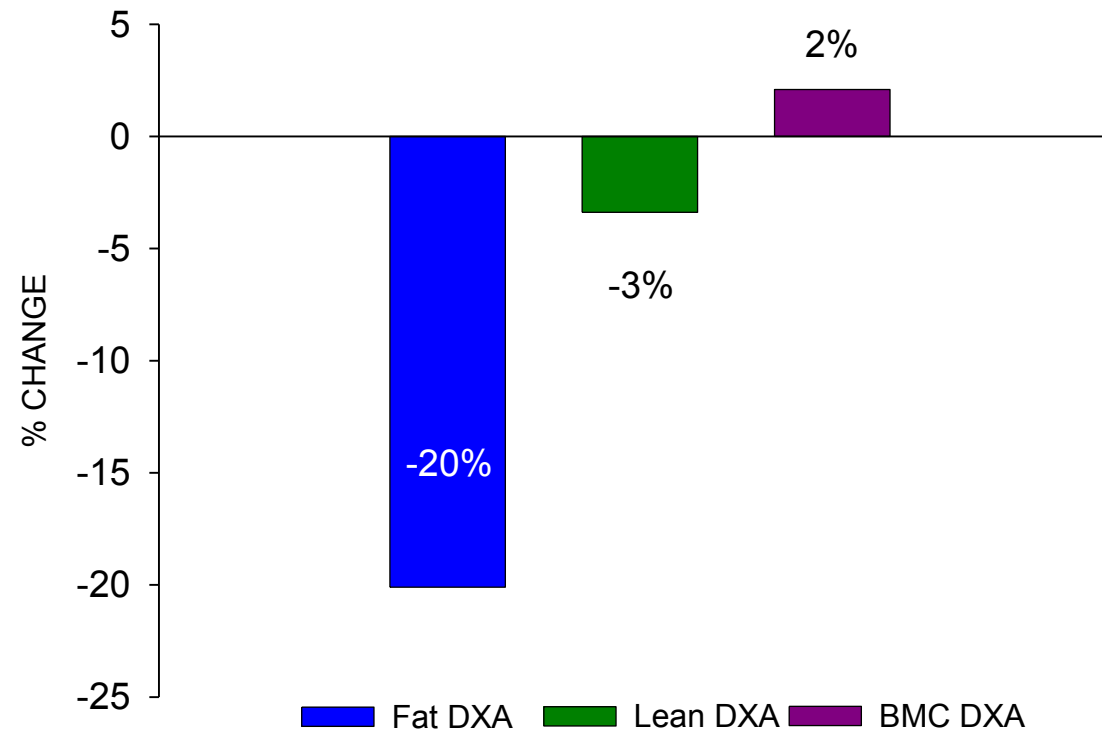
Cambios en composicion corporal EVASYON datos preliminares



Bod-Pod vs DXA



DXA



- 1.El equilibrio entre ingesta de nutrientes e interacción ambiental es crítico en relación con la composición corporal.**
- 2. La valoración de la composición corporal es importante para el seguimiento de los programas encaminados a la reducción de peso.**

3. La valoración de la composición regional también es crucial para determinar el estado nutricional y de salud.

4. En la pérdida de peso en procesos de obesidad, es importante el trabajo multidisciplinar (Psicologo-nutricionista-médico-profesional del deporte).

Discapacidad intelectual y actividad Física *Síndrome de Down*



Discapacidad Intelectual

- Una condición particular de funcionamiento intelectual, caracterizada por limitaciones tanto de inteligencia como en las habilidades de adaptación social y práctica.

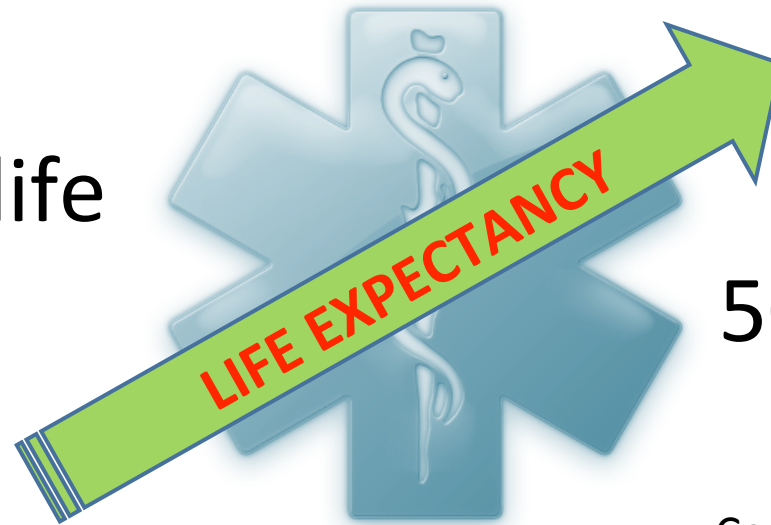
Discapacidad Intelectual

- Síndrome de Down
 - Síndrome X frágil
 - Síndrome de Rett
 - Autismo
 - Síndrome de Asperger

Discapacidad Intelectual

- Clasificación
 - Leve (coeficiente intelectual entre 68 y 52)
 - Moderada (coeficiente intelectual entre 51 y 36)
 - Alta (coeficiente intelectual entre 35 y 20)
 - Profunda (coeficiente inferior a 20)

9 years of life
1929



50 years and older
Present ...

Coppus *et al.* 2008, Am J Geriatr Soc

SOME DISEASES RELATED WITH AGEING WILL BECOME VISIBLE

OSTEOPOROSIS METABOLIC
SYNDROME



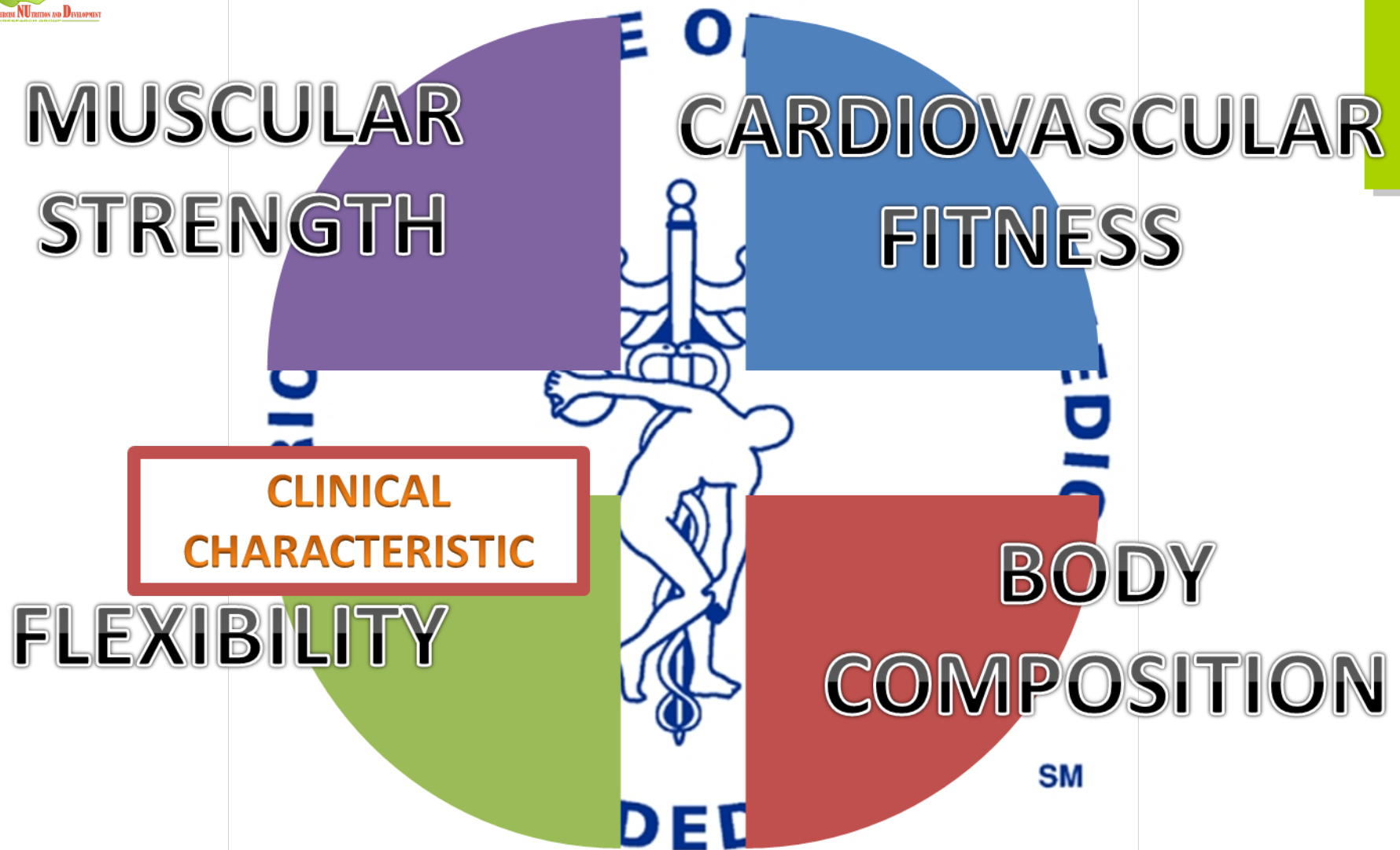
These appear earlier
than in non-DS persons



Condición física en personas con discapacidad intelectual

- Variables de la condición física relacionadas con la salud
 - Resistencia cardiorrespiratoria
 - Fuerza muscular
 - Flexibilidad
 - Composición corporal







Resistencia Cardiorespiratoria

- Personas con discapacidad
 - Niveles más bajos de consumo máximo de oxígeno y de frecuencia cardiaca.



Resistencia Cardiorespiratoria

- Estudio transversal retrospectivo en 600 personas (200 con discapacidad y 133 con SD)
- Niños con discapacidad sin SD VO_{2max} 25-40 ml/kg/min
- Niños sin discapacidad 45-55 ml/kg/min

Niños, adolescentes y adultos con SD
valores más bajos que el resto



Resistencia Cardiorespiratoria

- Las personas con discapacidad intelectual alcanzan frecuencias cardiacas máximas inferiores a las de las personas sin discapacidad que pueden llegar a ser de hasta 15 latidos por minuto.
- En el caso del SD estas diferencias pueden llegar hasta los 35 latidos por minuto.





Evaluación

Pautas

- Proporcionar suficiente tiempo de familiarización
- Demostrarles los ejercicios con ejemplos
- Reforzarles verbalmente continuamente
- Proporcionar suficientes medidas de seguridad.

Prueba en tapiz caminando de 2.8 a 5.6 km/h e incrementando la inclinación.



Fuerza muscular

- Factor determinante para la capacidad laboral y para la independencia de las personas con discapacidad intelectual

Fuerza muscular

- En personas con discapacidad se han demostrado niveles más bajos de fuerza muscular.
- Personas con síndrome de Down han demostrado valores más bajos de fuerza muscular que las personas con discapacidad intelectual pero sin síndrome de Down.

Evaluacion

Pautas

- Pruebas máximas, incluidas las isométricas, con células de carga o máquinas isocinéticas.
- Muy importante, protocolos sencillos.
 - En pruebas complejas los resultados pueden no ajustarse a la realidad.

Flexibilidad

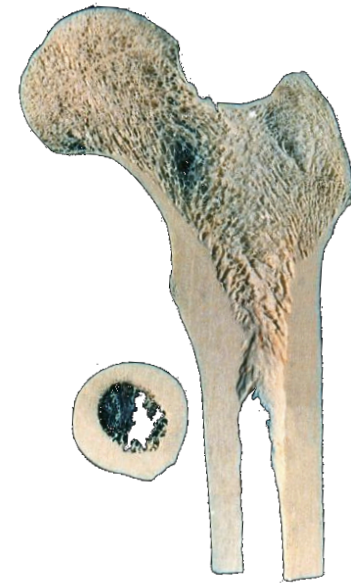
- Es la variable mejor estudiada en población con discapacidad.
 - Especial cuidado en personas con SD debido a la hiperlaxitud articular.
- *Sit and reach test (pero es un test de valoración funcional)

Composición Corporal

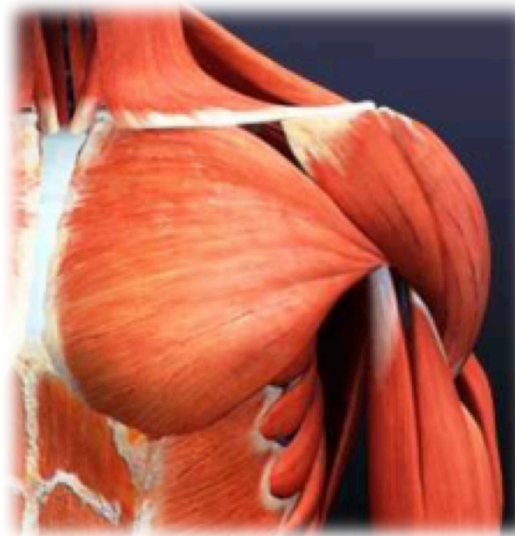
FAT MASS



BONE MASS



LEAN MASS



- Tanto el Índice de masa corporal como los diferentes compartimientos corporales son indicativos de salud cardiovascular y ósea.

ASSESSMENTS

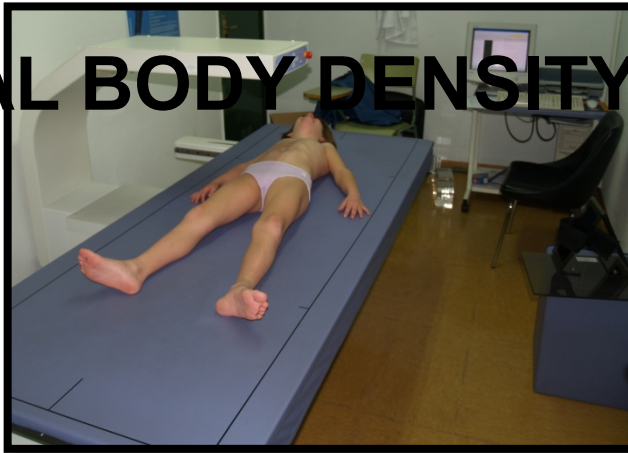
DXA

BOD-POD

ANTHROPOMETRY

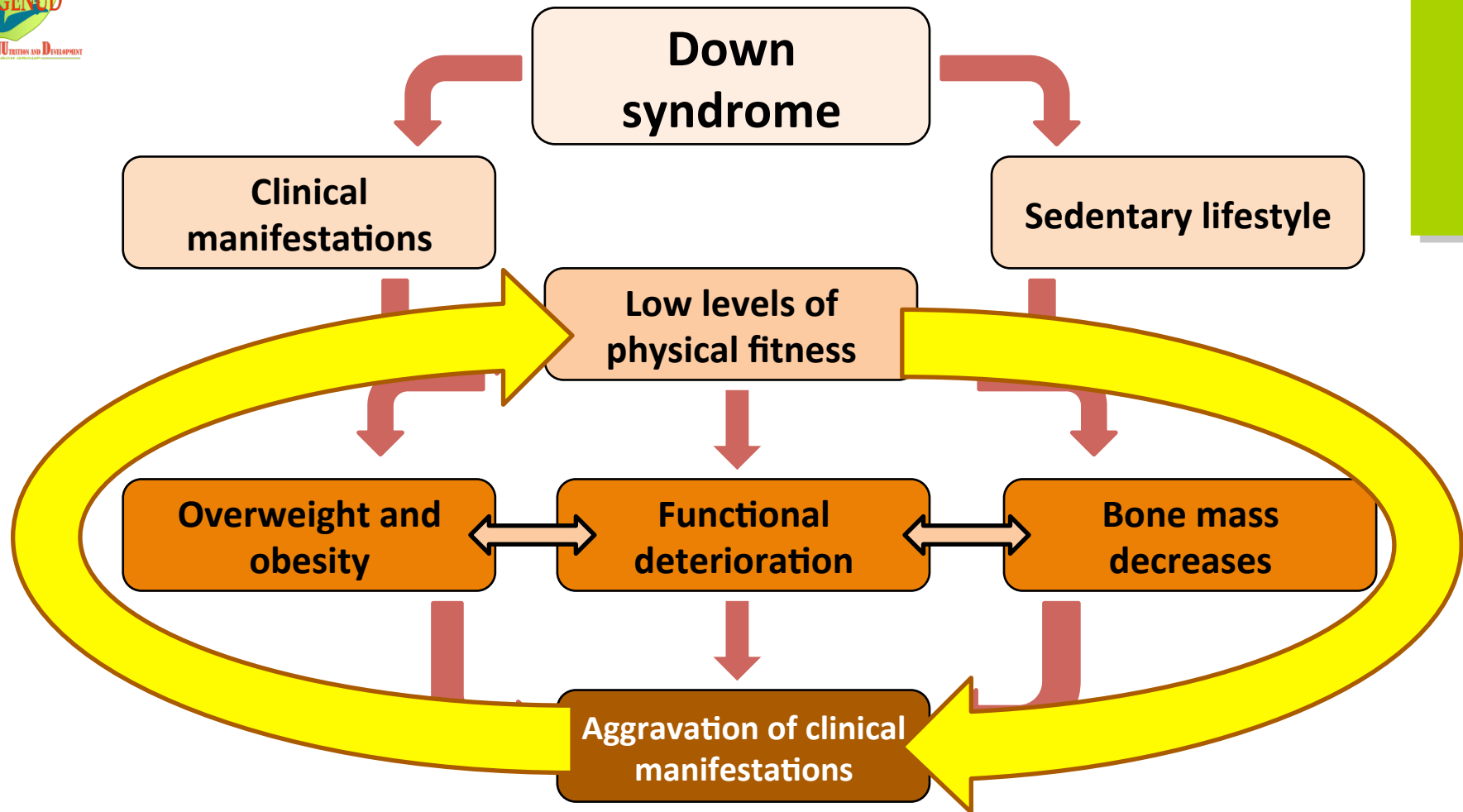
TOTAL BODY DENSITY ISAK PROCEDURE
%FAT DIFFERENT INDEX

**BONE, FAT AND LEAN
REGIONAL ANALYSES**



Obesidad





Relationship between Down syndrome, physical fitness and clinical manifestations.
González-Agüero et al. 2010; Scand J Med Sci Sports

OBESIDAD

- Las personas con discapacidad tiene niveles muy elevados de sobrepeso y obesidad en comparación con las personas sin discapacidad.

Obes Rev. 2007 May;8(3):223-30.

The prevalence and determinants of obesity in adults with intellectual disabilities.

Melville CA, Hamilton S, Hankey CR, Miller S, Boyle S.

Obes Rev. 2011 Mar;12(3):189-97. doi: 10.1111/j.1467-789X.2010.00744.x.

Prevalence and risk factors of overweight and obesity among children and adolescents with intellectual disabilities.

Maïano C.

Obesidad

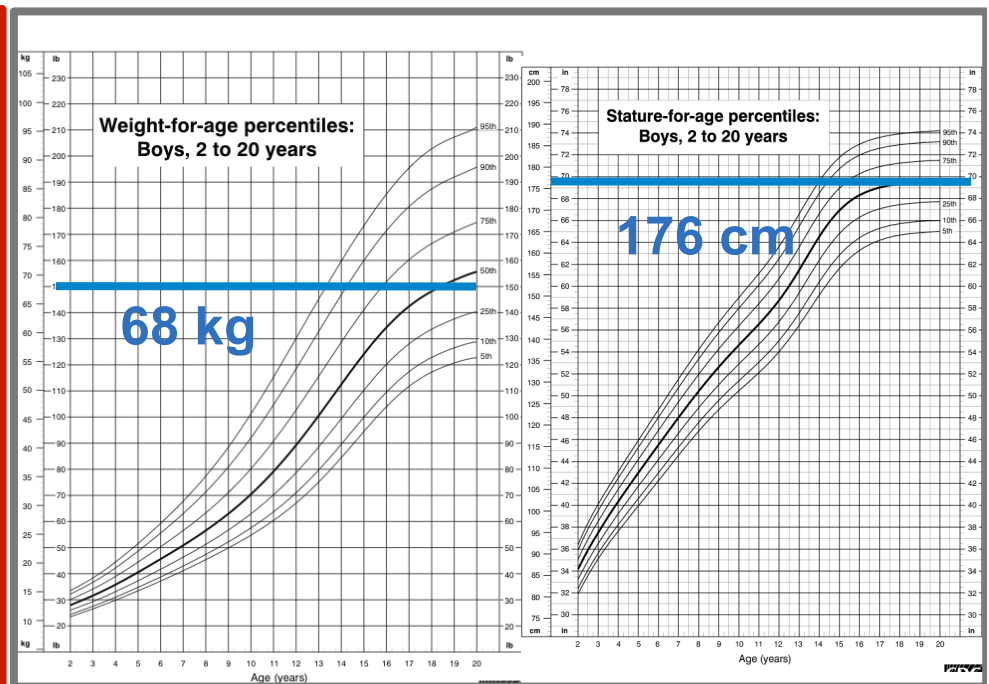
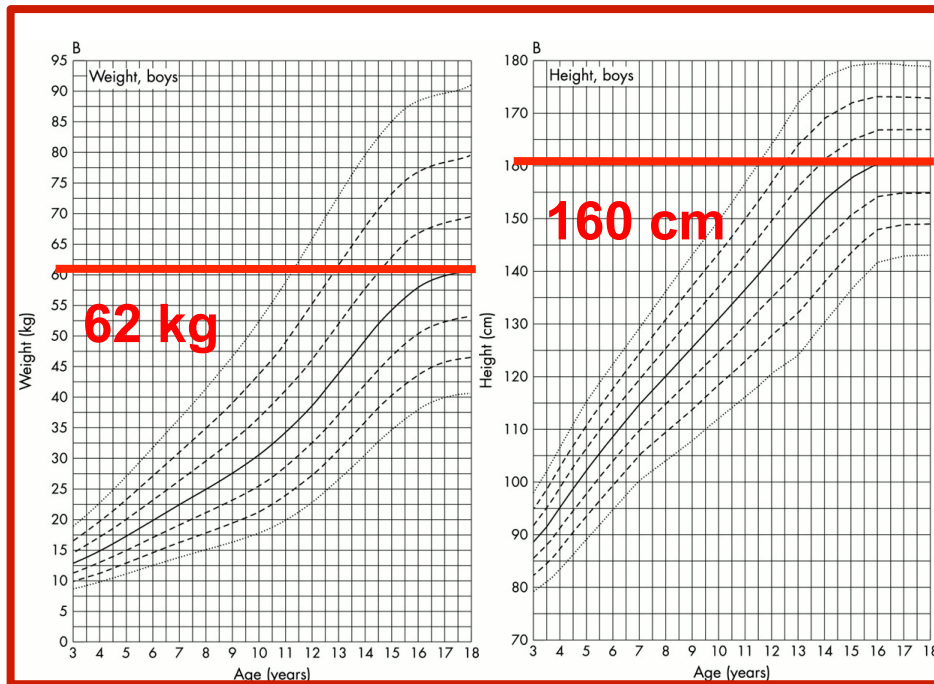
- En personas mayores de 50 años se encontró una prevalencia del 25% de síndrome metabólico.
- Además también se ha demostrado que la tasa de sobrepeso y obesidad se incrementa con la edad, pudiendo deberse a la mayor autonomía a la hora de elegir alimentos.

Obesidad

- No solo es importante el IMC
- En personas con discapacidad se ha observado porcentajes más elevados de grasa que en personas sin discapacidad.
- Elevados niveles de grasa unido a otros factores elevan la prevalencia de factores de riesgo cardio-metabólicos.

Obesidad

- En SD también se ha demostrado una mayor tendencia al sobrepeso y la obesidad.



DOWN SYNDROME WEIGHT & STATURE CHARTS

CDC, WEIGHT & STATURE CHARTS

BMI=24.2

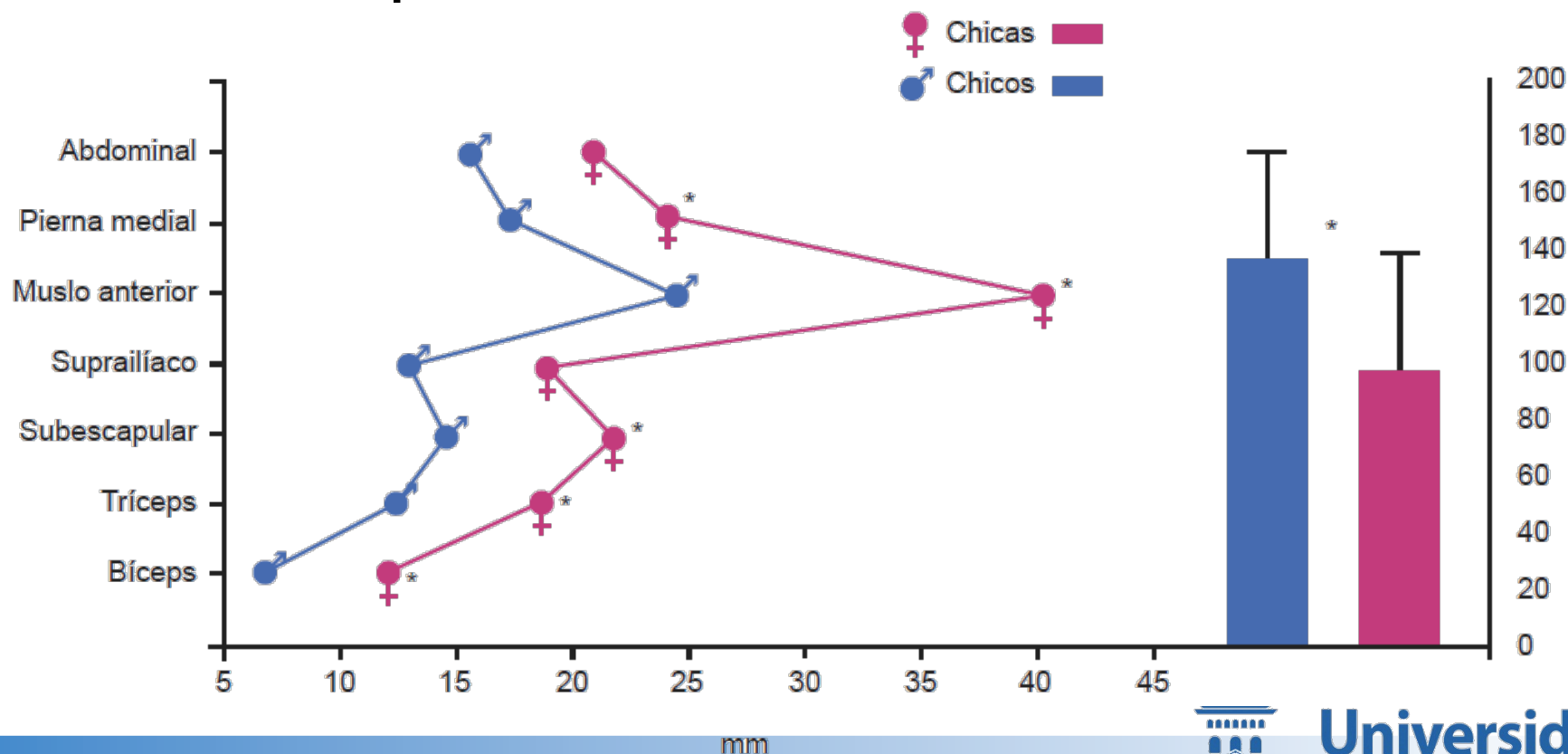
BMI=21.9



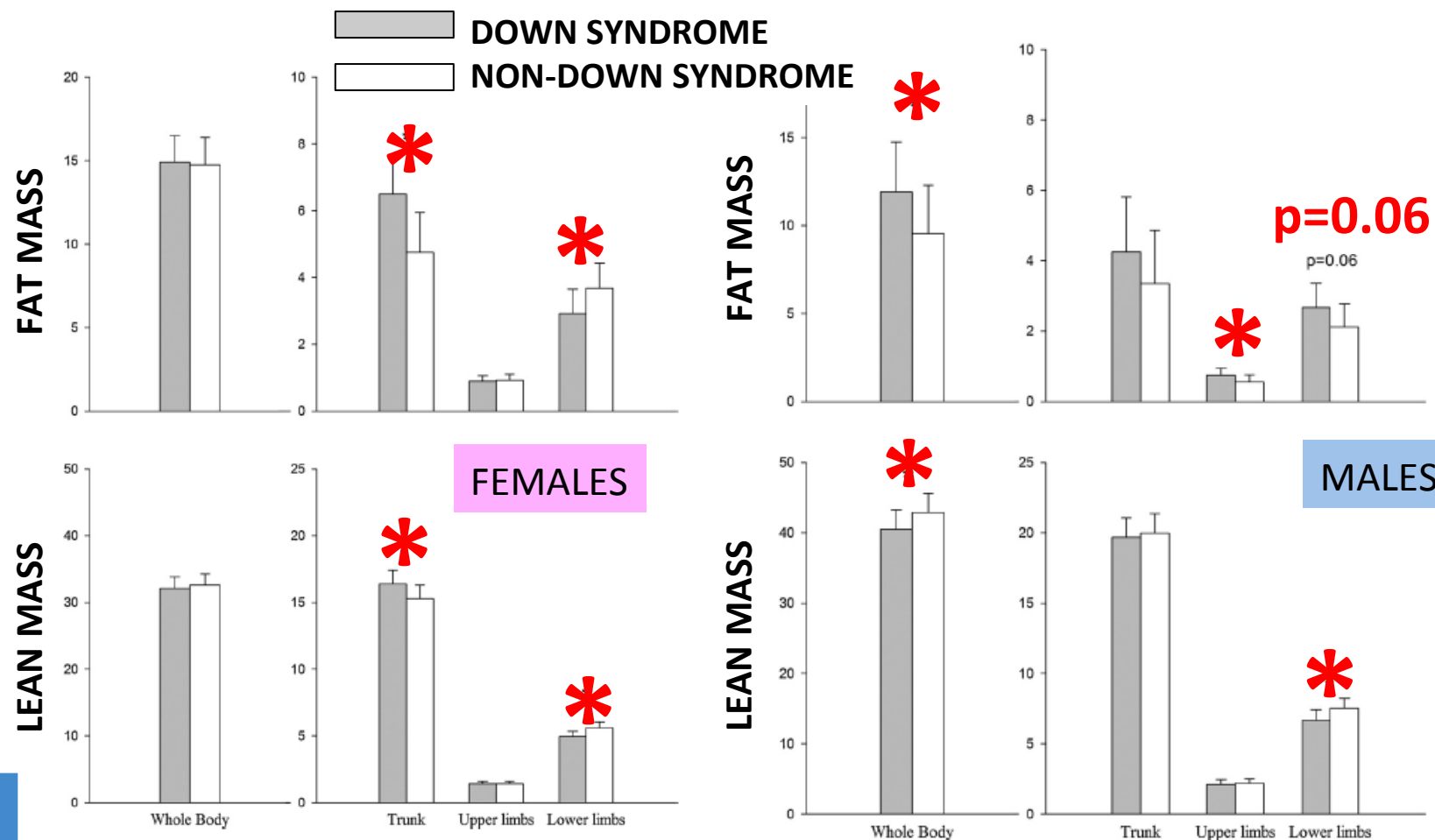
Universidad
Zaragoza

Obesidad

- Dimorfismo sexual en grasa en población con SD es similar al presente en población sin discapacidad

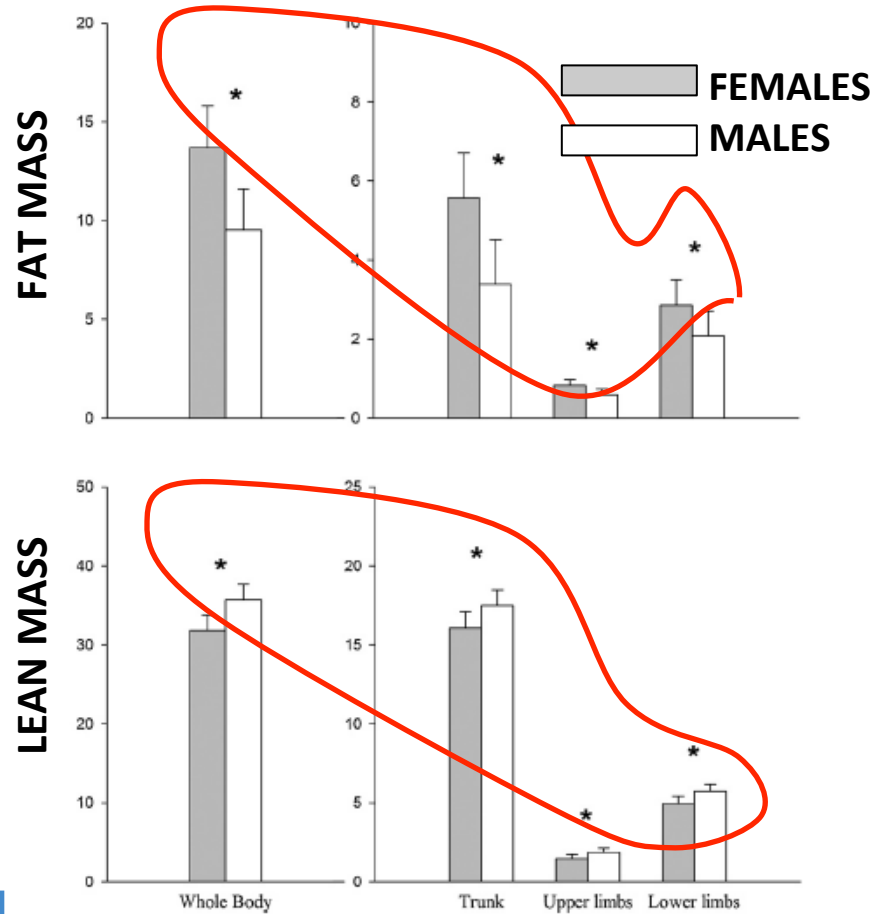


Obesidad

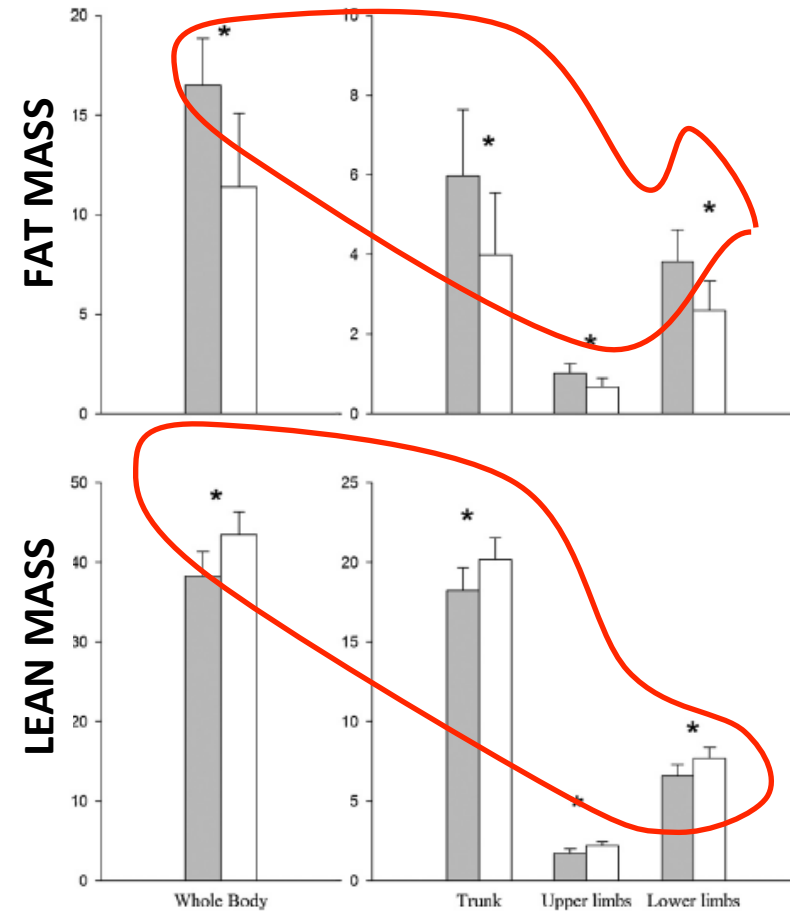


Baptista *et al.* 2005, Osteoporos Int
 Guijarro *et al.* 2008, J Intellect Disabil Res

Obesidad



DOWN SYNDROME



NON-DOWN SYNDROME

Efectos de la Actividad Física en personas con discapacidad intelectual

HEALTH

PHYSICAL ACTIVITY



Universidad
Zaragoza



Efectos de la actividad física

- Factores físicos
 - Composición corporal y condición física
- Factores cognitivo-sociales
 - Aspectos de calidad de vida



Factores físicos

- El ejercicio y la actividad física ha demostrado tener efectos positivos sobre:
 - Equilibrio
 - Fuerza muscular
 - Capacidad aerobica
 - Peso corporal
 - Composicion corporal

En adultos

Am J Intellect Dev Disabil. 2011 May;116(3):220-32. doi: 10.1352/1944-7558-116.3.220.

Physical activity benefits and needs in adults with intellectual disabilities: systematic review of the literature.

Bartlo P, Klein PJ.

En niños y adolescentes

Scand J Med Sci Sports. 2010 Oct;20(5):716-24. doi: 10.1111/j.1600-0838.2010.01120.x.

Health-related physical fitness in children and adolescents with Down syndrome and response to training.

González-Agüero A, Vicente-Rodríguez G, Moreno LA, Guerra-Balic M, Ara I, Casajús JA.

Tipos de entrenamiento

- En población con discapacidad intelectual se han aplicado diferentes tipos de entrenamiento
 - Entrenamiento aerobico
 - Entrenamiento de fuerza
 - Entrenamiento combinado de fuerza y cardiovascular
 - Entrenamiento con saltos pliometricos

Tipos de entrenamiento

- La gran mayoría de entrenamientos, aerobico y de fuerza, se han centrado en mejoras de la condición física
 - En 12-16 semanas se han descrito mejoras importantes en VO_{2max} y en la capacidad y tiempo de trabajo.
 - En personas con SD las mejoras no son tan importantes en el VO_{2max} y esto puede ser debido a la baja frecuencia cardiaca máxima que alcanzan.



Factores cognitivo-sociales

- Otro tipo de beneficios, no puramente físicos de los que las poblaciones con discapacidad intelectual pueden beneficiarse mediante al practica de AF.
 - Autoestima, socializcion, ansiedad y diferentes indicadores de calidad de vida.





Recomendaciones de AF en población con discapacidad

*Sedentarismo + mala condición física +
poca habilidad motriz =
alto riesgo de inactividad física*





Recomendaciones de AF en población con discapacidad

El entrenamiento deberá ser:

- Adecuado
- Supervisado
- Motivante
- Comprensible
-



Premisas

- La comprensión de los ejercicios a veces toma más tiempo de lo deseado
- Determinados entrenamientos con máquinas o aparatos exigen mucha dedicación en tiempo que no siempre puede ser comprometido por las familias.



Resistencia cardiorrespiratoria

- Caminar
- Trotar
- Pedalear o nadar (bajo impacto)
- Carrera, futbol o baloncesto (alto impacto)
- El colegio Americano de Medicina del Deporte recomienda:
 - 60-80% VO_{2max} , 3-4 días por semana entre 20-60 minutos

La música es un recurso agradable y eficaz



Universidad
Zaragoza

Fuerza muscular

- Trabajar grandes grupos musculares bajo supervisión.
- El colegio Americano de Medicina del Deporte recomienda:
 - 70-80% RM, 2 días por semana, 3 series de 8 a 12 repeticiones por sesión.

La inestabilidad atlanto-axial es un aspecto importantísimo a tener en cuenta en personas con SD

Flexibilidad

- Se debe trabajar bajo supervisión, 2 o 3 días por semana y con el objetivo de mantener y mejorar la amplitud articular, evitando pérdida de movilidad articular debido a la inactividad.

En el caso del SD no se recomienda el trabajo de la flexibilidad ya que la hiperlaxitud es una característica clínica

Experiencias de intervención en SD



DXA

Research in Developmental Disabilities 32 (2011) 1685–1693



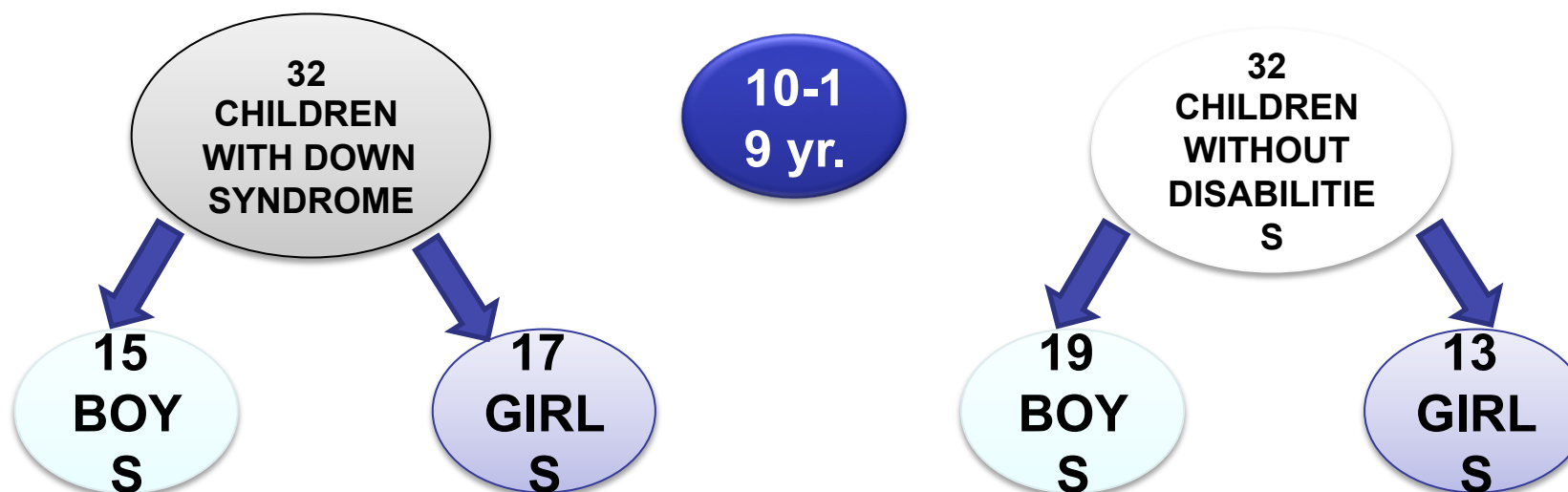
Contents lists available at ScienceDirect

Research in Developmental Disabilities



Fat and lean masses in youths with Down syndrome: Gender differences

Alejandro González-Agüero^{a,b,*}, Ignacio Ara^{a,c}, Luis A. Moreno^{a,d},
Germán Vicente-Rodríguez^{a,b}, José A. Casajús^{a,b}



Universidad
Zaragoza

FAT AND LEAN MASS

Table 1

Participants' age and physical characteristics (mean $\pm$ standard deviation).

	Down syndrome			Non-Down syndrome		
	All (n = 31)	Female (n = 14)	Male (n = 17)	All (n = 32)	Female (n = 13)	Male (n = 19)
Age (year)	15.2 $\pm$ 2.9	14.8 $\pm$ 3.2	15.5 $\pm$ 2.7	14.7 $\pm$ 2.3	14.6 $\pm$ 2.4	14.8 $\pm$ 2.2
Weight (kg)	46.7* $\pm$ 12.2	42.9 $\pm$ 13.5	48.7* $\pm$ 10.9	55.6 $\pm$ 13.1	53.2 $\pm$ 13.8	57.3 $\pm$ 12.7
Height (cm)	145.8* $\pm$ 11.8	139.8*# $\pm$ 9.8	159.8* $\pm$ 10.8	169.8 $\pm$ 10.1	159.8# $\pm$ 9.8	167.8 $\pm$ 10.1
Waist circumference (cm)	75.4 $\pm$ 11.1	78.1 $\pm$ 14.1	72.9 $\pm$ 7.1	74.6 $\pm$ 8.3	75.1 $\pm$ 10.1	74.2 $\pm$ 7.1
Body mass index (kg/m ²)	21.7 $\pm$ 3.3	22.4 $\pm$ 4.8	21.0 $\pm$ 2.3	20.7 $\pm$ 3.3	21.3 $\pm$ 4.4	20.1 $\pm$ 2.7

* $p \leq 0.05$ between groups.

$p \leq 0.05$ between sexes within the same group.

Table 2

Percentage of body fat assessed by ADP and DXA (mean $\pm$ standard deviation).

	Down syndrome			Non-Down syndrome		
	All (n = 31)	Female (n = 14)	Male (n = 17)	All (n = 32)	Female (n = 13)	Male (n = 19)
Body fat by DXA (%)	24.7 $\pm$ 7.8	30.4# $\pm$ 5.2	19.9 $\pm$ 6.3	24.4 $\pm$ 7.4	30.2# $\pm$ 6.1	20.4 $\pm$ 5.4
Body fat by BODPOD (%)	25.8 $\pm$ 10.1	29.9# $\pm$ 11.5	22.1 $\pm$ 7.0	24.3 $\pm$ 9.8	31.1# $\pm$ 8.3	19.4 $\pm$ 7.8

$p < 0.05$ between sexes within the same group.

TRAINING AND BODY COMPOSITION

© Med Sci Monit, 2006; 12(10): CR416-419
PMID: 17006400

WWW.MEDSCIMONIT.COM
Clinical Research

Received: 2004.04.06
Accepted: 2005.04.12
Published: 2006.10.01

Authors' Contribution:

- A** Study Design
- B** Data Collection
- C** Statistical Analysis
- D** Data Interpretation
- E** Manuscript Preparation
- F** Literature Search
- G** Funds Collection

Influence of 12-week exercise training on fat mass percentage in adolescents with Down syndrome

Francisco J. Ordoñez^{ABCDEF}, Manuel Rosety^{ADF}, Manuel Rosety-Rodriguez^{ABCDEF}

School of Sport Medicine, University of Cadiz, Spain

Source of support: Centro Andaluz de Medicina del Deporte from Junta de Andalucía

- REDUCING % BODY FAT (ANTHROPOMETRY) WITH AEROBIC TRAINING

Entreno pliometrico

**2 DAYS/WEEK
20-25 MIN**

**JUMPS
PLIOMETRY**

**MEDICINE
BALLS**

**PRESS-UPS
ON WALL**

**FITNESS
BANDS**

- FIRST WEEK
- FAMILIARIZATION WITH THE EQUIPMENT

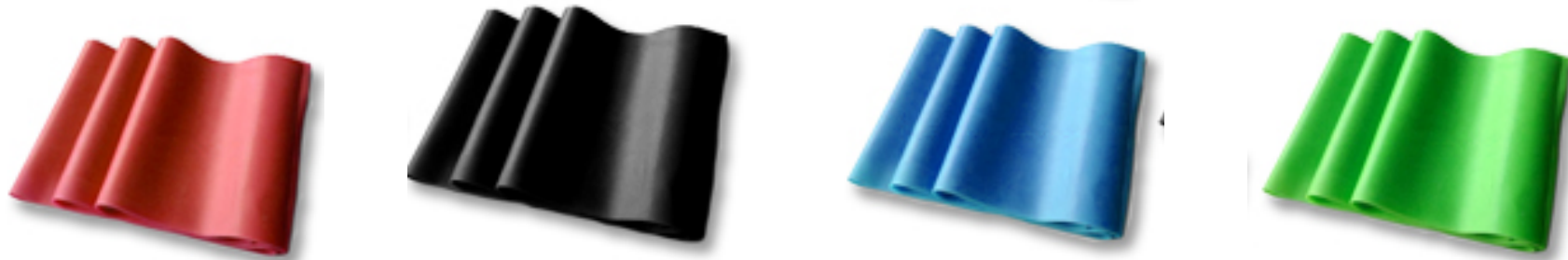
- WEEKS 2ND TO 6TH
- 1 SET OF 10 REPETITIONS

- WEEKS 7TH TO 11TH
- 2 SETS OF 10 REPETITIONS

- WEEKS 12TH TO 16TH
- 2 SETS OF 15 REPETITIONS

- WEEKS 17TH TO 21ST
- 2 SETS OF 20 REPETITIONS

FITNESS ELASTIC BANDS



ADAPTED MEDICINE BALLS



JUMPS



PRESS-UPS ON WALL



FITNESS BANDS



MEDICINE BALLS



ADHERENCE TO TRAINING

- Adherence to training averaged 82%
- Only on minimum
- No with occurred
- No adverse effects and no health problems were noted in the subjects of both groups

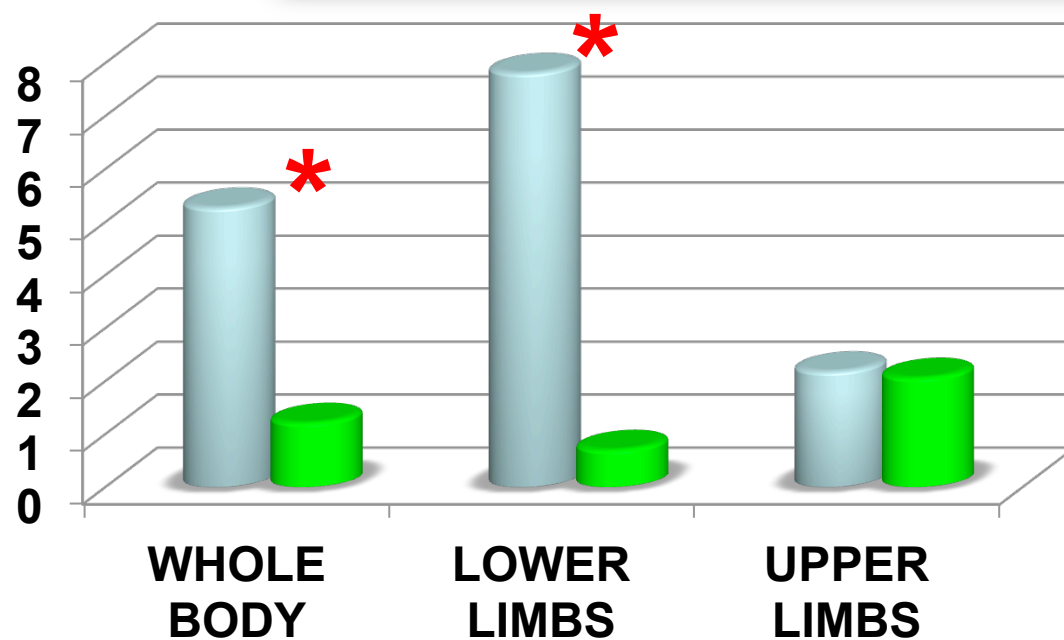
**SAFE,
ATTRACTIVE
AND**

**EASILY
ADHERED
EFFECTIVE???**



A combined training intervention programme increases lean mass in youths with Down syndrome

Alejandro González-Agüero ^{a,b,*}, Germán Vicente-Rodríguez ^{a,b}, Alba Gómez-Cabello ^{a,b},
Ignacio Ara ^{a,c}, Luis A. Moreno ^{a,d}, José A. Casajús ^{a,b}



■ EXERCISE

■ CONTROL

FAT AND LEAN MASSES

Table 2

Values of fat and lean masses measured by dual energy X-ray absorptiometry, adjusted by increments in height and in Tanner, before and after the training.

DXA measurement	Control group (n = 13)			Exercise group (n = 12)			Interaction group by time
	Pre-training	Post-training	Adjusted % change	Pre-training	Post-training	Adjusted % change	
	Mean ± SD	Mean ± SD		Mean ± SD	Mean ± SD		
Fat mass (kg)							
Whole body	12.35 ± 1.31 [*]	12.01 ± 1.25 [*]	−2.75 [*]	9.19 ± 1.36	9.65 ± 1.30	5.01	p = 0.061
Trunk	4.53 ± 0.58 [*]	4.41 ± 0.53	−2.65 [*]	3.32 ± 0.60	3.58 ± 0.56	7.83	p = 0.113
Lower limbs ^a	2.76 ± 0.30 [*]	2.69 ± 0.29 [*]	−2.54 [*]	2.01 ± 0.31	2.09 ± 0.30	3.98	p = 0.100
Upper limbs ^a	0.78 ± 0.08 [*]	0.75 ± 0.08 ^{*,†}	−4.52 [*]	0.56 ± 0.08	0.57 ± 0.08	2.09	p = 0.060
Lean mass (kg)							
Whole body	35.45 ± 2.03 [*]	35.88 ± 2.18 [*]	1.21 [*]	29.21 ± 2.11	30.75 ± 2.28 [†]	5.27	p = 0.027
Lower limbs ^a	5.71 ± 0.38 [*]	5.75 ± 0.41 [*]	0.70 [*]	4.48 ± 0.40	4.83 ± 0.43 [†]	7.81	p = 0.021
Upper limbs ^a	1.72 ± 0.14 [*]	1.75 ± 0.13 [*]	2.06	1.43 ± 0.15	1.46 ± 0.14	2.18	p = 0.935

In bold significant interaction.

^a The values for upper and lower limbs are the mean of right and left limb.

^{*} p < 0.05 control group vs. exercise group.

[†] p < 0.05 pre vs. post.

REDUCTION IN %FAT AFTER 12 WEEKS OF AEROBIC TRAINING

Ordoñez *et al.* 2006, Med Sci Monit



Universidad
Zaragoza

PLYOMETRIC TRAINING



**GREAT!
EFFECTIVE!**



**PROBLEMS:
TIME (LOTS OF ACTIVITIES)
PERFORMANCE**

WHOLE BODY VIBRATION



Another option...

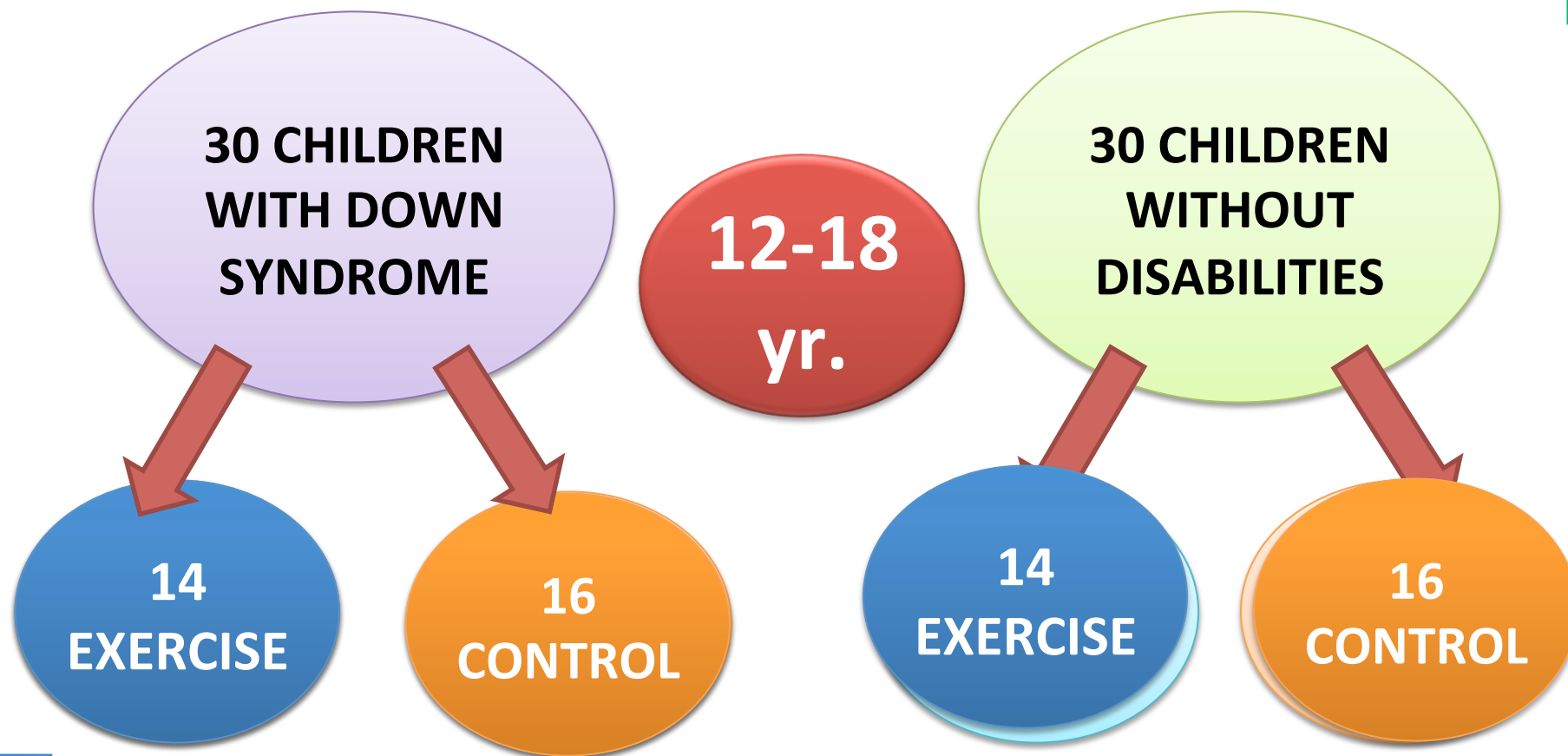
WHOLE BODY VIBRATION

- Effective for improving BODY COMPOSITION in ADOLESCENTS
 - Increase BONE MASS
 - Improves STRUCTURE
- Used with SPECIAL POPULATIONS
 - Safe
 - Easy



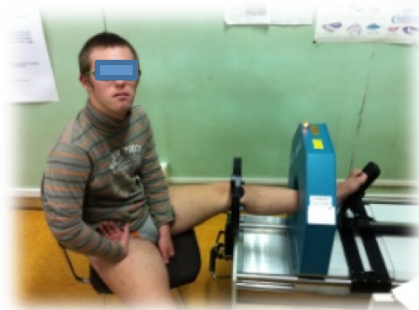
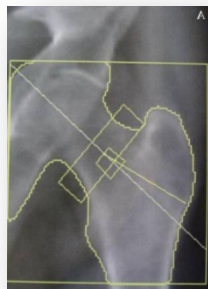
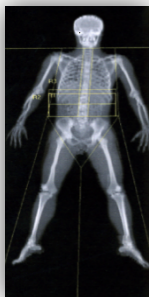
Matute-Llorente *et al.* (Under review)

PARTICIPANTS



MEASURES

**BONE
FAT
LEAN**



pQCT



BONE METABOLIC MARKERS

PROTOCOL

- MONTH 1
- FREC 25, AMPL 2, DUR 30, REP 10

- MONTH 2
- FREC 28, AMPL 2, DUR 30, REP 10

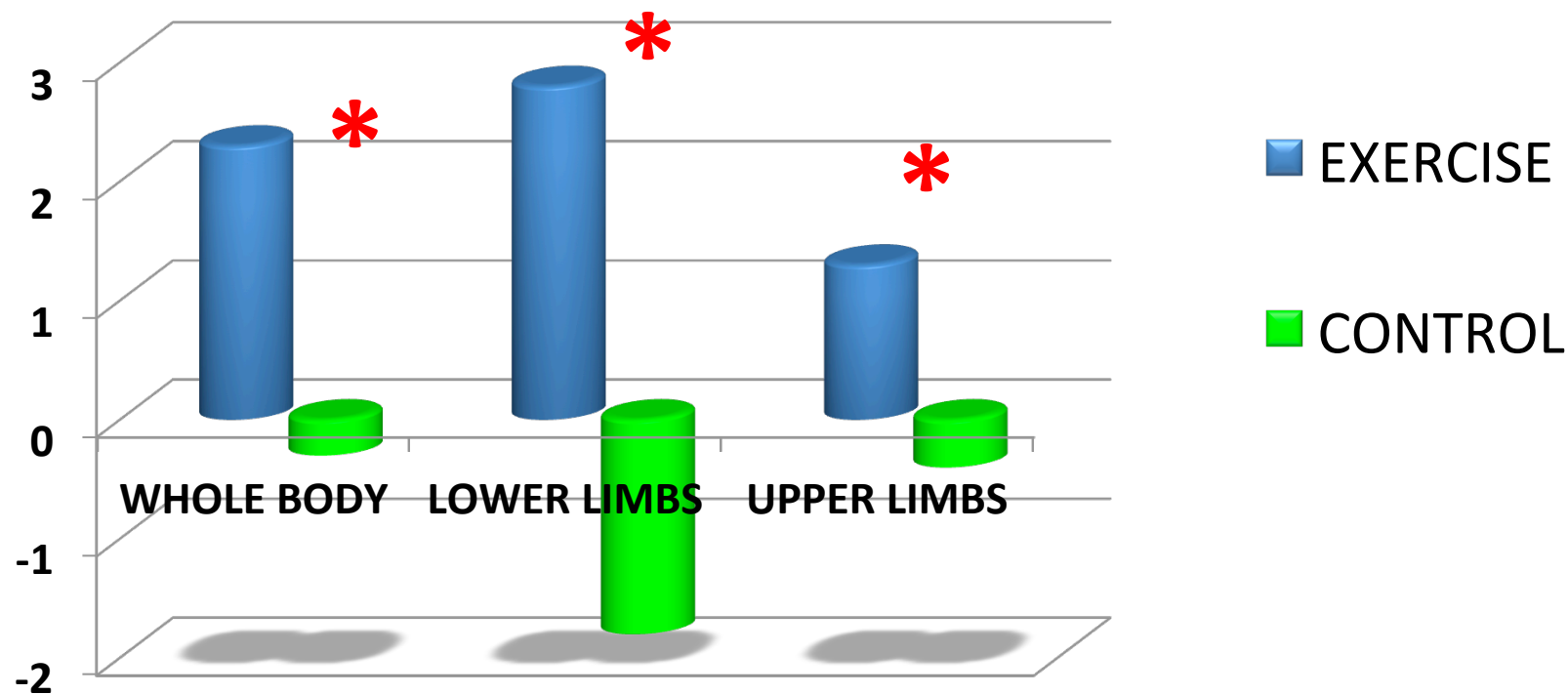
- MONTH 3
- FREC 30, AMPL 2, DUR 30, REP 10

- MONTH 4
- FREC 30, AMPL 4, DUR 45, REP 10

- MONTH 5
- FREC 32, AMPL 4, DUR 30, REP 10

EFFECTS OF WBV

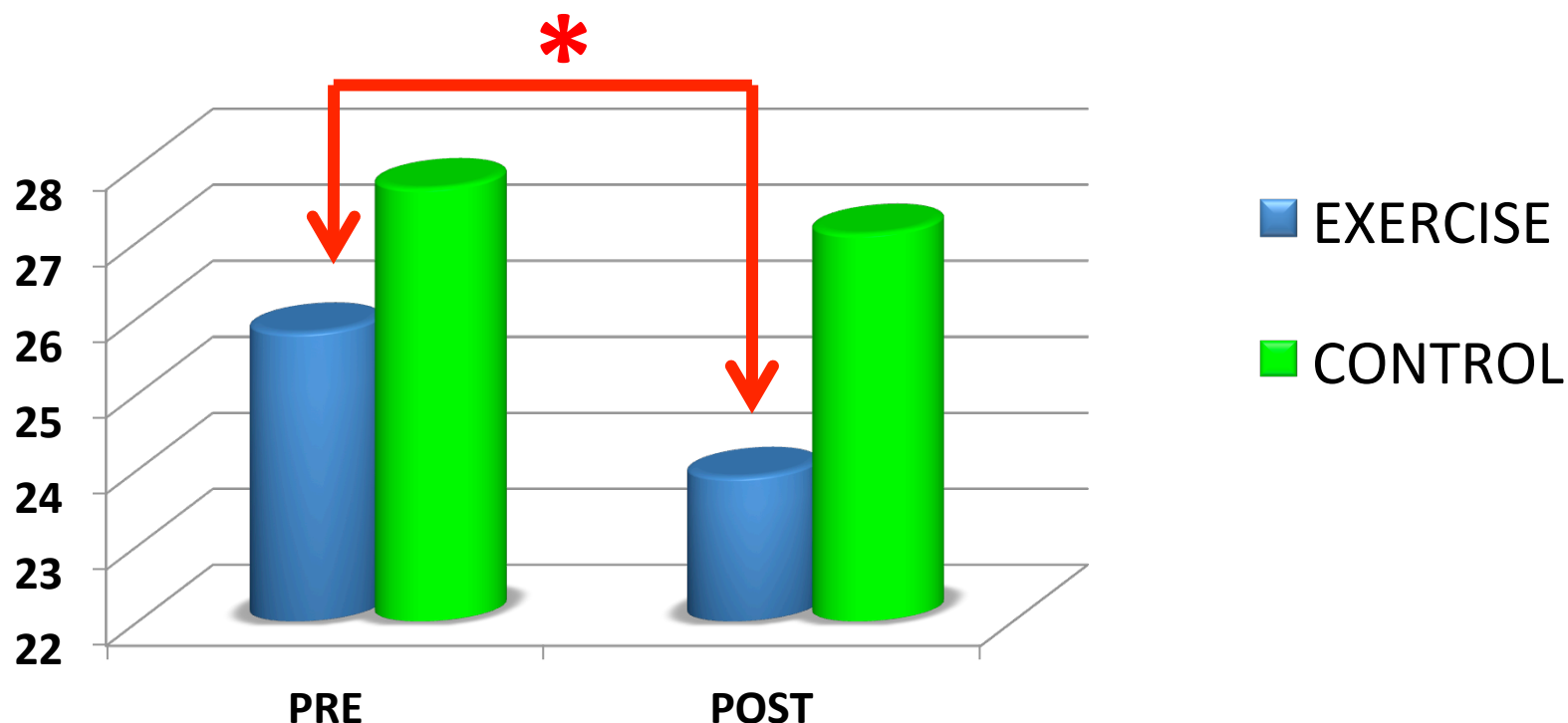
LEAN MASS



González-Agüero *et al.* (Under review)

EFFECTS OF WBV

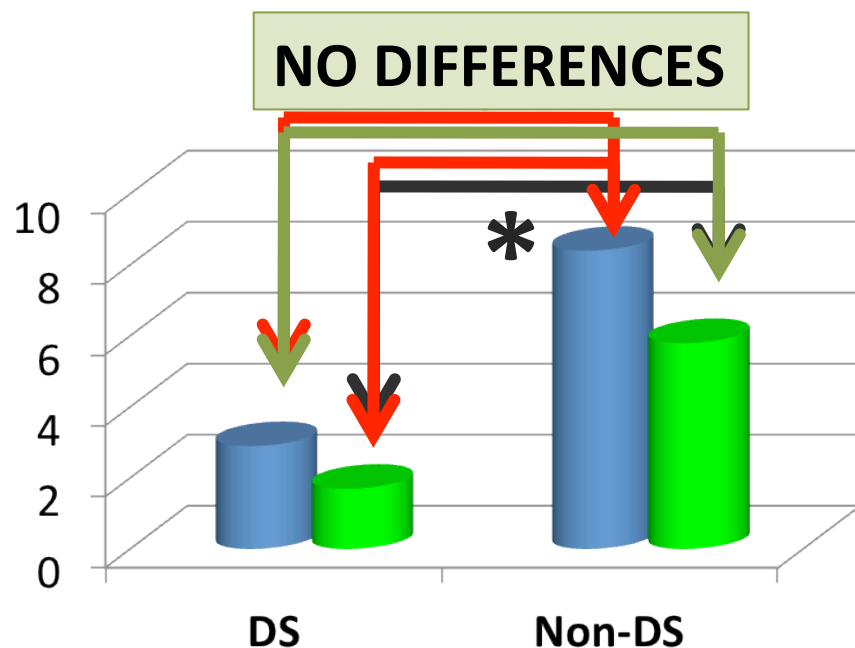
FAT MASS PERCENTAGE (ANTHROPOMETRY)



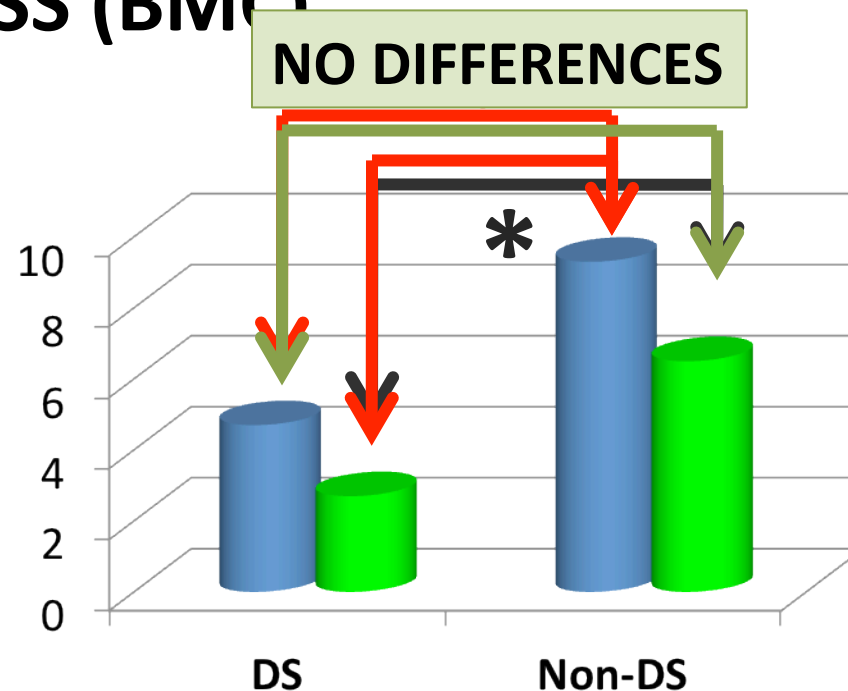
Matute-Llorente *et al.* (Poster EXERNET)

EFFECTS OF WBV

BONE MASS (BMC)



WHOLE BODY



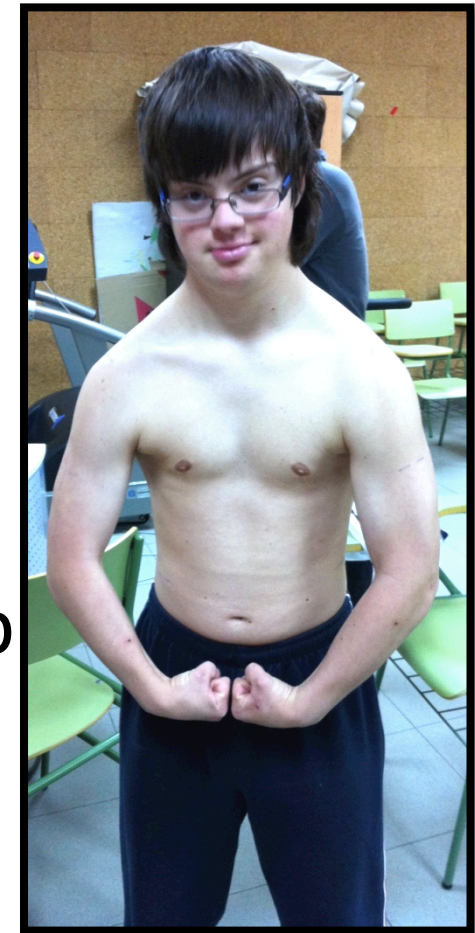
LUMBAR SPINE

WBV
CONTROL

CONCLUSIONS

- Young people with DS have a worse body composition than their non-DS peers:
 - Lower bone and lean mass
 - Higher fat mass
- Specific Training Programs might help them to improve it.

**DON'T BE AFRAID OF TRAINING!
THEY CAN DO IT!**



Artículos que pueden ser útiles

Parental factors associated with obesity in children with disability: a systematic review.

- Results suggest that obesity in children and adolescents with disability may be associated with socioeconomic status; parents' body mass index, perception and attitude towards their children's weight and physical activity; and levels of activity in both parents and children.

Increasing body weight and risk of limitations in activities of daily living: a systematic review and meta-analysis.

- concludes that increasing body weight increases the risk of disability in a graded manner, but also emphasize the need for additional studies using contemporary longitudinal cohorts with large numbers of obese class III individuals, a range of ages and with measured height and weight.

Obesity and mobility disability in the older adult.

- Mobility disability is becoming prevalent in the obese older population ($>$ or $=$ 60 years of age). We included a total of 13 cross-sectional and 15 longitudinal studies based on actual physical assessments of mobility in the obese older population in this review. We systematically examined existing evidence of which adiposity estimate best predicted mobility disability. Cross-sectional studies (82-4000 participants) showed poorer lower extremity mobility with increasing obesity severity in both men and women. All longitudinal studies (1-22 years) except for one, reported relationships between adiposity and declining mobility. While different physical tests made interpretation challenging, a consistent finding was that walking, stair climbing and chair rise ability were compromised with obesity, especially if the body mass index (BMI) exceeded 35 kg m^{-2} . More studies found that obese women were at an increased risk for mobility impairment than men. Existing evidence suggests that BMI and waist circumference are emerging as the more consistent predictors of the onset or worsening of mobility disability. Limited interventional evidence shows that weight loss is related with increased mobility and lower extremity function. Additional longitudinal studies are warranted that address overall body composition fat and muscle mass or change on future disability.

The elderly EXERNET **multi-centre study**

Elderly obesity

INTRODUCTION

One of the major changes occurring in **Western societies** is a significant **aging**.



1950
7.2% → Nowadays
16.8% → 2050
33.2%



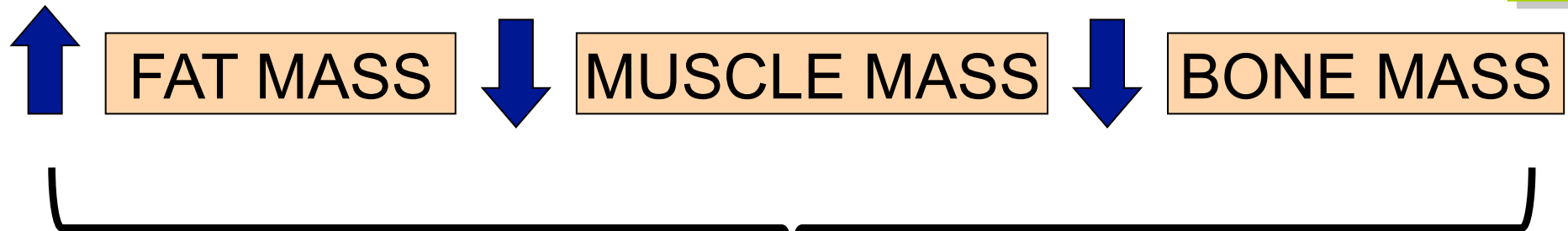
→ Changes → **Body composition**

Gómez-Cabello et al. *Nutr Hosp* 2012.



Universidad
Zaragoza

BODY COMPOSITION

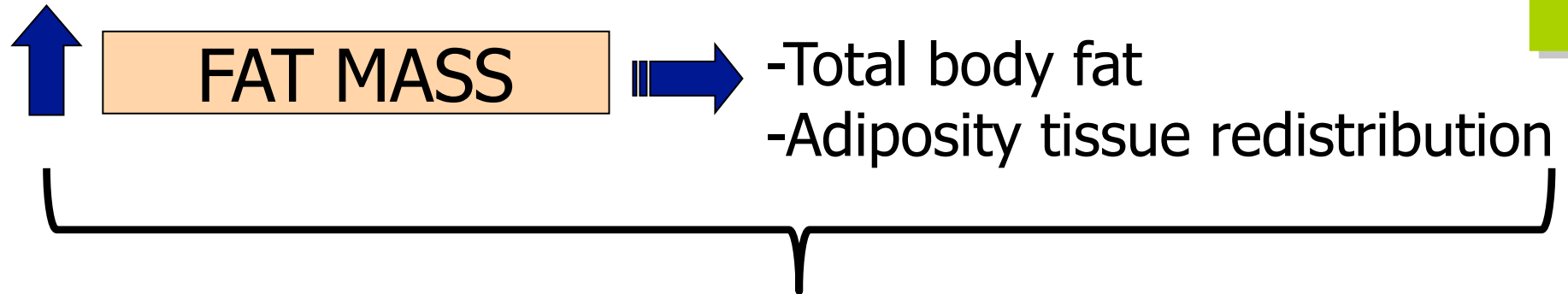


Overweight / Obesity
Central Obesity
Sarcopenia
Sarcopenic Obesity
Osteopenia / Osteoporosis



Gómez-Cabello et al. *Nutr Hosp* 2012.

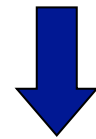
INTRODUCTION



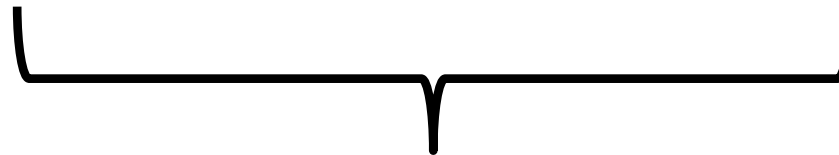
Overweight / Obesity
Central Obesity
Overfat



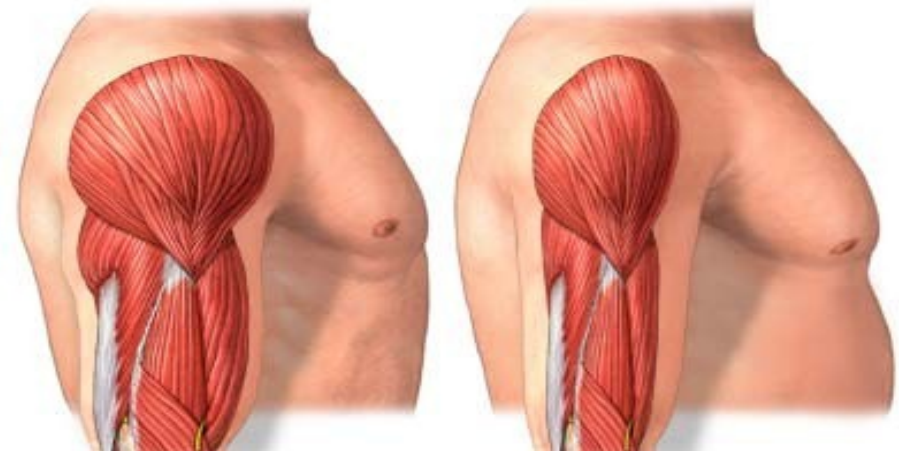
INTRODUCTION



MUSCLE MASS



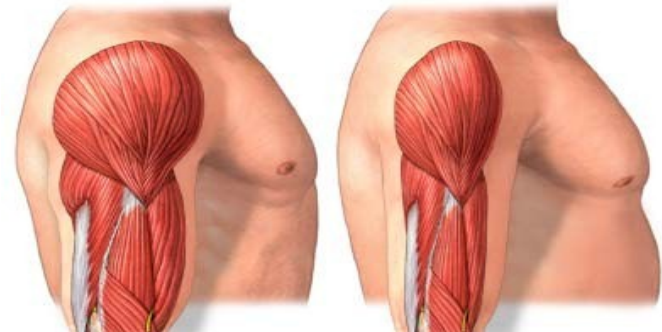
Sarcopenia



INTRODUCTION



Sarcopenic Obesity



OBESITY DEFINITIONS

Overfat definition:

MEN $\geq 25\%$ Body fat

WOMEN $\geq 38\%$ Body fat

Gallagher et al. *Am J Clin Nutr* 2000

Sarcopenic obesity definition:

High FM

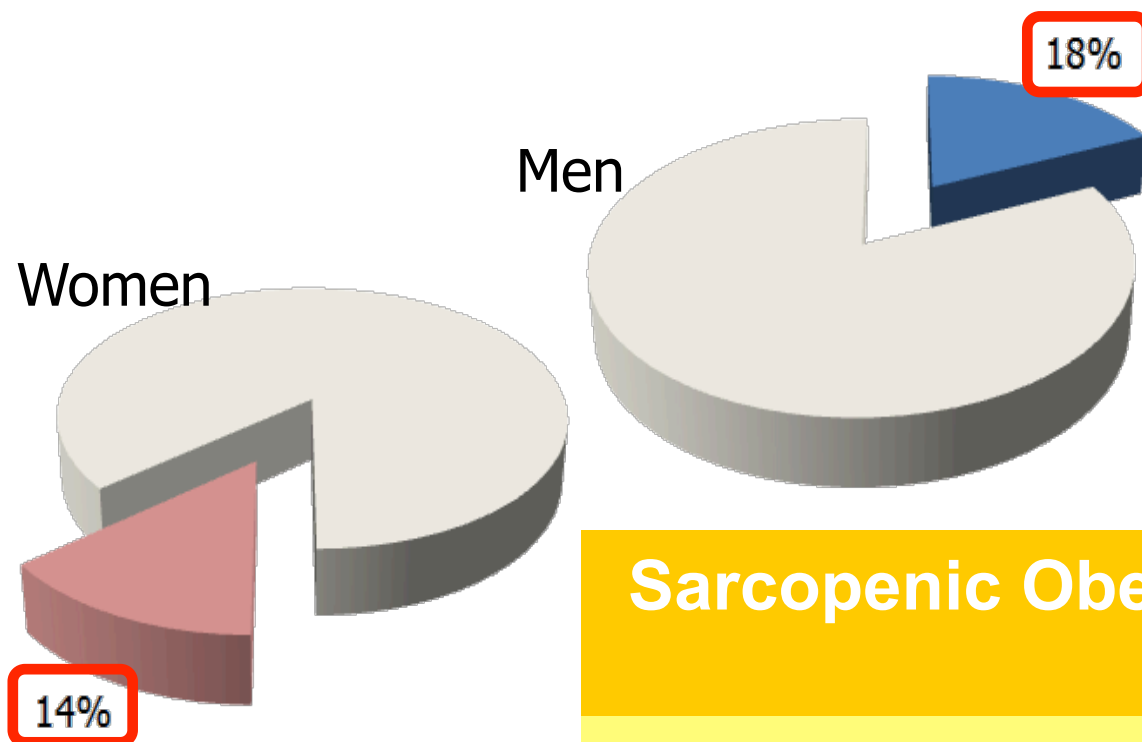
Low FFM



**Sarcopenic
Obesity**

Davison et al. *J Am Geriatr Soc* 2002

PREVALENCE OF SARCOPENIC OBESITY



Sarcopenic Obesity	MEN	WOMEN
Baumgartner et al. 2000	4%	3%
Davison et al. 2002	10%	7%
Zoico et al. 2004	---	12%

PREVALENCE OF SARCOPENIC OBESITY BY AGE

	<i>n</i>	Normal (%)	High fat (%)	Low muscle (%)	Sarcopenic obesity (%)
Men (years)	671	39.5	22.2	20.6	17.7
65 to 69	241	44.4	26.6	20.7	8.3*
70 to 74	212	37.3	22.2	17.9	22.6
≥75	218	36.2	17.4	22.9	23.4
Women (years)	2188	35.1	25.7	25.1	14.0
65 to 69	801	39.2	29.5	21.2	10.1*
70 to 74	691	34.4	26.6	26.5	12.4
≥75	696	31.2	20.4	28.3	20.1
Overall (years)	2859	36.2	24.9	24.1	14.9
65 to 69	1042	40.4	28.8	21.1	9.7
70 to 74	903	35.1	25.6	24.5	14.8
≥75	914	32.4	19.7	27.0	20.9

Statistically significant ($P < 0.05$) differences between groups; *65–69 vs. ≥75.

AIMS

- 1) To provide an updated **prevalence** of **overweight, obesity** and **central obesity**...
- 2) To analyze the **relationships** between different adiposity measurements and **sedentary behaviors** and **physical activity levels**...

...in a representative sample of the **non-institutionalized Spanish elderly population.**

GLOBAL PROJECT



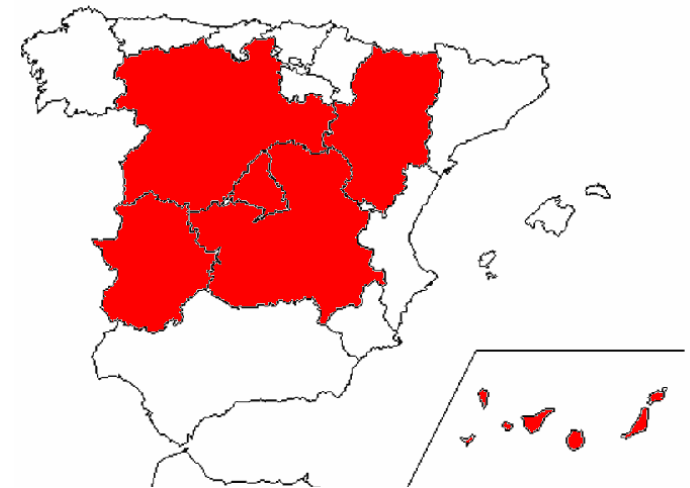
Red de Investigación en ejercicio físico y salud para
poblaciones especiales (EXERNET)

ESTUDIO MULTI-CÉNTRICO PARA LA
EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN FÍSICA EN
PERSONAS MAYORES

N= 500 x 6 = **3000** participants

Cross-sectional study.

Exclusion criteria: people under 65 years, cancer, dementia and those who were living in nursing homes or were not able to take care of themselves.



2008-2009

Body composition:

- Anthropometry
- Bioimpedance
- DXA
- Bone ultrasonometer

Physical fitness:

- 8 test
(Senior Fitness Test and Eurofit)

Validated questionnaire:

- Health
- Socio-demographic
- Lifestyle
- Medication

2011-2012

+

pQCT

Genetic



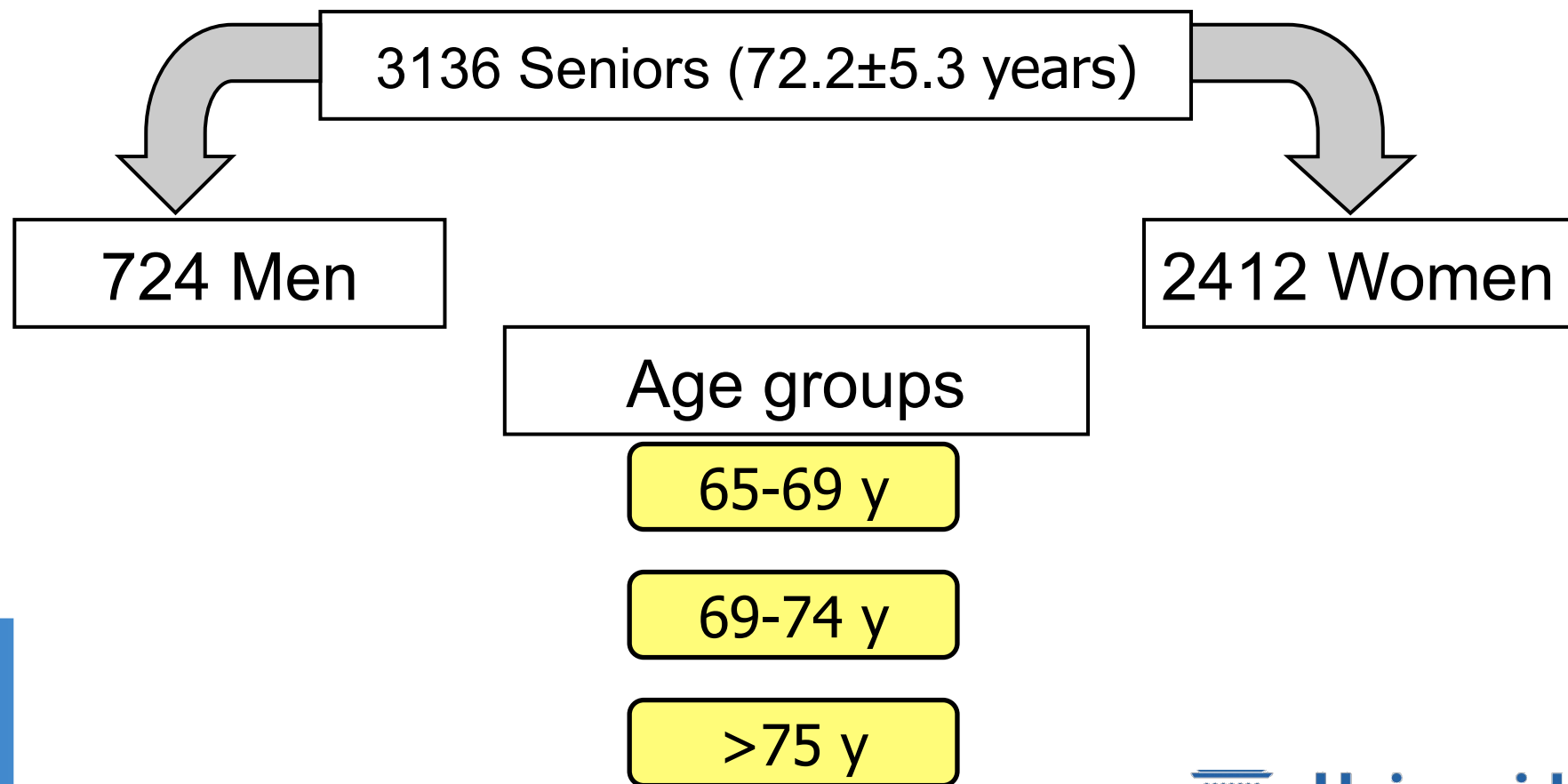
EXERNET



**Universidad
Zaragoza**

METHODS

Participants



Body composition assessment

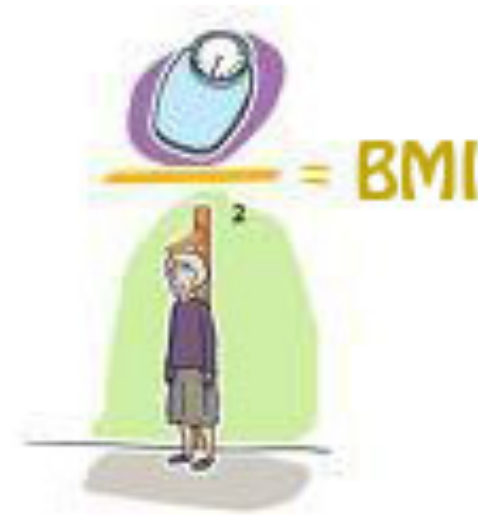
- **Height**
- **Weight**
- **Waist circumference**



• **Body mass index**

OVERWEIGHT $\geq 25 \text{ kg/m}^2$

OBESITY $\geq 30 \text{ kg/m}^2$



WHO technical report series: Geneva, 2005

• **Waist circumference**

Central obesity (MEN) $\geq 102 \text{ cm}$

Central obesity (WOMEN) $\geq 88 \text{ cm}$



Lean 1995 (*BMJ*)



El presente documento constituye la primera parte de una serie de cuestionarios relacionados con la salud y la práctica de actividad física. Las preguntas redactadas a lo largo de las siguientes páginas hacen referencia a aspectos nutricionales, de educación, renta, historia deportiva, satisfacción personal... así como los datos personales. **No rellenar los cuadros sombreados.**

DATOS PERSONALES

Nombre y Apellidos _____

Fecha de Nacimiento:

Día	

Mes	

Año		

Edad: _____ años.

Sexo: Hombre ☐ (1) Mujer ☐ (2)

Edad de Menopausia: _____ años.

Domicilio: _____

Localidad: _____ 8.Provincia: _____

Teléfono/s: _____

Estado civil: Soltero/a ☐ (1) Casado/a ☐ (2)
Divorciado/a ☐ (3) Viudo/a ☐ (4)

Lugar de residencia habitual hasta los 15 años:

INFORMACIÓN GENERAL

1. Actualmente, ¿realiza actividad física de manera organizada (gimnasio, actividades del ayuntamiento, club deportivo...)?

Sí ☐ (1)
No ☐ (2)

9. Indique cuánto tiempo dedica al día a cada una de las siguientes actividades:

Caminar

Estar sentado

Tareas del hogar

Menos de 1 hora (1)
Entre 1 y horas (2)
Entre 2 y 3 horas (3)
Entre 3 y 4 horas (4)
Entre 4 y 5 horas (5)
Más de 5 horas (6)

40. Teme medicești de mare habitudine

~~Q5. ☐ (1)~~

No ☐ (0)

En caso afirmativo, por favor, indique cuál:

[illegible]

11. ¿Fuma? Sí ☐ (1) No ☐ (0)

12. ¿Cuántos cigarrillos al día?

Menos de 5 cigarrillos	(1)
Entre 5 y 10 cigarrillos	(2)
Entre 10 y 15 cigarrillos	(3)
Entre 15 y 20 cigarrillos	(4)
Más de una cajetilla diaria	(5)

	(1)
	(2)
	(3)
	(4)
	(5)

Harmonization Process and Reliability Assessment of Anthropometric Measurements in the Elderly EXERNET Multi-Centre Study

Alba Gómez-Cabello^{1,2}, Germán Vicente-Rodríguez¹, Ulrike Albers³, Esmeralda Mata⁴, Jose A. Rodriguez-Marroyo⁵, Pedro R. Olivares⁶, Narcis Gusi⁶, Gerardo Villa⁵, Susana Aznar⁷, Marcela Gonzalez-Gross³, Jose A. Casajús^{1,2}, Ignacio Ara^{1,4*}, on behalf of the EXERNET Study Group

Table 2. Intra-rater and inter-rater TEM, %TEM and %R of anthropometric measurements.

	Intra-rater															Inter-rater		
	Zaragoza			Madrid			Toledo			León			Cáceres					
	TEM	%TEM	%R	TEM	%TEM	%R	TEM	%TEM	%R	TEM	%TEM	%R	TEM	%TEM	%R	TEM	%TEM	%R
Height (cm)	0.16	0.10	99.97	0.09	0.06	99.99	0.03	0.02	100	0.20	0.13	99.91	0.13	0.08	99.95	0.61	0.40	99.46
Knee height (cm)	0.24	0.48	99.53	0.17	0.37	99.73	0.07	0.15	99.95	0.50	1.02	96.70	0.43	0.91	99.84	0.75	1.55	94.65
Waist circumference (cm)	0.61	0.63	99.61	0.18	0.17	99.97	0.16	0.17	99.99	0.47	0.52	99.86	1.01	1.05	99.12	3.09	3.33	96.37
Hip circumference (cm)	0.50	0.50	99.49	0.21	0.20	99.92	0.41	0.37	99.98	0.57	0.54	99.46	0.96	0.88	98.58	2.70	2.61	91.31

Abbreviations: BMI, body mass index; SD, standard deviation, %R, percentage of coefficient of reliability; TEM, technical error of measurement.

Reliabilities for anthropometric measurements were always **higher than 90%**.

Prevalence of Obesity

Prevalence of overweight and obesity in non-institutionalized people aged 65 or over from Spain: the elderly EXERNET multi-centre study

A. Gomez-Cabello^{1,2}, R. Pedrero-Chamizo³, P. R. Olivares⁴, L. Luzardo⁵, A. Juez-Bengoechea², E. Mata⁶, U. Albers³, S. Aznar⁷, G. Villa², L. Espino⁵, N. Gusi⁴, M. Gonzalez-Gross³, J. A. Casajus¹ and I. Ara^{1,6} on behalf of EXERNET Study Group



Prevalence of overweight, obesity and central obesity in Spanish elderly by sex and age.

	Overweight (%)	Obesity (%)	WC > 102 cm (%)
Men (<i>n</i> = 702)	58.7*	26.6*	34.1*
Age (years)			
65–69	57.2*	30.0*	34.0*
70–74	56.8*	29.7*	39.7*
≥75	62.2*	20.0*	28.9*
	Overweight (%)	Obesity (%)	WC > 88 cm (%)
Women (<i>n</i> = 2335)	43.1	40.9	62.5
Age (years)			
65–69	44.2	39.8	58.2 [†]
70–74	41.1	42.6	63.7
≥75	43.7	40.4	66.1
Overall	46.7	37.6	55.9

Statistically significant ($P < 0.05$) differences between groups; *men vs. women; [†]65–69 vs. ≥75.
WC, waist circumference.

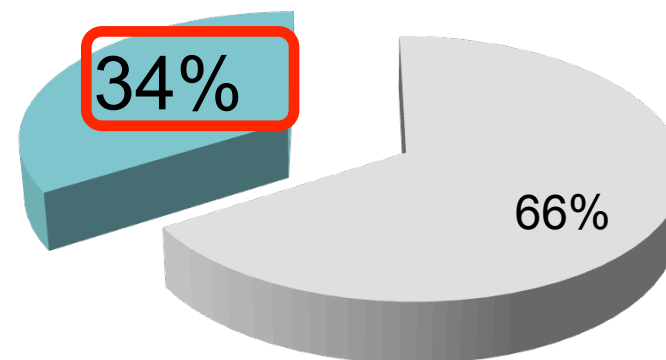
PREVALENCE OF OVERWEIGHT, OBESITY AND CENTRAL OBESITY IN SPAIN



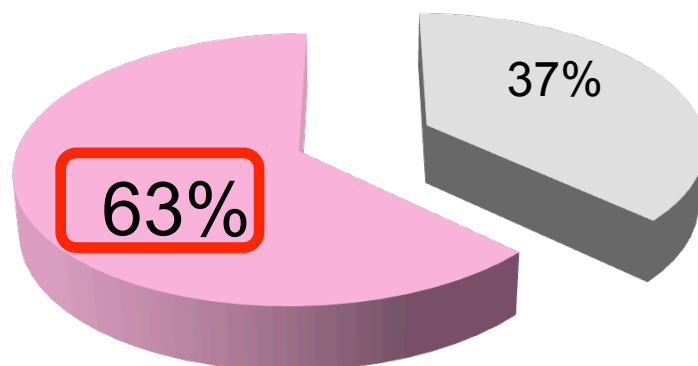
SPAIN 2011	MEN (>65 y)	WOMEN (>65 y)
Overweight	59%	43%
Obesity	27%	41%
OVERALL	86%	84%

PREVALENCE OF CENTRAL OBESITY

Men



Women





Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Maturitas

journal homepage: www.elsevier.com/locate/maturitas



Sitting time increases the overweight and obesity risk independently of walking time in elderly people from Spain

Alba Gómez-Cabello^{a,b,*}, Raquel Pedrero-Chamizo^c, Pedro R. Olivares^d, Rayco Hernández-Perera^e, José A. Rodríguez-Marroyo^f, Esmeralda Mata^g, Susana Aznar^h, José G. Villa^f, Luis Espino-Torón^e, Narcis Gusi^d, Marcela González-Gross^c, Jose A. Casajús^{a,b}, Ignacio Ara^{a,g}, Germán Vicente-Rodríguez^{a,b}, on behalf of the EXERNET Study Group



Universidad
Zaragoza



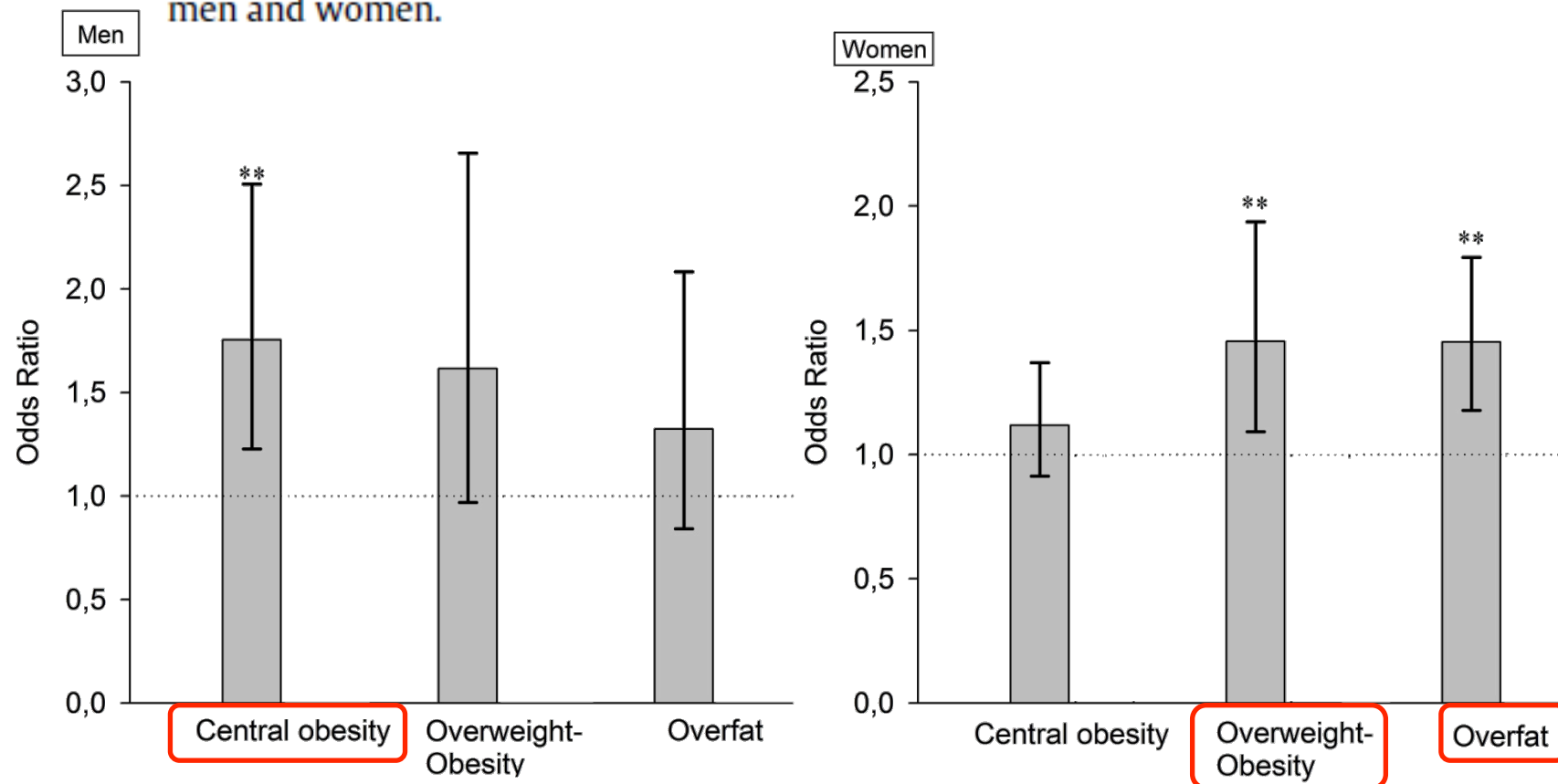
ROC Curves for the Identification of the Cutoff Points of “hours per day sitting” related with an Increase on the Risk of Suffer Central Obesity, Overweight-Obesity and Overfat

	Cut-off point					
	(hours sitting a day)	n	AUC	Sensitivity	Specificity	P
Central obesity	4	2580	0.518	0.577	0.542	0.118
Overweight-Obesity	4	2557	0.554	0.579	0.473	0.001
Overfat	4	2476	0.566	0.599	0.486	<0.001



Table 3

Odds ratio for having central obesity, overweight-obesity and overfat in sedentary men and women.

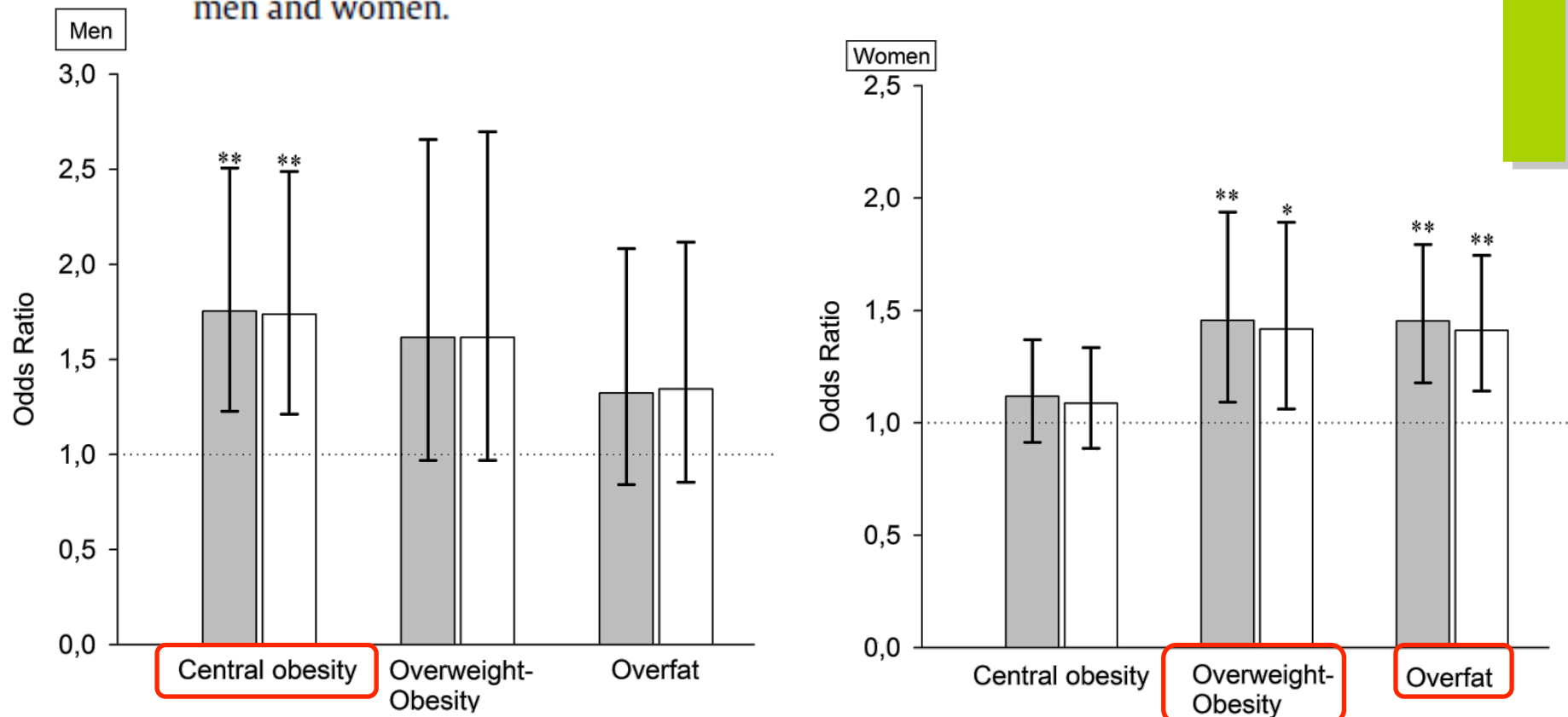


Sedentary men and women: those who spent sitting more than 4 h per day.

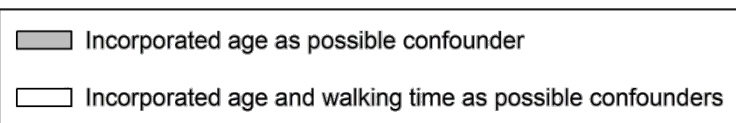
* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$

Table 3

Odds ratio for having central obesity, overweight-obesity and overfat in sedentary men and women.



Sedentary men and women: those who spent sitting more than 4 h per day.



*p<0.05; **p<0.01



RECOMENDACIONES ACTIVIDAD FÍSICA



AF aeróbica (moderada-vigorosa)

≥ 150 min/semana (bloques mínimo 10 min)

≥ 30 min/día - 5 días/semana

Actividades en grupo
Actividades al aire libre



RECOMENDACIONES ACTIVIDAD FÍSICA

Ejercicios de fuerza



2 días/ semana

Incluir todos los grupos musculares



Actividades de equilibrio y estiramientos



Más AF >>> Más beneficios

Entrenamiento aeróbico

Caminar: opción más común.

Menos eficaz que otras intervenciones.

Mantener o reducir la pérdida de masa ósea.

Combinación de entrenamiento aeróbico con otras formas de ejercicio que proporcionen un estímulo óseo adecuado.

Frecuencia	Duración sesión	Ejercicios	Duración del programa	Intensidad
3-4 días/ semana	40-60 min	Caminar + Subir escaleras / caminar con pesas (10 min)	6-12 meses	70-85% FC máx

FC máx: frecuencia cardíaca máxima

Entrenamiento de fuerza

Programa de ejercicio más comúnmente utilizado con el fin de mejorar la masa ósea.

Los ejercicios deben realizarse con total seguridad.

Frecuencia	Ejercicios	Duración del programa	Intensidad
3 días/ semana	4-5 ejercicios EI 4-5 ejercicios ES 3 ejercicios tronco	6-12 meses (mínimo)	3 series x 5-15 RM

EI: extremidades inferiores, ES: extremidades superiores

CONCLUSIONS

- The prevalence of overweight, obesity and central obesity among elderly people in Spain is very high.
- Lifestyle, specifically sitting time, seems to be a determinant factor in the development of obesity among elderly people.

Con que nos quedamos

- Para la prevención, dieta adecuada y ejercicio diario
- Para el tratamiento, trabajo multidisciplinar con apoyo psicológico e intervención con dieta y ejercicio programado.

