

IV Reunión Diabetes y Obesidad



Palacio de Congresos. Salamanca
28-30 Enero 2010

ACTIVIDAD FÍSICA EN EL CONTEXTO DE ESTILO DE VIDA

(Modalidades de actividad física,
evaluación, implementación,
ejemplos prácticos)



Clínica
Universidad
de Navarra

Laboratorio de Investigación Metabólica



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN

ciberobn

Centro de Investigación Biomédica En Red
Fisiopatología de la Obesidad y Nutrición

Javier Gómez-Ambrosi

28 de Enero de 2010

1. Modalidades de actividad física (AF)
2. AF - DMT2 y Obesidad
3. Evaluación de la AF
4. Implementación y ejemplos

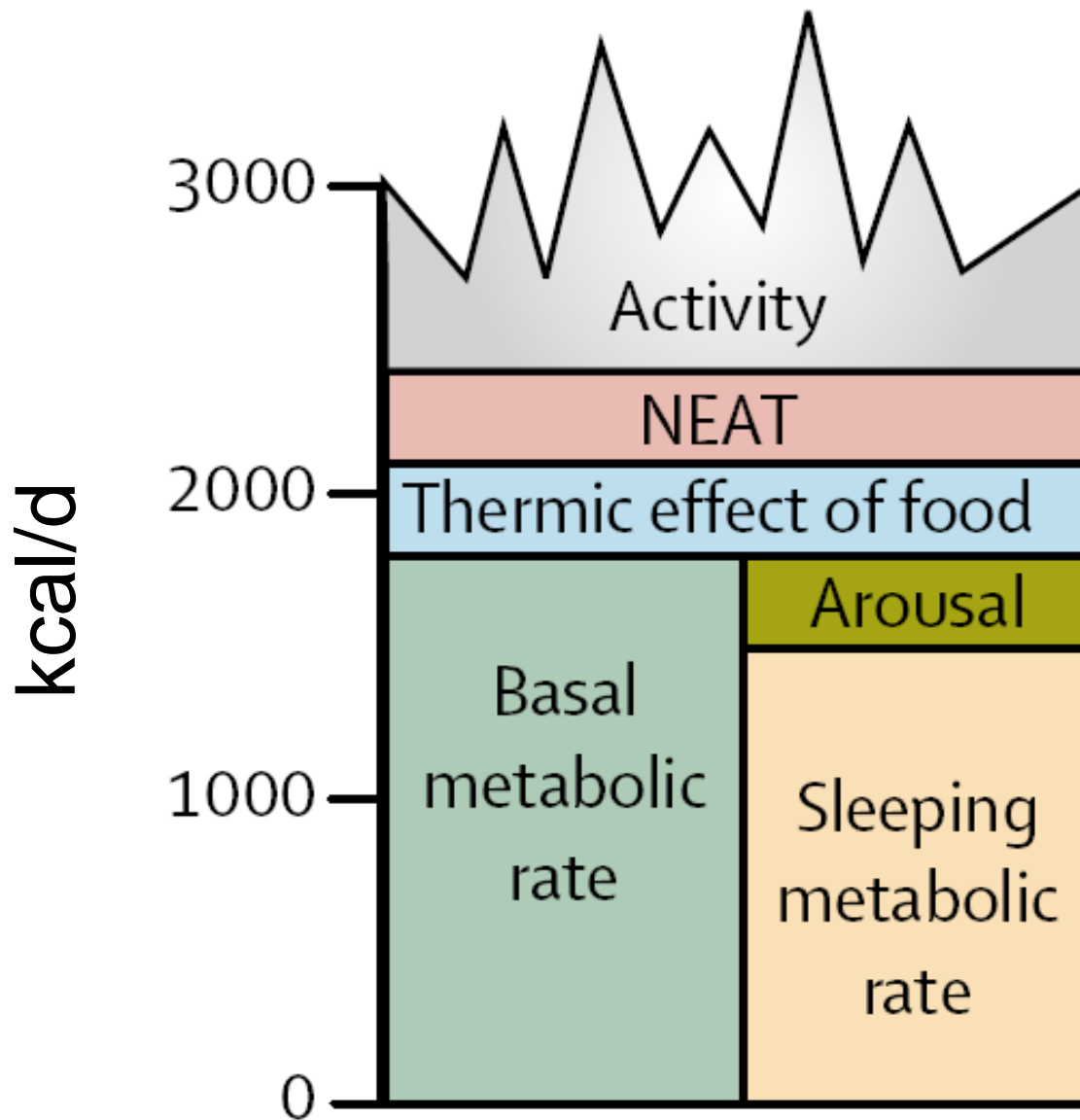
1. Modalidades de actividad física (AF)

2. AF - DMT2 y Obesidad

3. Evaluación de la AF

4. Implementación y ejemplos

Energy expenditure

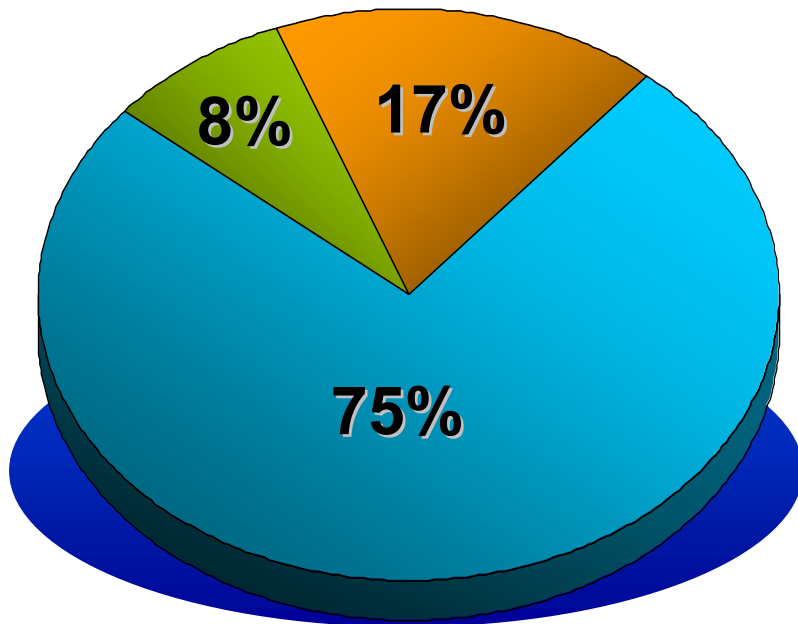


Componentes del gasto energético diario

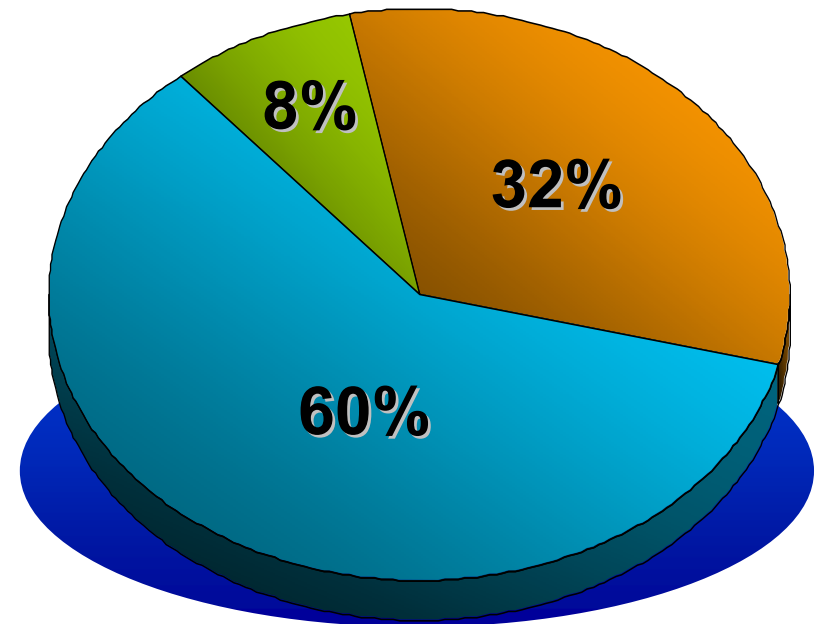
 **Thermic effect of feeding**

 **Energy expenditure of physical activity**

 **Resting energy expenditure**



**Persona sedentaria
(1800 kcal/d)**



**Persona físicamente activa
(2200 kcal/d)**

Actividad física & ejercicio

Actividad física

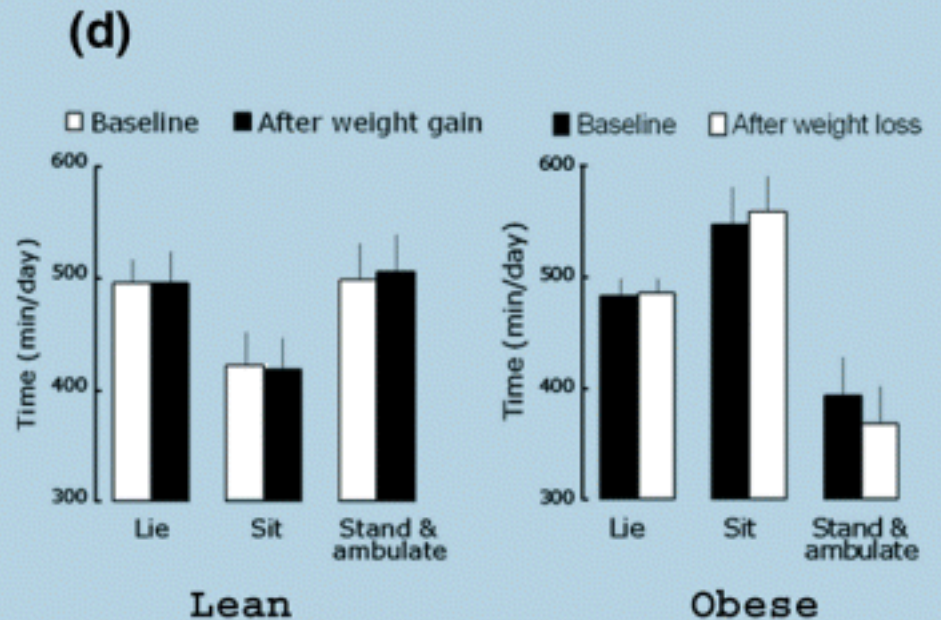
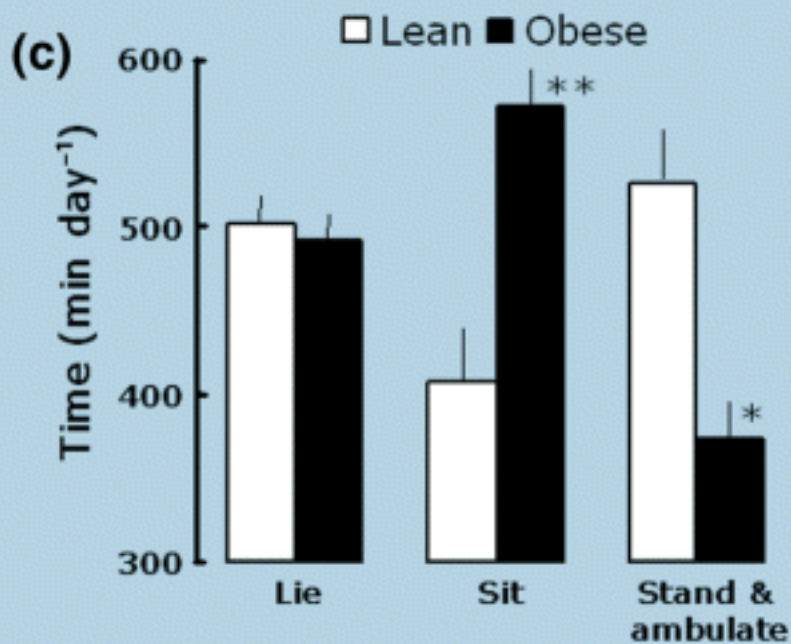
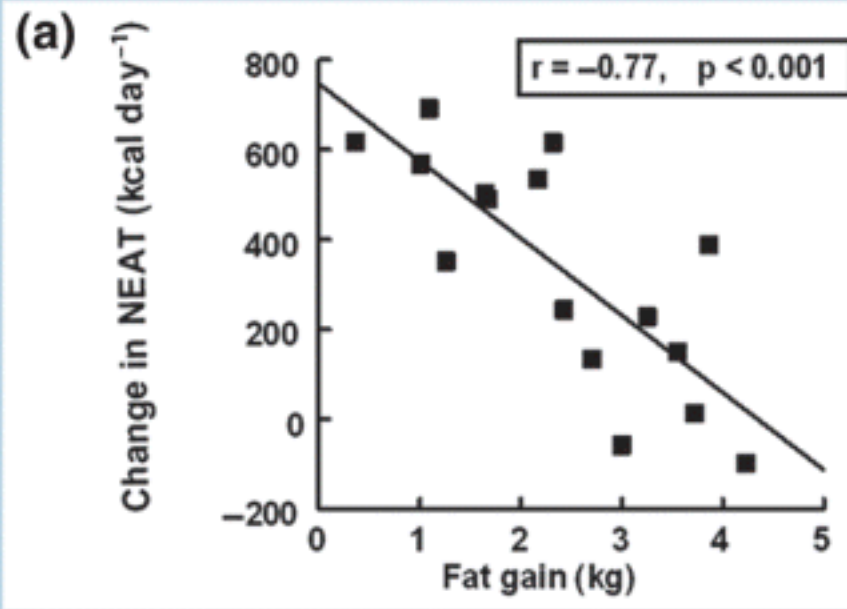
Conjunto de movimientos corporales producido por los músculos esqueléticos que resulta en un gasto energético mayor que el gasto energético en reposo.

Ejercicio

Forma de actividad física planificada, estructurada, repetitiva y deliberada.

Fitness

Capacidad de realizar actividades físicas con vigor y efectividad, que depende de la práctica habitual de actividad física y de una capacidad congénita.



Tipos de actividad física/ejercicio



AERÓBICO

- Implica grandes grupos musculares
- Actividades dinámicas
- Al menos 10 minutos

ANAERÓBICO

- Intensidad muy alta
- Glucolisis anaeróbica
- Desarrolla masa y tono muscular



RESISTENCIA

- Usa la fuerza muscular
- Aumento de la fuerza
- Series/repeticiones

ELASTICIDAD

- AF para aumentar la elasticidad
- Calentamiento
- Prevención de lesiones



Esquema

1. Modalidades de actividad física (AF)

2. AF - DMT2 y Obesidad

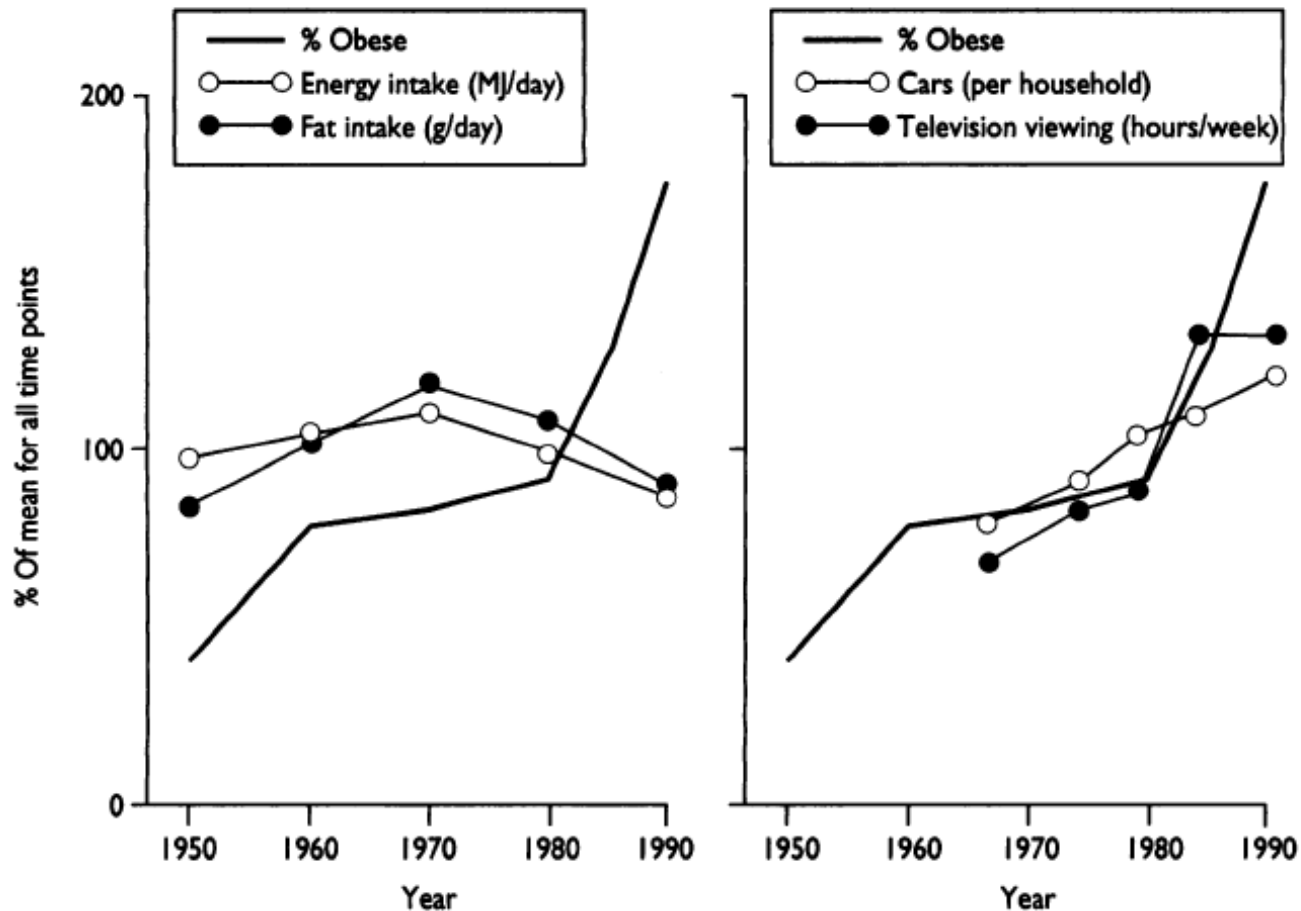
3. Evaluación de la AF

4. Implementación y ejemplos

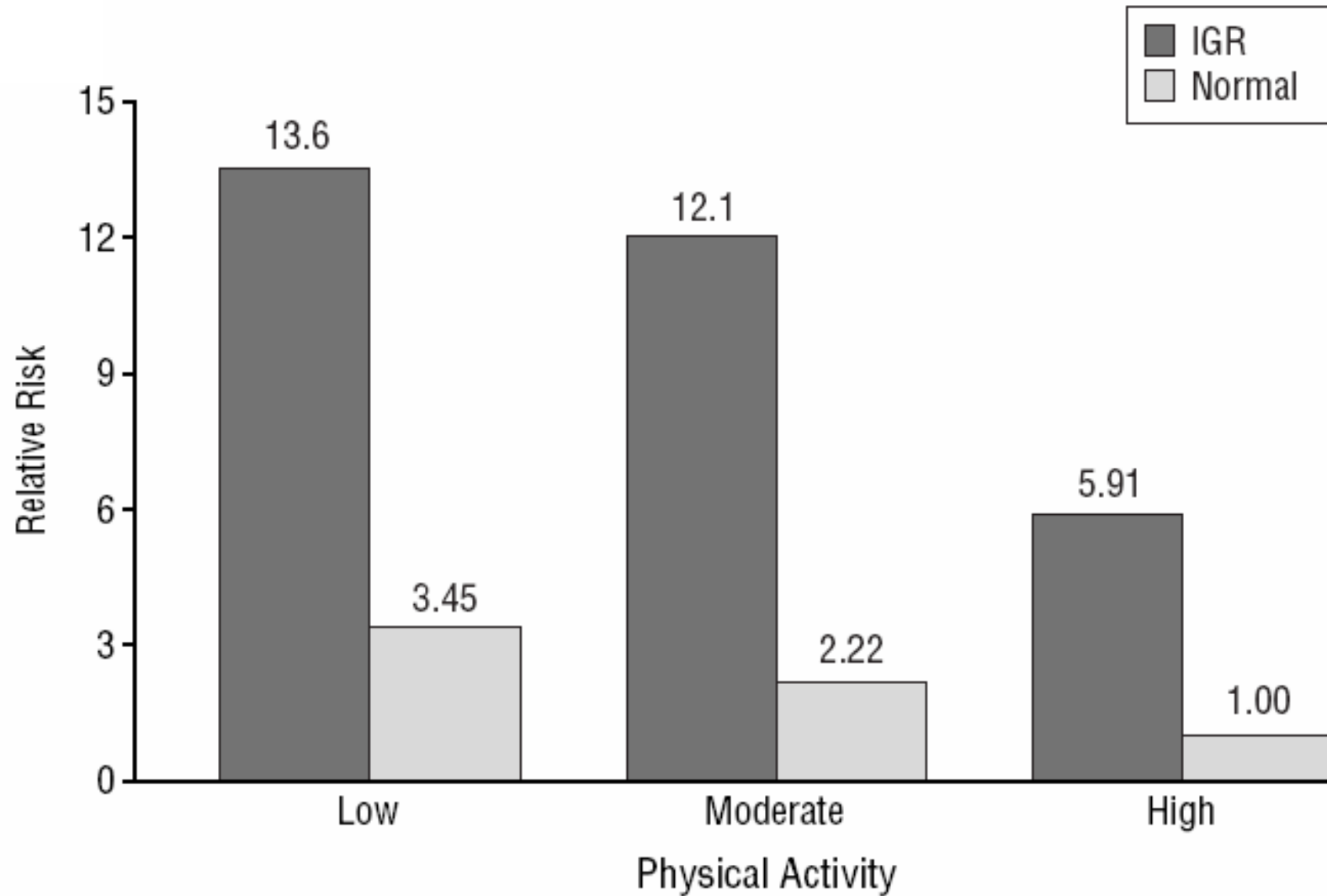
Actividad física & obesidad

Obesity in Britain: gluttony or sloth?

Andrew M Prentice, Susan A Jebb

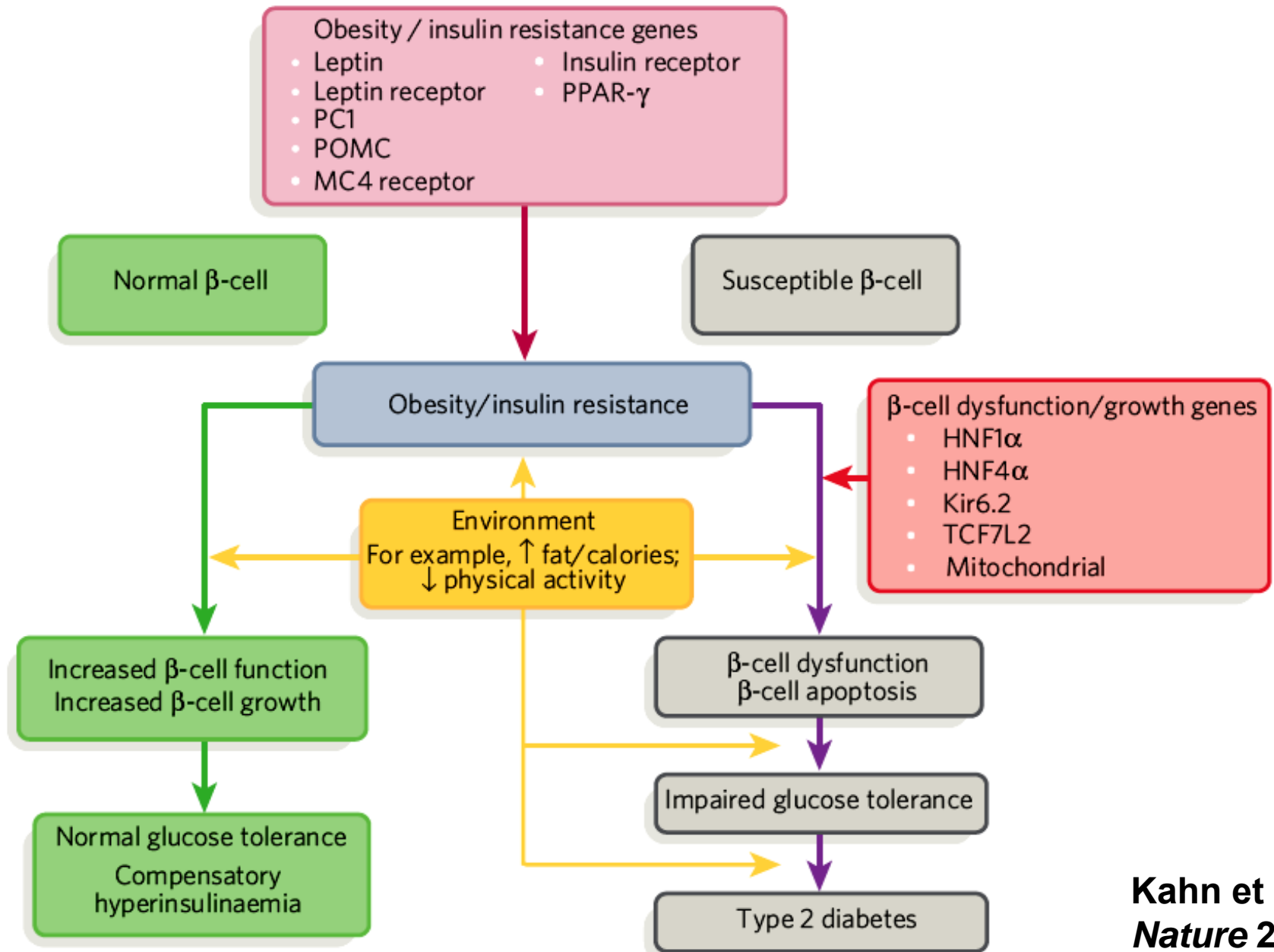


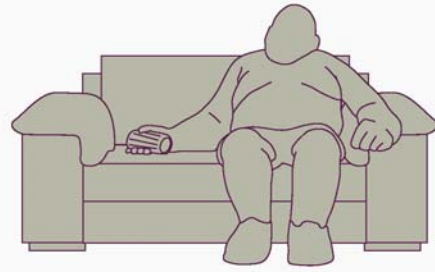
Actividad física & DMT2



Hu et al.
Arch Intern Med 2004

Actividad física & Obesity-DMT2





Inactivity



Obesity

Chronic systemic inflammation



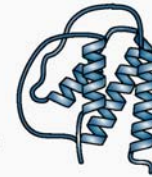
Adipocytes



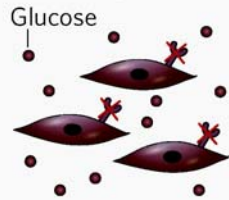
Immune cells



Brain cells



Systemic and local
increase in cytokine
concentrations

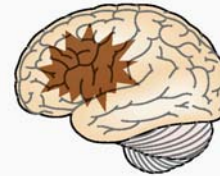


Glucose

- Insulin resistance
- Type 2 diabetes



- Atherosclerosis



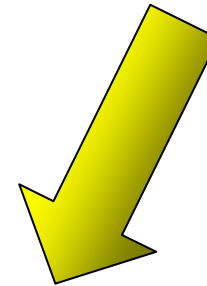
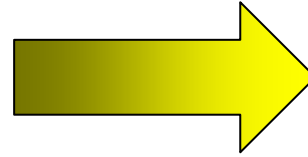
- Alzheimer's disease
- Huntington's disease
- Parkinson's disease



- Cancer

**Handschin & Spiegelman
Nature 2008**

Actividad física & Obesidad & DMT2



DMT2

Actividad física & Obesidad & DMT2



The NEW ENGLAND
JOURNAL of MEDICINE

ORIGINAL ARTICLE

[◀ Previous](#)

Volume 325:147-152

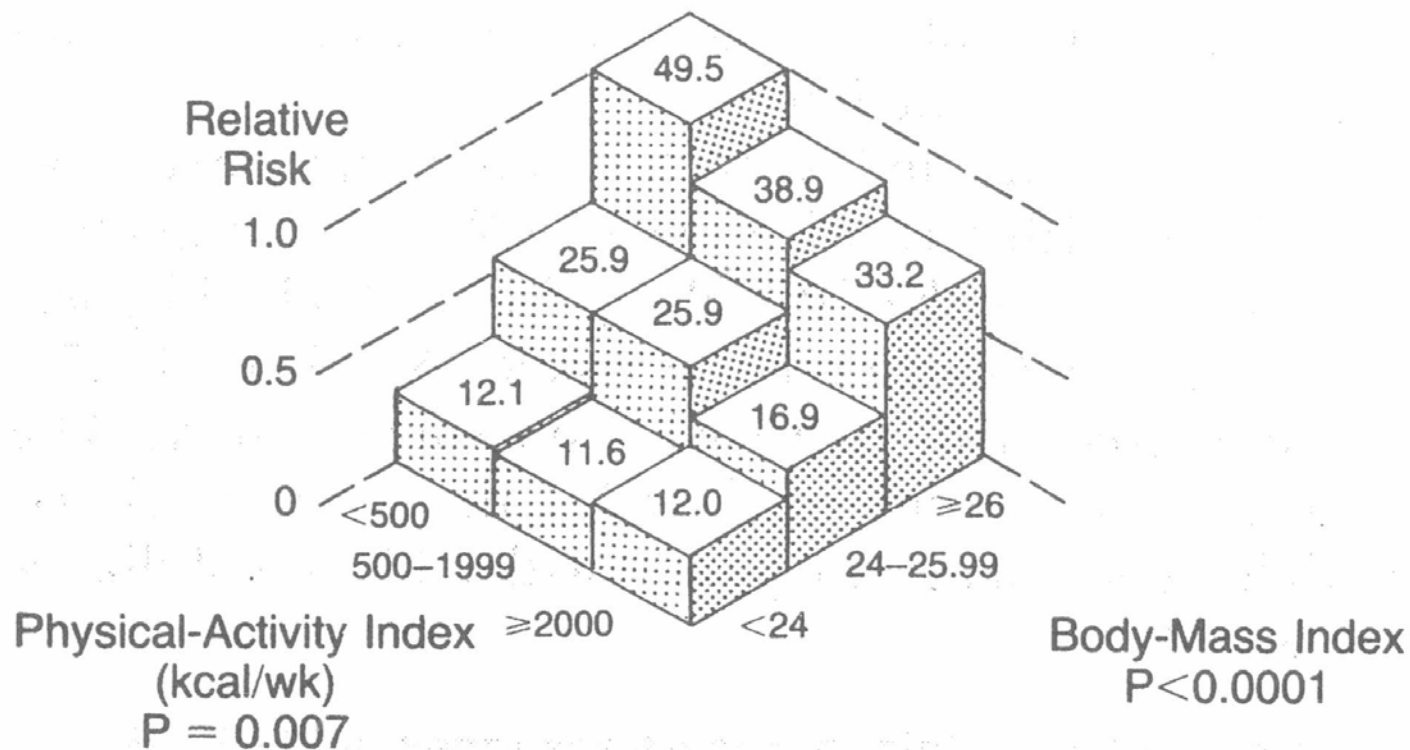
July 18, 1991

Number 3

[Next ▶](#)

Physical activity and reduced occurrence of non-insulin-dependent diabetes mellitus

SP Helmrich, DR Ragland, RW Leung, and RS Paffenbarger



Actividad física - Recomendaciones

ACSM/AHA Recommendations

Physical Activity and Public Health

Updated Recommendation for Adults From the American College of Sports Medicine and the American Heart Association

William L. Haskell, PhD, FAHA; I-Min Lee, MD, ScD; Russell R. Pate, PhD, FAHA;
Kenneth E. Powell, MD, MPH; Steven N. Blair, PED, FACSM, FAHA;
Barry A. Franklin, PhD, FAHA; Caroline A. Macera, PhD, FACSM;
Gregory W. Heath, DSc, MPH, FAHA; Paul D. Thompson, MD; Adrian Bauman, PhD, MD

Adultos de 18-65 años

- **30 min/5 d por semana de ejercicio aeróbico moderado**
ó
- **20-25 min/3 d por semana de ejercicio aeróbico vigoroso**
+
- **2 sesiones semanales de entrenamiento anaerobico**

Circulation 2007

Actividad física - Recomendaciones

ARTÍCULO ORIGINAL

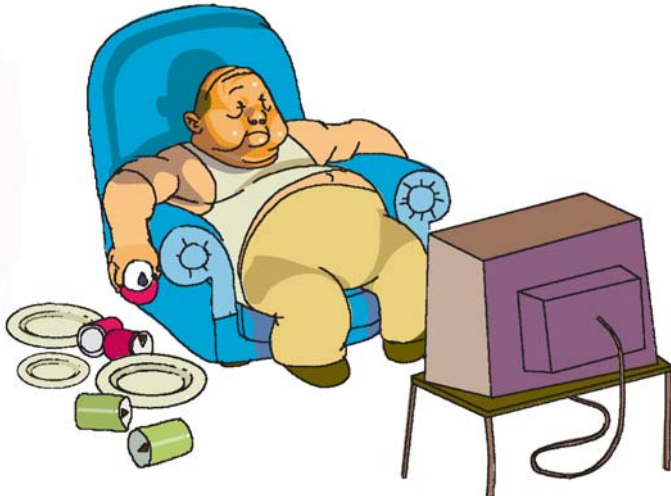
Actividad física de tiempo libre en un país mediterráneo del sur de Europa: adherencia a las recomendaciones y factores asociados

Carmen M. Meseguer^a, Iñaki Galán^b, Rafael Herruzo^c, Belén Zorrilla^b y Fernando Rodríguez-Artalejo^{c,d}

Inactivos
20,4%

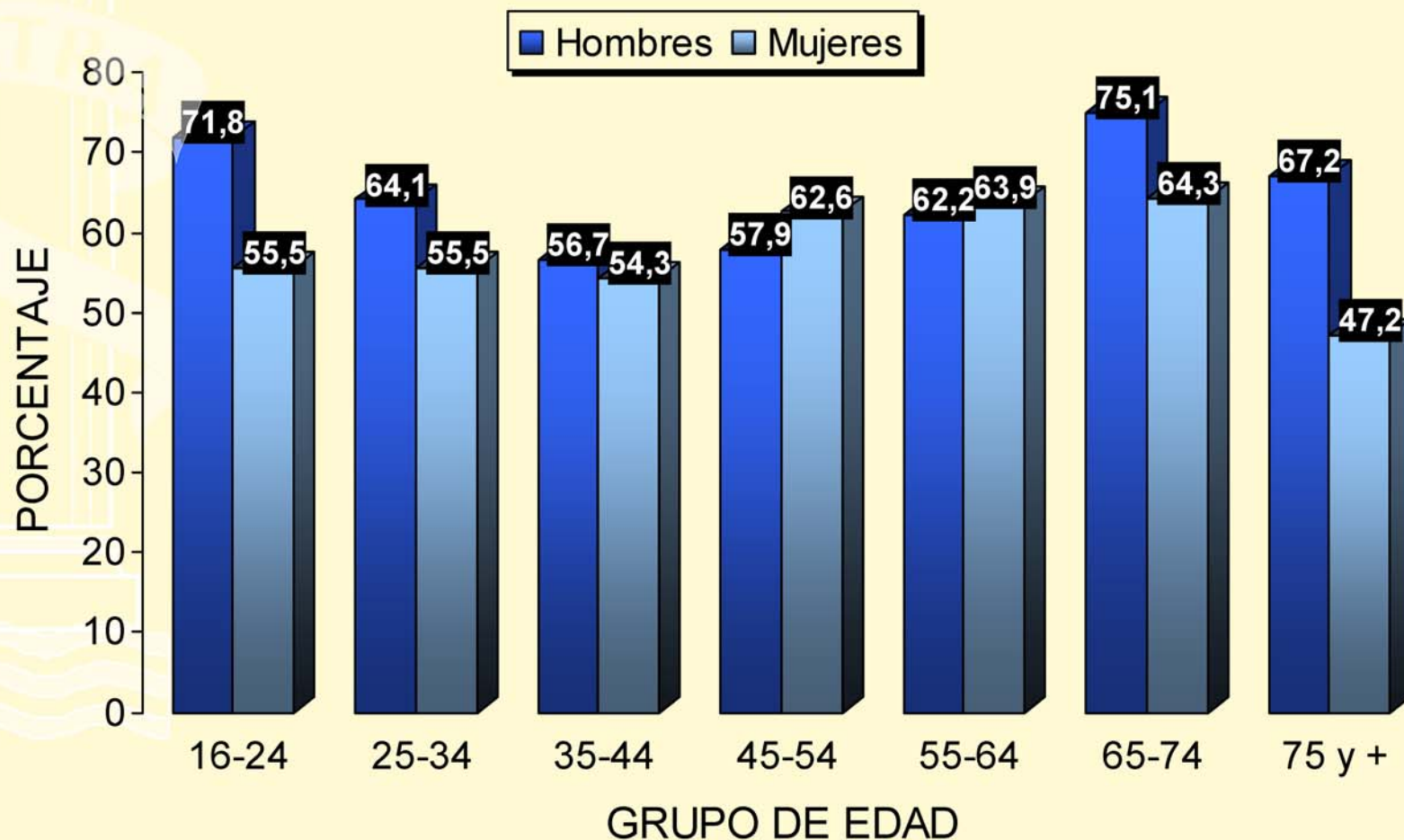
Activos
no cumplen
50,8%

Activos
cumplen
28,8%



- Encuesta telefónica
- 12.037 personas
- Edad 18-64 años
- Madrid
- Cuestionario de Minnesota

Actividad física en el tiempo libre (Población 16 y + años)

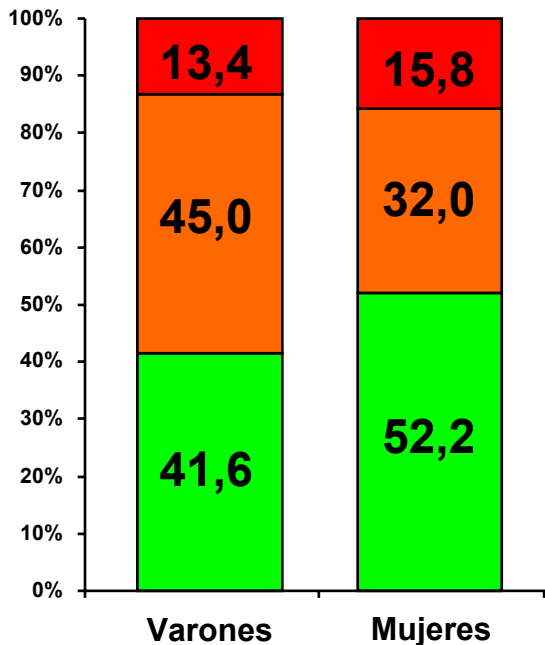


Prevalencia de la obesidad en España

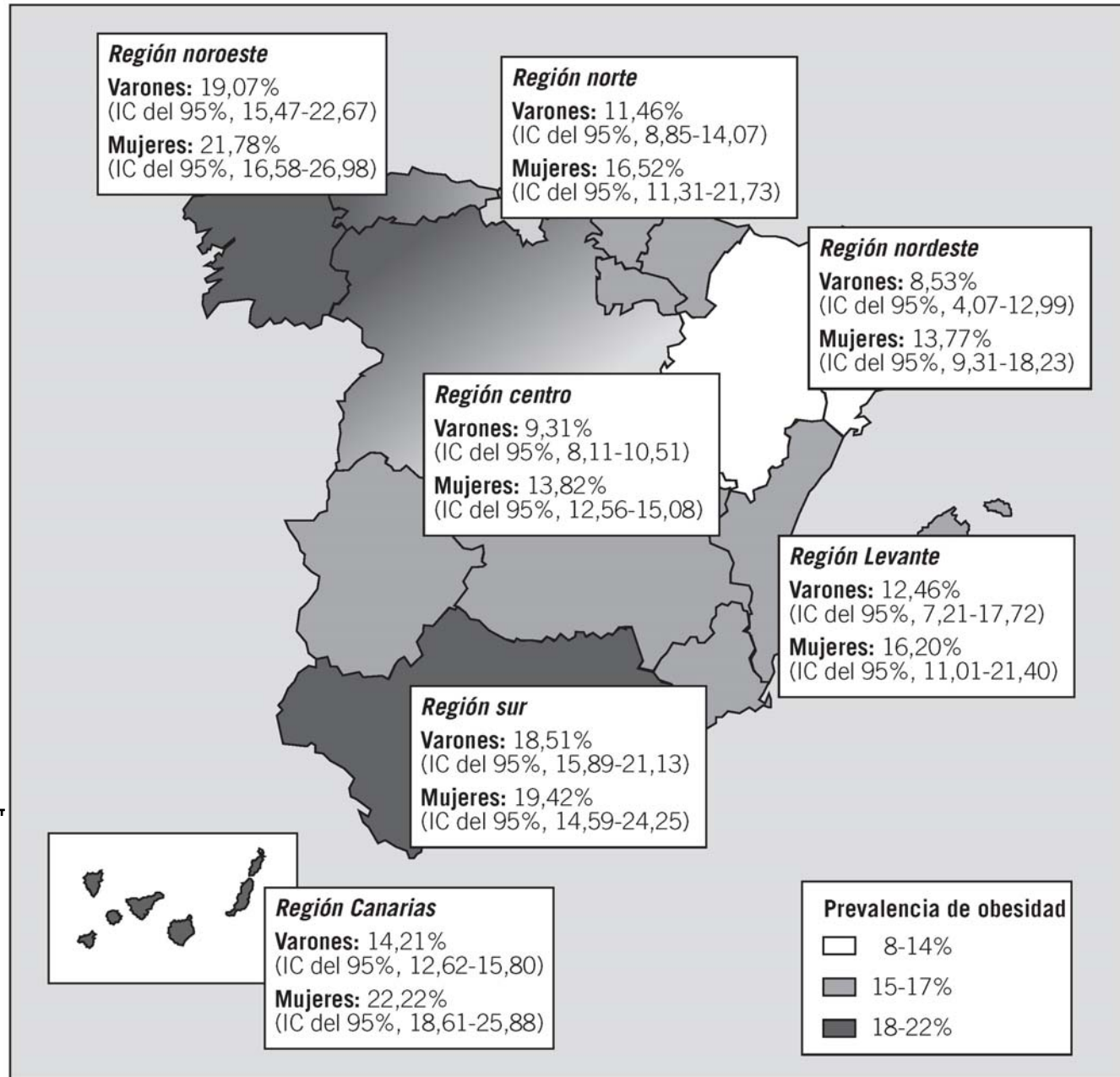
IMC ≥ 30 kg/m²



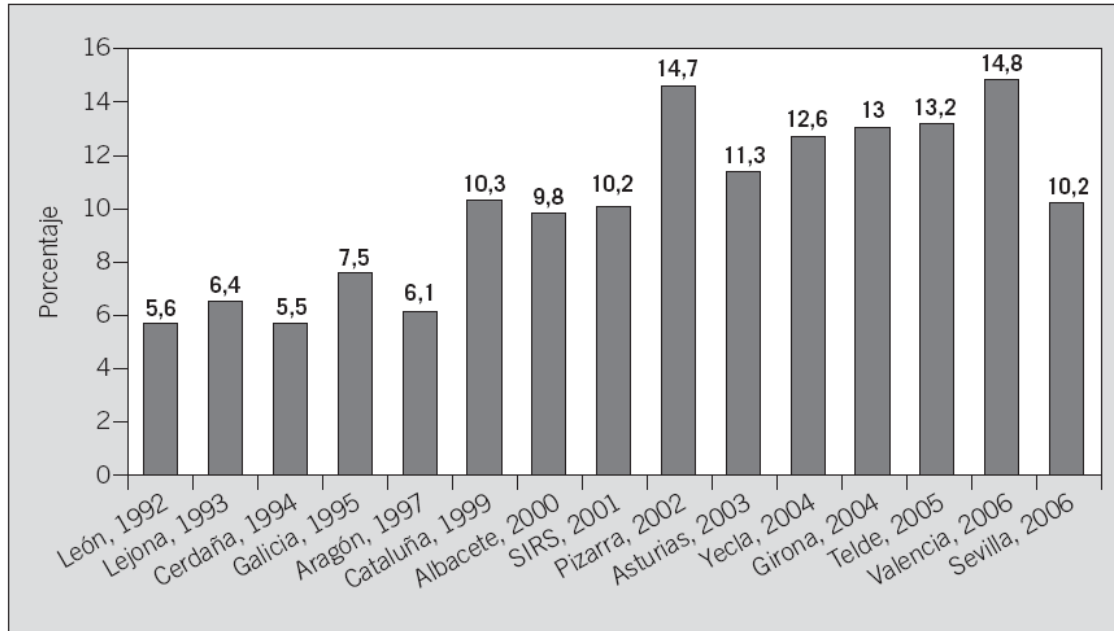
PREVALENCIA
14,5%



Aranceta et al.
Med Clin 2003



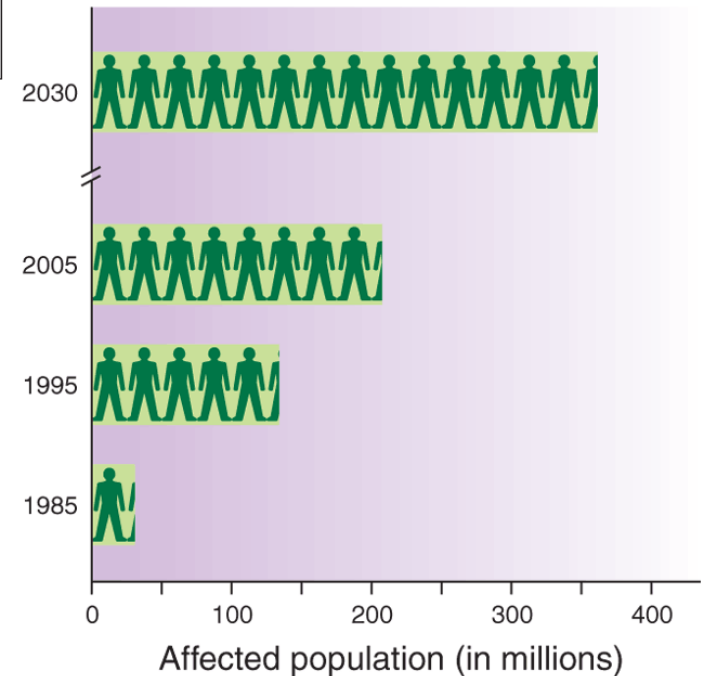
Prevalencia de la DMT2



Valdés et al.
Med Clin 2007

...the WHO attributes this growth to population growth, aging, unhealthy diets, obesity and sedentary lifestyles.

Smyth & Heron
Nat Med 2006



Esquema

1. Modalidades de actividad física (AF)

2. AF - DMT2 y Obesidad

3. Evaluación de la AF

4. Implementación y ejemplos

Métodos para la determinación de la AF

Subjetivos

- Cuestionarios de actividad física habitual
- Cuestionarios de recuerdo

Objetivos

- Agua doblemente marcada (DLW)
- Observación directa
- Monitorización de la frecuencia cardiaca
- Podometría
- Acelerometría

Cuestionarios de actividad física

Ventajas y desventajas de los cuestionarios

Ventajas

- No necesitan utilización de dispositivos/equipos
- Prácticos para grandes tamaños de muestra

Desventajas

- Imprecisión
- Sesgo de recuerdo
- Exageración de la actividad
- Falta de representatividad del periodo
- Tediosos

Minnesota (LTPA)

Cuestionario internacional de actividad física (IPAQ)

Paffenbarger

Universidad Laval

Escala de actividad física en ancianos

London Chest Activity of Daily Living Scale (LCADL)

SHORT COMMUNICATION

Assessment of the physical activity level with two questions: validation with doubly labeled water

G Johansson^{1,2} and KR Westerterp³

¹Department of Health Behaviours, The Swedish National Institute of Public Health, Östersund, Sweden; ²Department of Food and Nutrition, Umeå University, Umeå, Sweden and ³Department of Human Biology, Maastricht University, Maastricht, The Netherlands

$$PAL = \frac{TEE}{REE}$$

<i>Life style and level of activity</i>	<i>PAL</i>
Chair-bound or bed-bound	1.2
Seated work with no option of moving around and little or no strenuous leisure activity	1.4-1.5
Seated work with discretion and requirement to move around but little or no strenuous leisure activity	1.6-1.7
Standing work (e.g. housework, shop assistant)	1.8-1.9
Significant amounts of sport or strenuous leisure activity (30-60 min four to five times per week)	+0.3 (increment)
Strenuous work or highly active leisure	2.0-2.4

Cuestionario abreviado de AF

A. Describa su actividad física **en el trabajo**

(Incluyendo el trabajo en casa, estar en casa enfermo o estudiando)

1. **Muy ligera**

Por ejemplo: sentado con el ordenador o en un escritorio la mayor parte del tiempo

2. **Ligera**

Por ejemplo: trabajo ligero en una fábrica, o en una oficina o tienda, con actividades suaves

3. **Moderada**

Por ejemplo: limpiar en casa o en una empresa, trabajo en la cocina, o reparto a pie

4. **Activa**

Por ejemplo: trabajo pesado en una fábrica, en la construcción o en una granja

Cuestionario abreviado de AF

B. Describa su actividad física en su tiempo libre

(Si es muy diferente entre verano e invierno, intente hacer un promedio)

1. **Muy ligera**

Por ejemplo: sentado leyendo o viendo la televisión la mayor parte del tiempo

2. **Ligera**

Por ejemplo: paseo ligero, bici suave o cuidado del jardín, una vez a la semana

3. **Moderada**

Por ejemplo: pasear, bici o cuidado del jardín, o caminar para ir a trabajar (10-30 min) más de una vez a la semana

4. **Activa**

Por ejemplo: paseo vigoroso, footing, bicicleta intensa u otros deportes, más de una vez por semana

5. **Muy activa**

Por ejemplo: actividades agotadoras varias veces a la semana

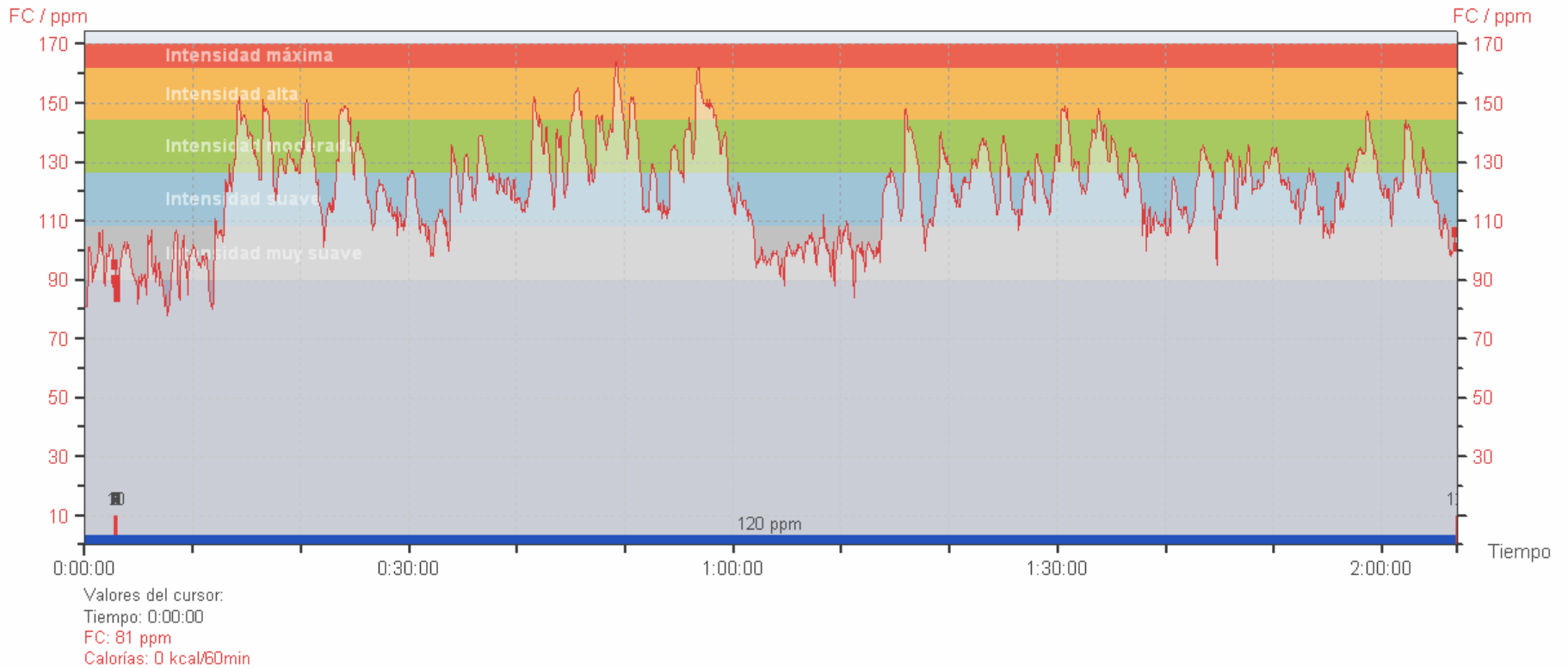
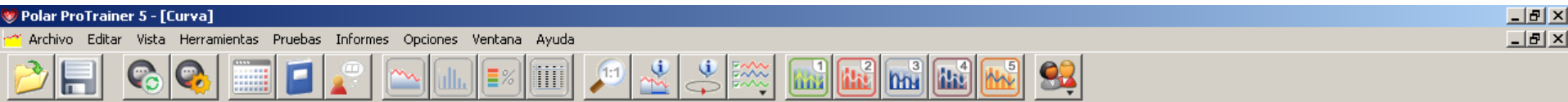
Cuestionario abreviado de AF

Esquema para la estimación del PAL

$$PAL = \frac{TEE}{REE}$$

	Actividad física en el trabajo			
Actividad física en el tiempo libre	Muy ligera	Ligera	Moderada	Activa
Muy ligera	1,4	1,5	1,6	1,7
Ligera	1,5	1,6	1,7	1,8
Moderada	1,6	1,7	1,8	1,9
Activa	1,7	1,8	1,9	2,1
Muy activa	1,9	2,0	2,2	2,3

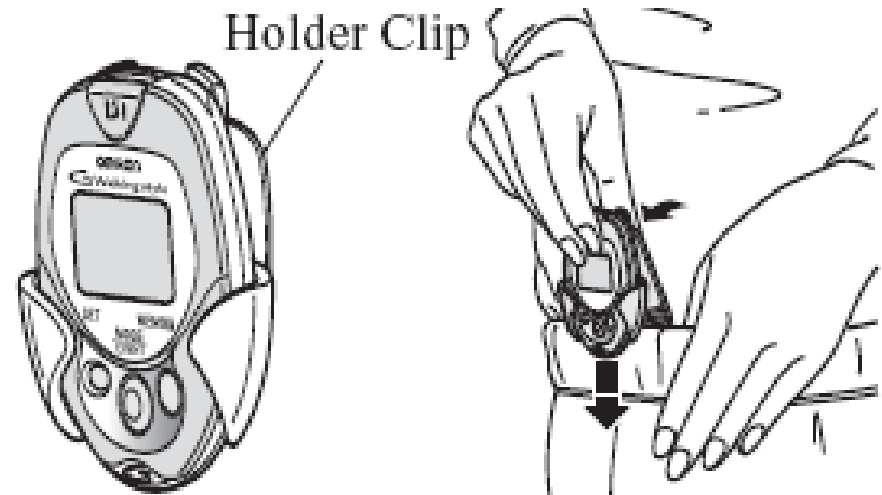
Dispositivos de medición de la AF - Pulsómetros



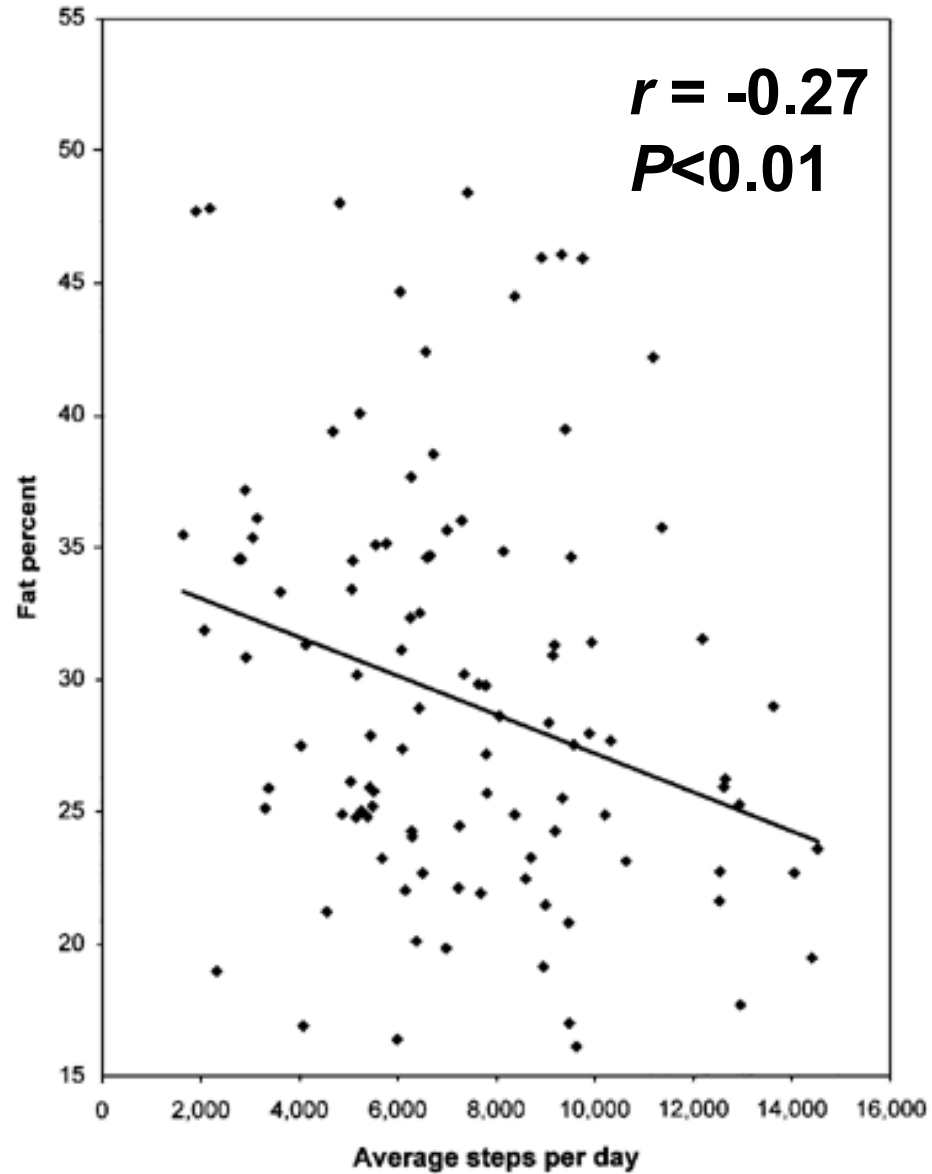
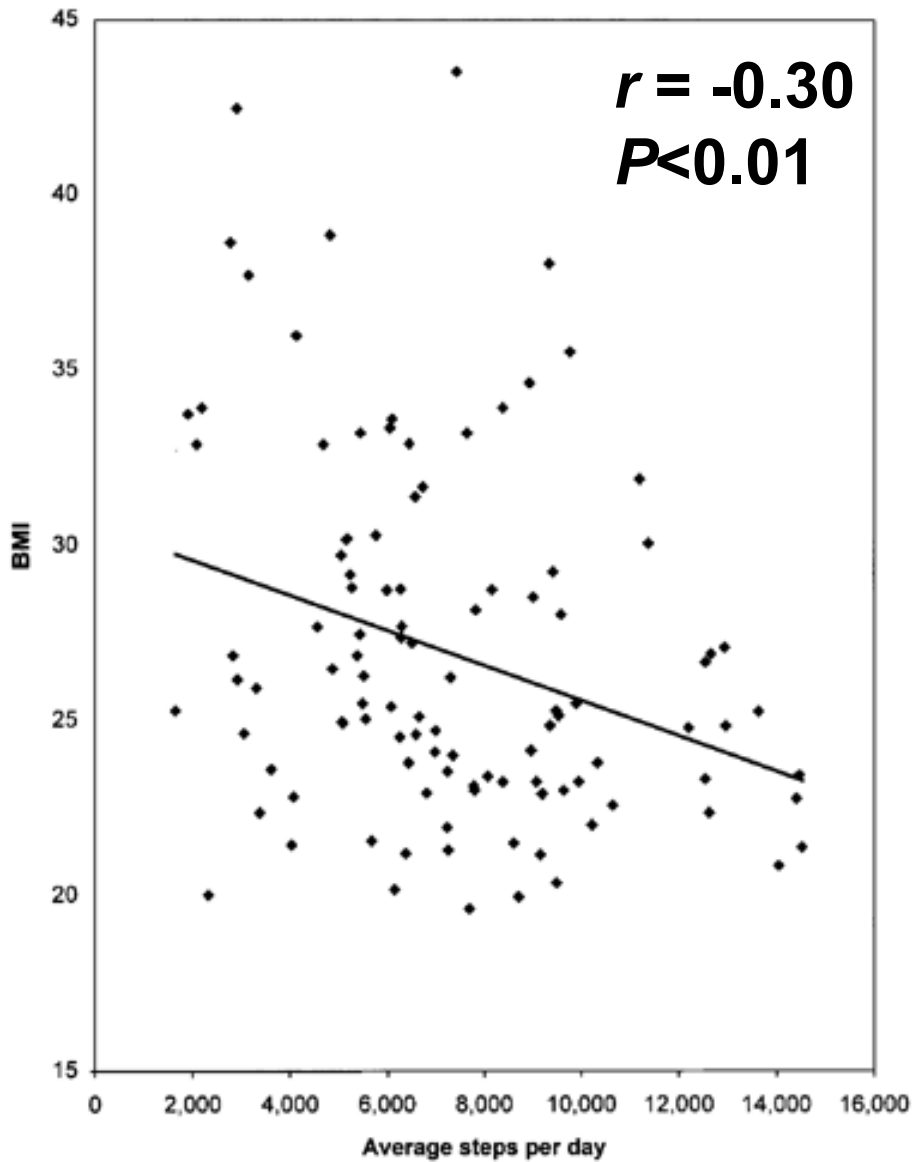
Persona		Fecha	01/11/2008	Frecuencia cardíaca	120 ppm		
Ejercicio	08110101	Hora	15:48:14	Frecuencia cardíaca	164 ppm		
Deporte	Carreras	Duración	2:06:59.3				
Nota				Selección	0:00:00 - 2:06:55 (2:06:55.0)		

Dispositivos de medición de la AF - Podómetros

PODÓMETRO OMRON HJ-720ITC



Podometría - adultos



Podometría - niños

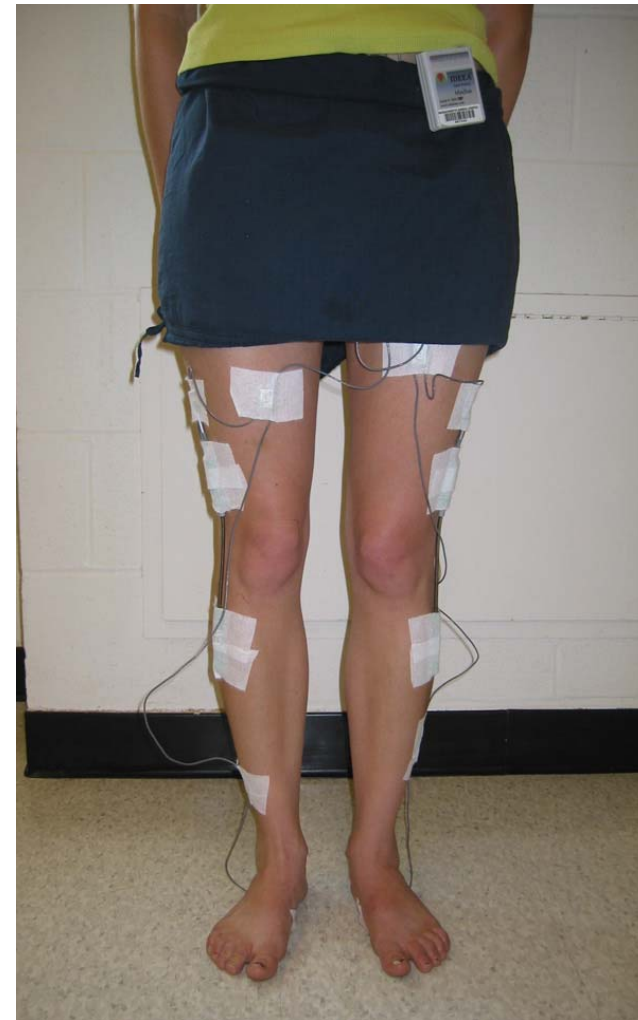


Table 2 Differences in adiposity measures across pedometer steps count groups among children

	< 10 000 steps	10 000–12 000 steps	12 000–14 000 steps	> 14 000 steps
Boys (<i>n</i>)	52	65	65	87
BMI (kg/m ²)	19.7 (0.4)	18.5 (0.4)	18.1 (0.4) ^a	17.7 (0.3) ^a
WC (cm)	67.4 (1.2)	64.3 (1.1)	63.5 (1.1) ^a	60.8 (0.9) ^{a,b}
% Overweight/obese	40.4	29.2	23.1	13.8
% WC ≥75th	36.5	29.2	24.6	12.6
Girls (<i>n</i>)	115	110	77	37
BMI (kg/m ²)	19.5 (0.3)	17.9 (0.3) ^a	17.8 (0.4) ^a	17.4 (0.6) ^a
WC (cm)	66.8 (0.9)	61.7 (0.9) ^a	62.4 (1.1) ^a	59.8 (1.6) ^a
% Overweight/obese	40.9	22.7	26.0	10.8
% WC ≥75th	42.6	21.8	24.7	10.8

Abbreviations: BMI, body mass index; WC, waist circumference; s.e., standard error. Values are adjusted means (s.e.). ^aSignificantly different from <10 000 steps/day. ^bSignificantly different from 10 000–12 000 steps/day.

Dispositivos de medición objetiva de la AF



Dispositivos de medición de la AF - Acelerómetros

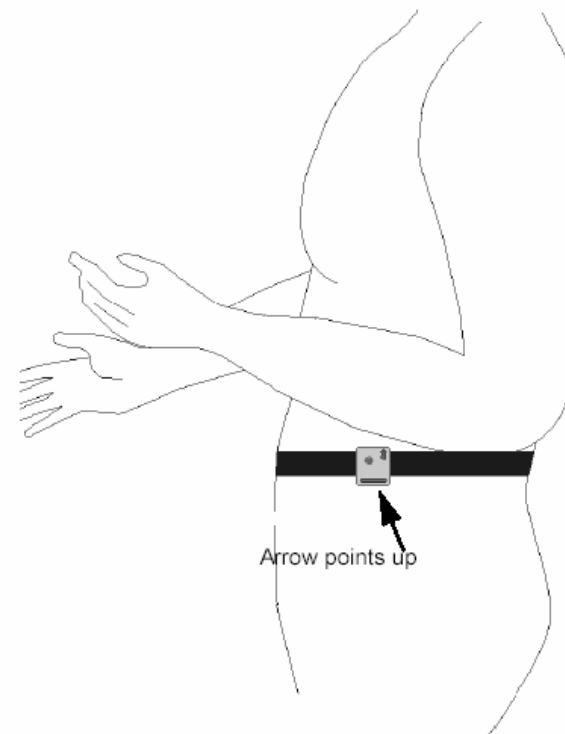
COMPARATIVA - ACELERÓMETROS

	EJE/S	PESO	Dimensiones	Resistente al agua	
TriTrac-R3D	Triaxial	170 g		NO	
RT3 Activity Recorder	Triaxial	72 g	7,1Lx5,6Wx2,8 cm	NO	
Actigraph (CSA monitor)	Uniaxial	43 g	5,1Lx4,1Wx1,5 cm	NO	
ACTICAL	Omnidireccional	17 g	2,8Lx2,7Wx1,0 cm	SI	

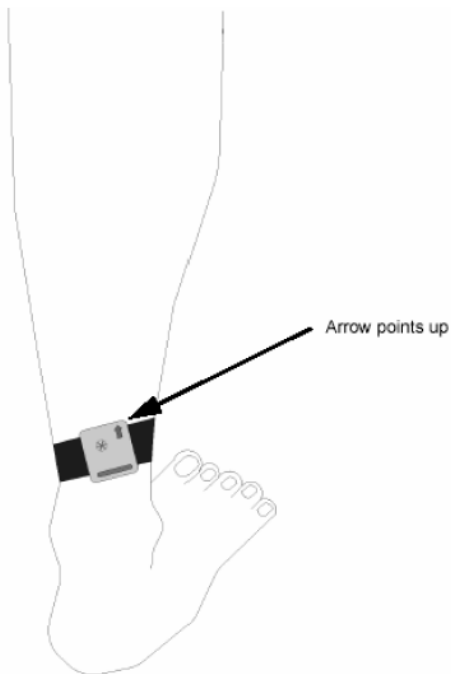
Actical[®] - Physical Activity Monitor



Proper hip mount



Proper ankle mount



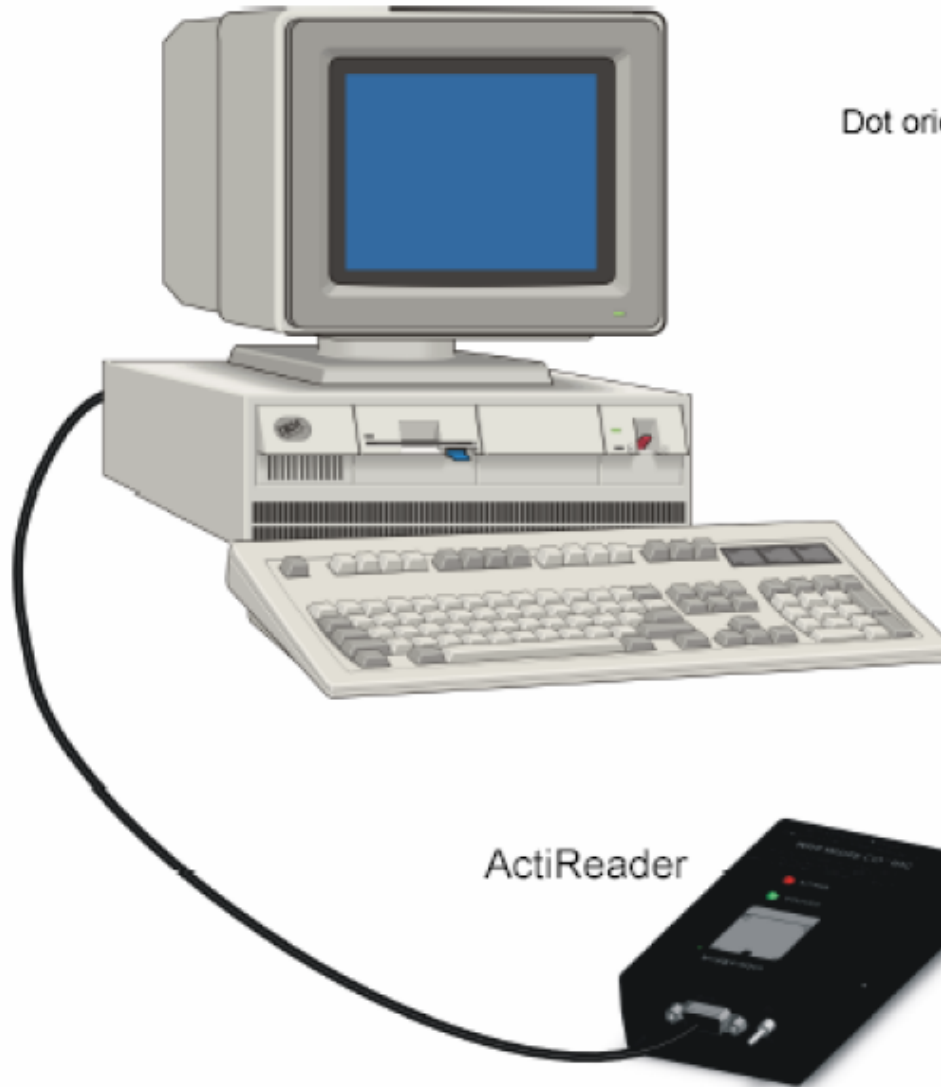
ACCELEROMETER DETAILS

Range	0.05 G to 2 G
Bandwidth	0.35 Hz to 3.5 Hz
Resolution	100 counts or 0.02 G (at 1 G peak)
Sampling Rate	32 Hz
Logging Interval	

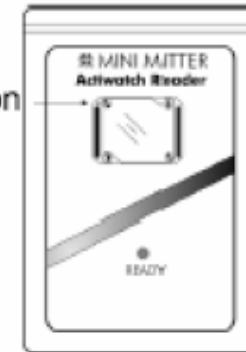
Epoch Length	Epochs per Day in Start Time	Maximum Delay
15 seconds	5760	11 days
30 seconds	2880	22 days
1 minute	1440	44 days

Actical[®] - Physical Activity Monitor

Computer with ActiReader



Dot orientation



Standard
Actiwatch
Reader

Validation and Calibration of the Actical Accelerometer in Preschool Children

KARIN A. PFEIFFER¹, KERRY L. MCIVER¹, MARSHA DOWDA¹, MARIA J.C.A. ALMEIDA²,
and RUSSELL R. PATE¹

Med. Sci. Sports Exerc., Vol. 38, No. 1, pp. 152–157, 2006

Predicting Activity Energy Expenditure Using the Actical® Activity Monitor

Daniel P. Heil

Research Quarterly for Exercise and Sport
©2006 by the American Alliance for Health,
Physical Education, Recreation and Dance
Vol. 77, No. 1, pp. 64–80

Validity of Physical Activity Intensity Predictions by ActiGraph, Actical, and RT3 Accelerometers

Megan P. Rothney¹, Emily V. Schaefer¹, Megan M. Neumann², Leena Choi³ and Kong Y. Chen⁴

Obesity (2008) **16**, 1946–1952. doi:[10.1038/oby.2008.279](https://doi.org/10.1038/oby.2008.279)

Esquema

1. Modalidades de actividad física (AF)
2. AF - DMT2 y Obesidad
3. Evaluación de la AF
4. **Implementación y ejemplos**

Actividad física - Tratamiento de la DMT2

Exercise for type 2 diabetes mellitus (Review)

Thomas DE, Elliott EJ, Naughton GA

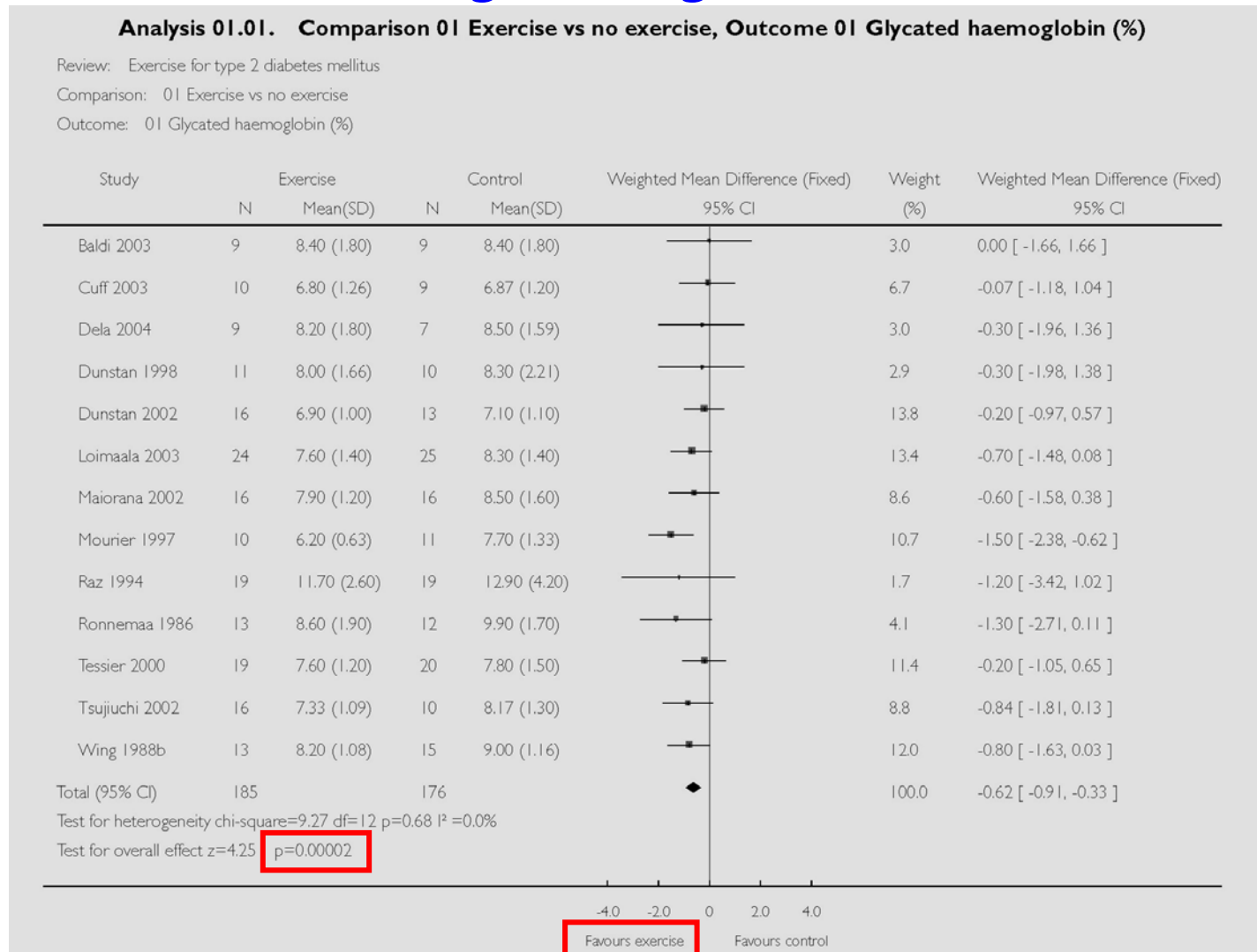


Authors' conclusions

The meta-analysis shows that exercise significantly improves glycaemic control and reduces visceral adipose tissue and plasma triglycerides, but not plasma cholesterol, in people with type 2 diabetes, even without weight loss.

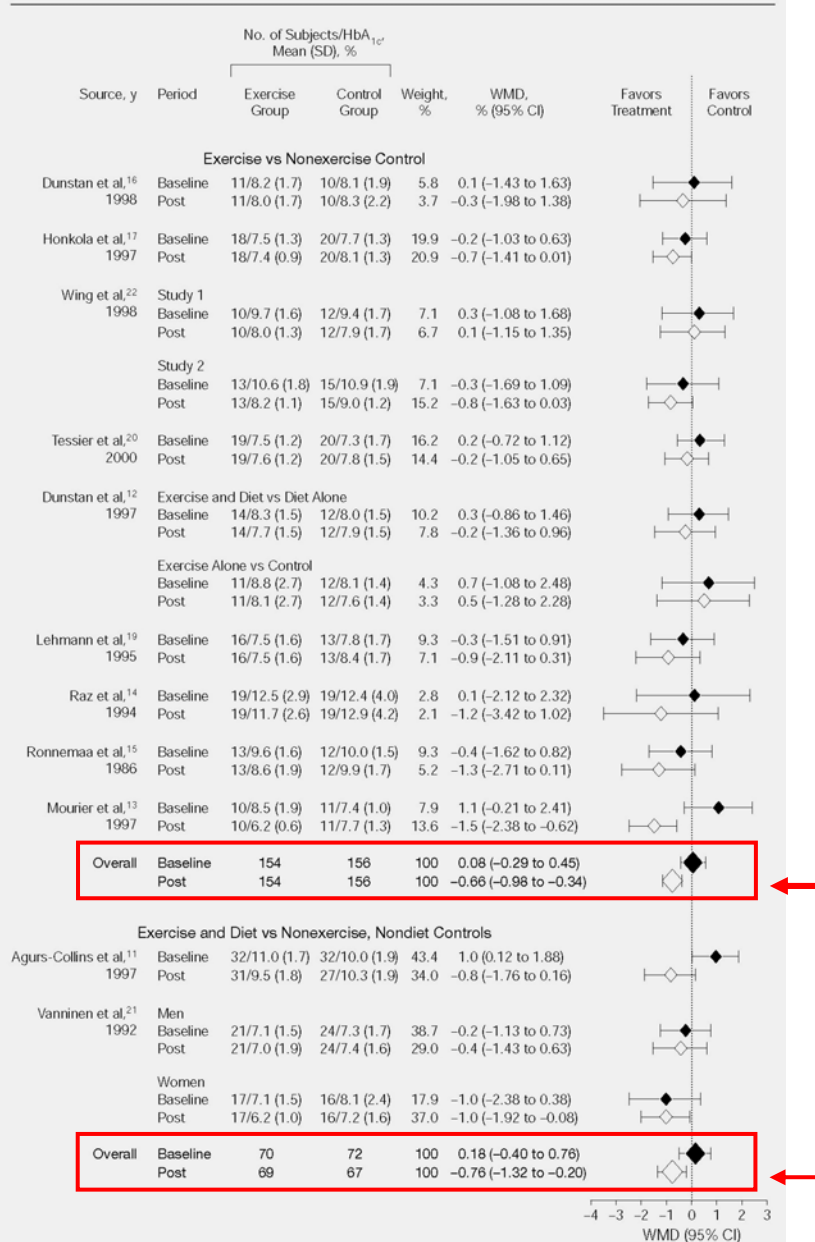
Actividad física - Tratamiento de la DMT2

Ejercicio vs control Hemoglobina glicosilada



Actividad física - Tratamiento de la DMT2

Figure 1. Differences in Glycosylated Hemoglobin (HbA_{1c}) From Baseline to Postintervention



Hemoglobina glicosilada

Ejercicio vs no ejercicio
P < 0,001

Ejercicio & dieta vs control
P = 0,008

Boulé et al. *JAMA* 2001

Actividad física - Tratamiento de la obesidad

Exercise for overweight or obesity (Review)

Shaw K, Gennat H, O'Rourke P, Del Mar C



Authors' conclusions

The results of this review support the use of exercise as a weight loss intervention, particularly when combined with dietary change.

Exercise is associated with improved cardiovascular disease risk factors even if no weight is lost.

Actividad física - Tratamiento de la obesidad

Treatment	BMI Category (kg/m ²)				
	25-26.9	27-29.9	30-34.9	35-39.9	≥40
Diet, Exercise, Behavior Tx	+	+	+	+	+
Pharmacotherapy		With co-morbidities	+	+	+
Surgery				With co-morbidities	+

The Practical Guide: Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults. October 2000, NIH Pub. No.00-4084

Actividad física - Tratamiento de la obesidad

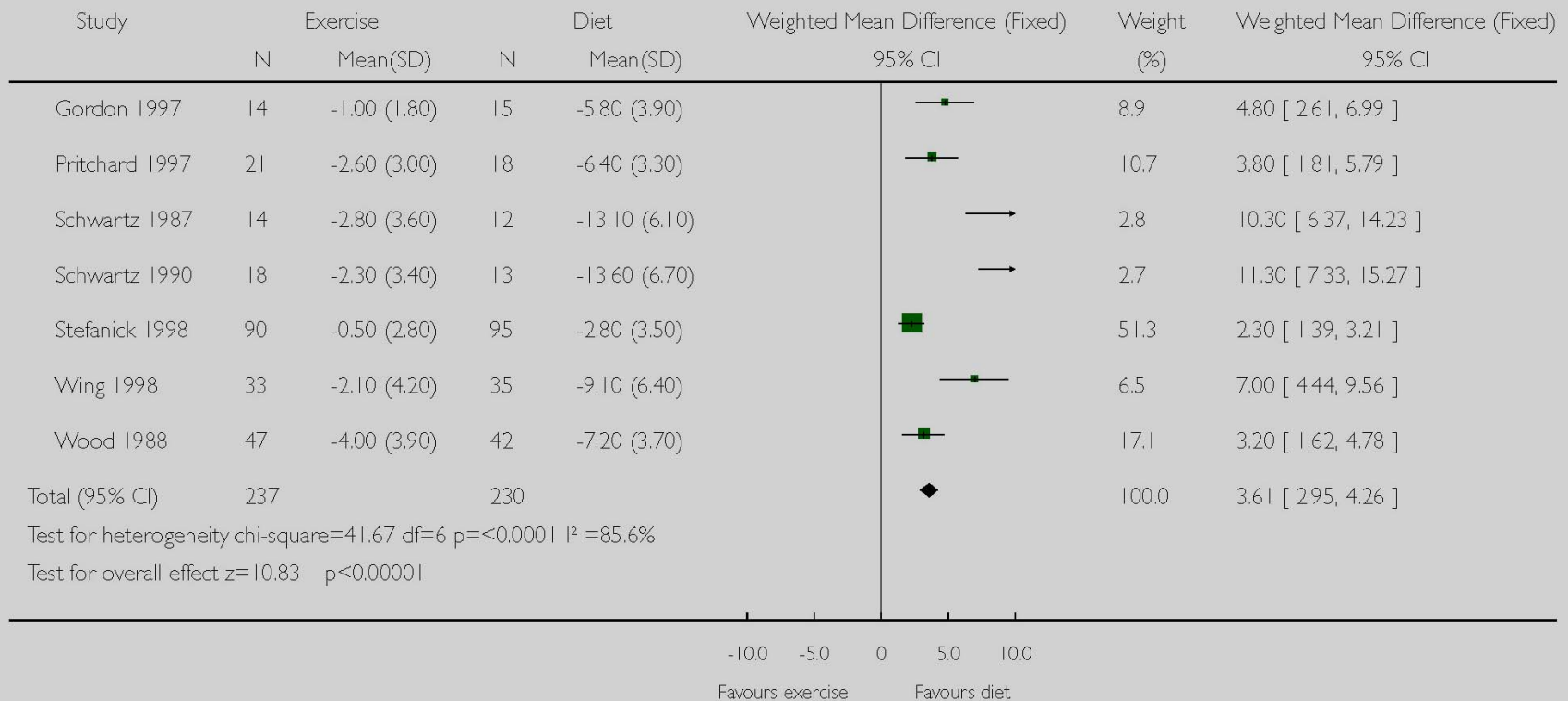
Ejercicio vs dieta Pérdida de peso

Analysis 02.01. Comparison 02 Exercise versus diet, Outcome 01 Weight change in kilograms

Review: Exercise for overweight or obesity

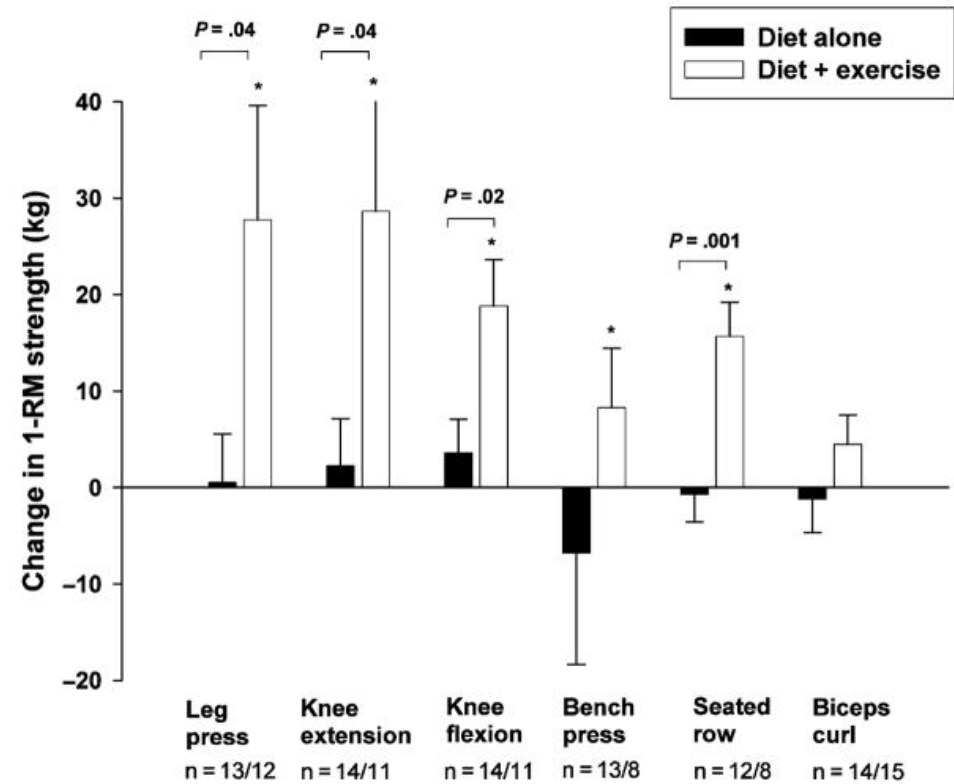
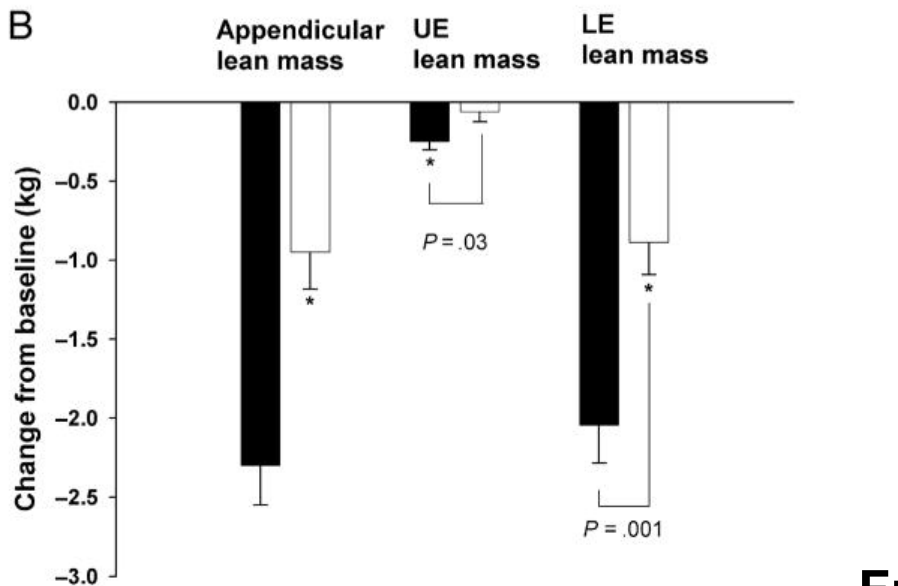
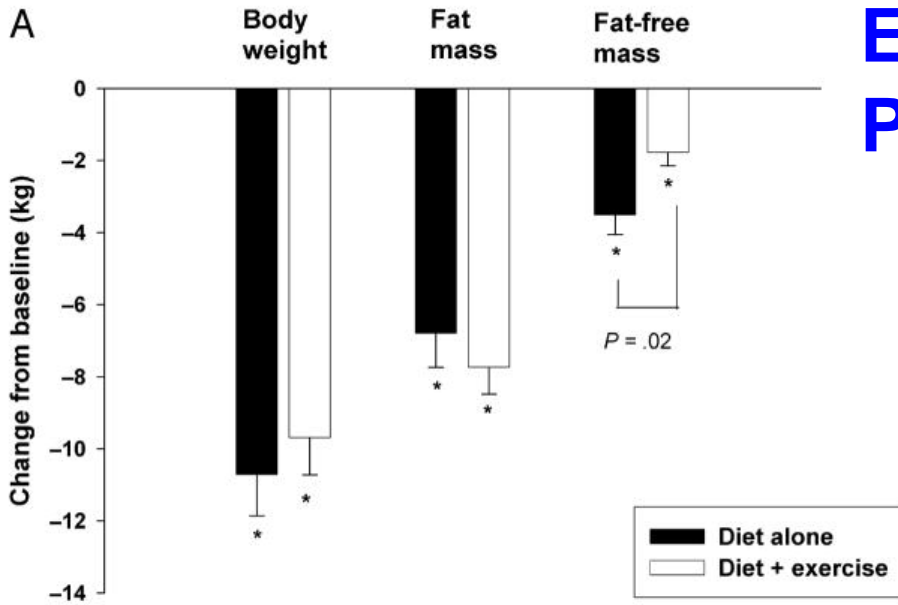
Comparison: 02 Exercise versus diet

Outcome: 01 Weight change in kilograms



Actividad física - Tratamiento de la obesidad

Ex+Diet vs Diet
Preserva la masa muscular...

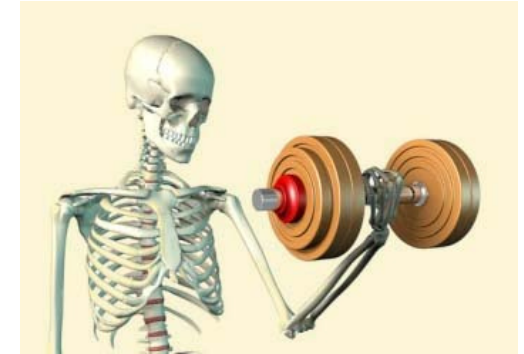
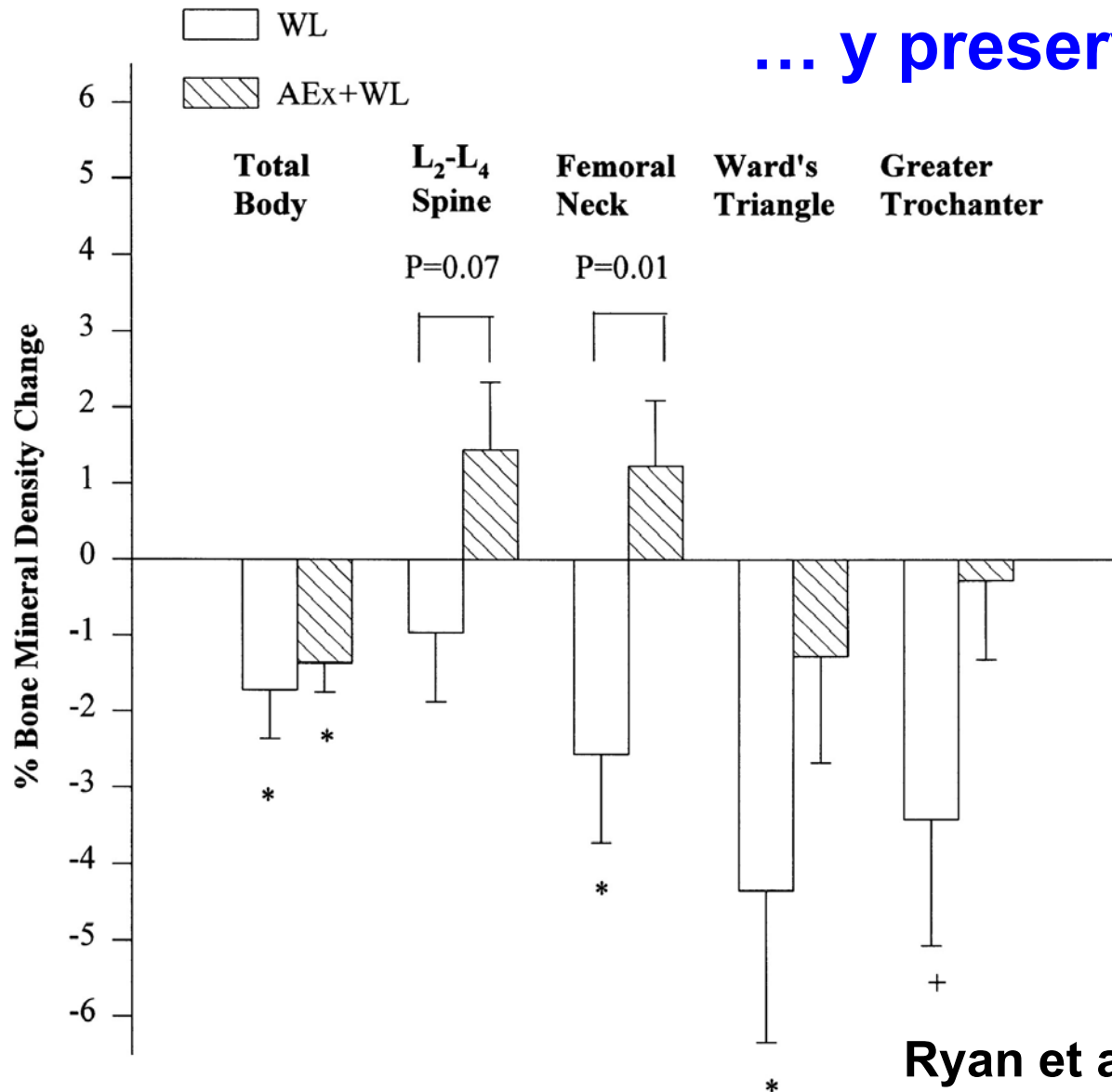


Frimel et al. *Med Sci Sports Exerc* 2008

Actividad física - Tratamiento de la obesidad

Ex+Diet vs Diet

... y preserva la masa ósea



Ryan et al. *J Appl Physiol* 1998

Actividad física - Tratamiento de la obesidad

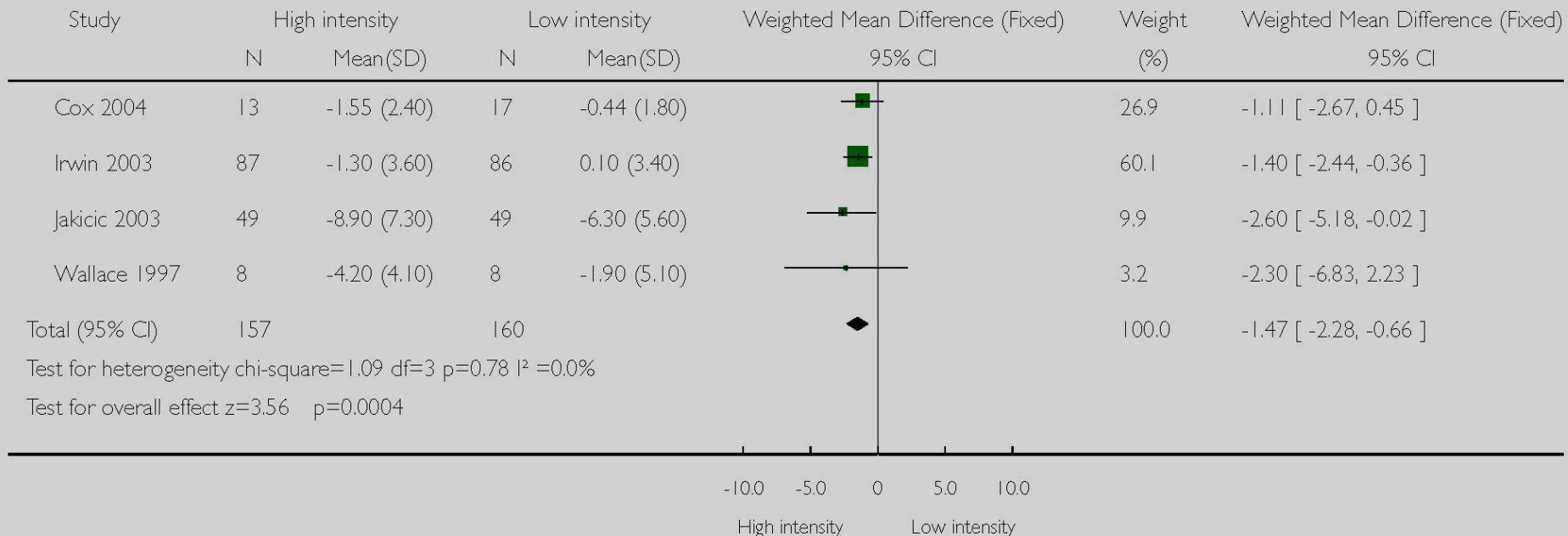
Intensidad alta vs baja Pérdida de peso

Analysis 05.01. Comparison 05 High versus low intensity exercise without dietary change, Outcome 01 Weight change in kilograms

Review: Exercise for overweight or obesity

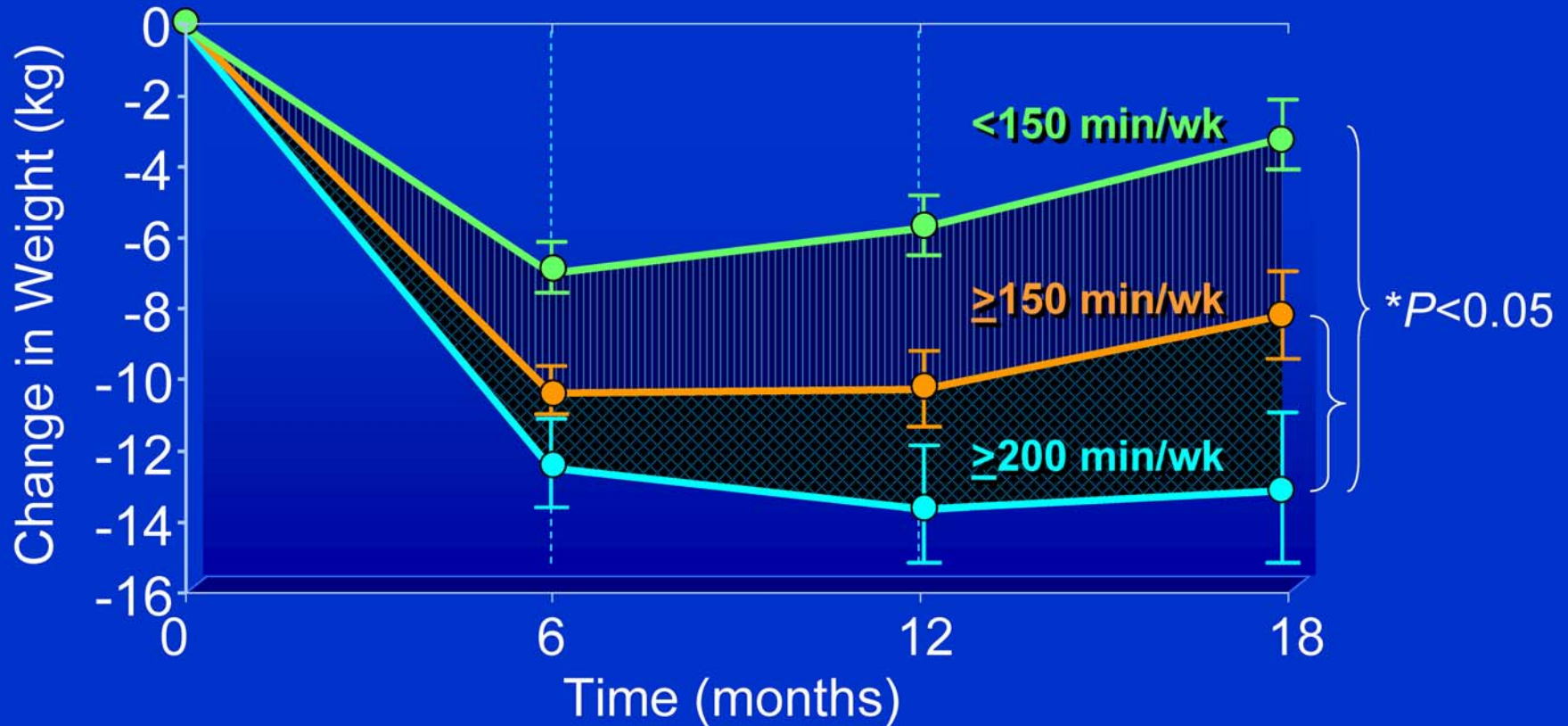
Comparison: 05 High versus low intensity exercise without dietary change

Outcome: 01 Weight change in kilograms



Cantidad de ejercicio

Pérdida de peso — efecto dosis-respuesta



Actividad física - Efectos beneficiosos

GLUCEMIA

Aumenta sensibilidad a la insulina y tolerancia a la glucosa
Reduce la hemoglobina glicosilada



CARDIOVASCULARES

Aumenta la capacidad aeróbica y el *fitness*
Disminuye o no afecta la PA en reposo y durante ejercicio
Disminuye la frecuencia cardiaca en reposo y submáxima
Mejora la función cardiaca



PSICOLÓGICOS

Aumenta la autoestima
Disminuye depresión y ansiedad
Disminuye el estrés



Actividad física - Efectos beneficiosos

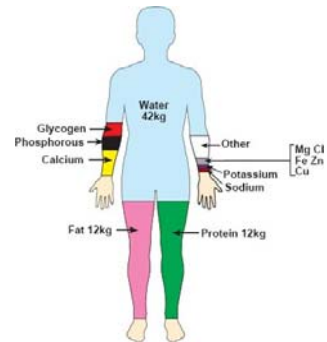
COMPOSICIÓN CORPORAL y GASTO ENERGÉTICO

Disminuye o no afecta al peso corporal

Reduce la masa grasa, en especial la visceral

No afecta o aumenta la masa libre de grasa

Aumenta la TMB y la termogénesis postprandial



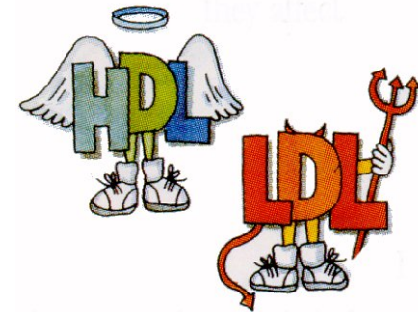
PERFIL LIPÍDICO

Aumenta HDL

Disminuye o no afecta LDL

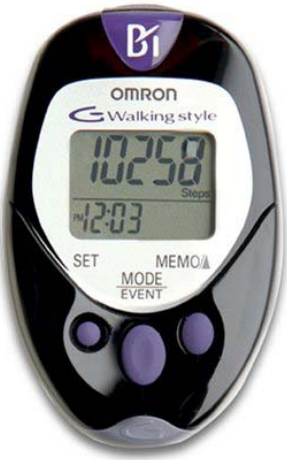
No afecta colesterol total

Disminuye el ratio colesterol total/HDL



Dispositivos de medición de la AF - Podómetros

PODÓMETRO OMRON HJ-720ITC



Step Counter **Daily Steps Record** Record on 07/03/2008 (vie)

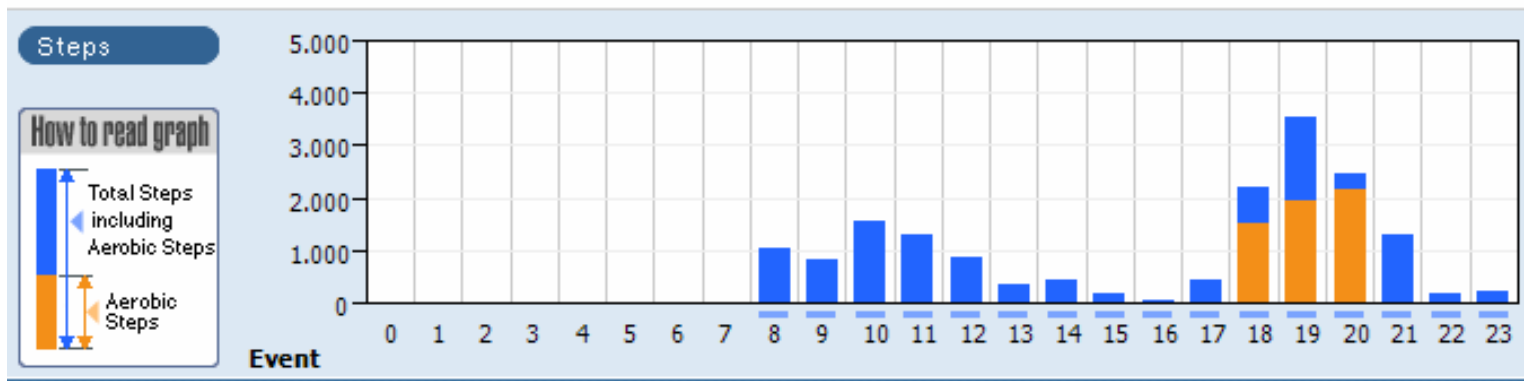
Viewing Options **Daily** Weekly Monthly Yearly Total

◀ Previous Next ▶



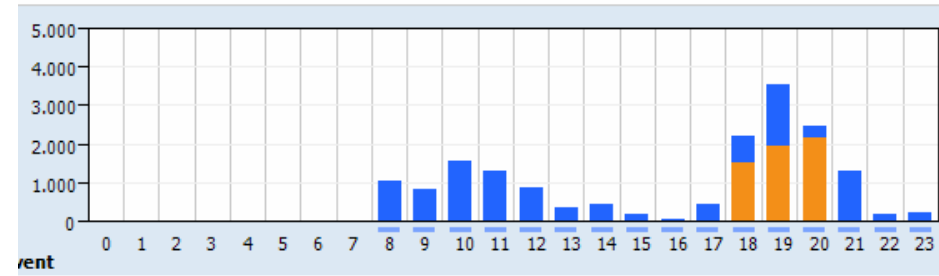
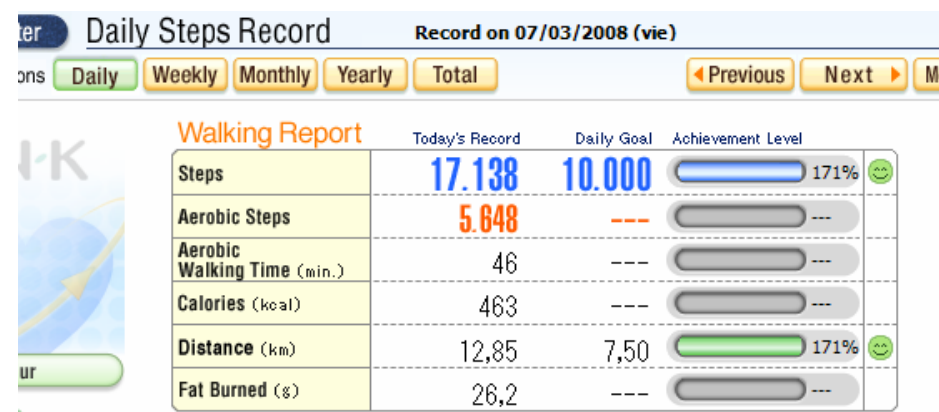
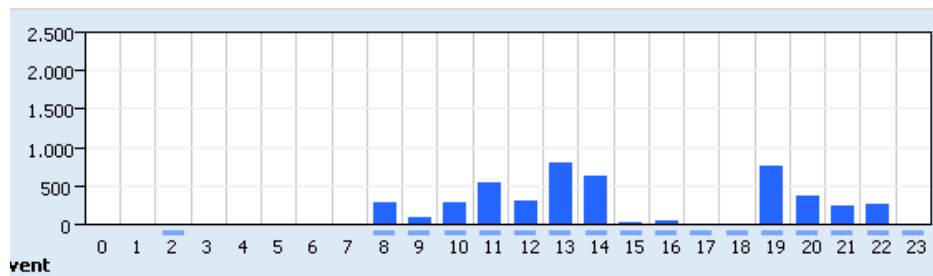
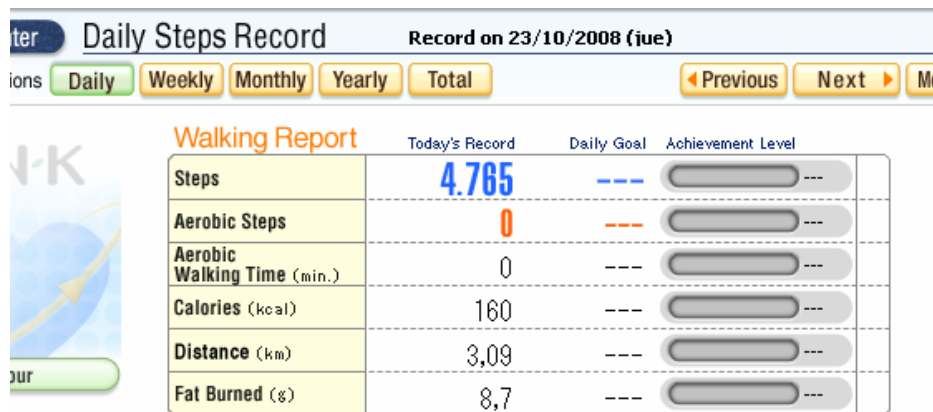
Walking Report

	Today's Record	Daily Goal	Achievement Level
Steps	17.138	10.000	171% 😊
Aerobic Steps	5.648	---	---
Aerobic Walking Time (min.)	46	---	---
Calories (kcal)	463	---	---
Distance (km)	12,85	7,50	171% 😊
Fat Burned (g)	26,2	---	---



Dispositivos de medición de la AF - Podómetros

PODÓMETRO OMRON HJ-720ITC



Podometría - beneficio de recomendar su uso

REVIEW

CLINICIAN'S CORNER

JAMA 2007

Using Pedometers to Increase Physical Activity and Improve Health A Systematic Review

Dena M. Bravata, MD, MS

Crystal Smith-Spangler, MD

Vandana Sundaram, MPH

Allison L. Gienger, BA

Nancy Lin, ScD

Robyn Lewis, MA

Christopher D. Stave, MLS

Ingram Olkin, PhD

John R. Sirard, PhD

Figure 3. Association of Baseline Physical Activity With Change in Physical Activity After the Intervention

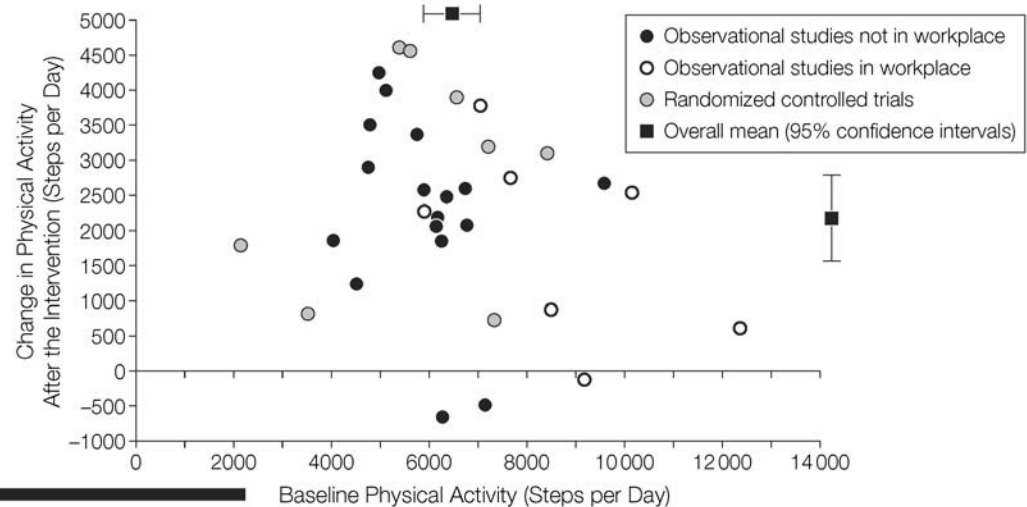


Table 2. Baseline Participant Characteristics^a

Characteristic	No. of Studies Reporting This Characteristic (No. of Participants)	Preintervention, Mean (SD)	Change Postintervention	
			Mean Change (95% Confidence Interval) ^b	P Value
BMI	18 (562)	30 (3.4)	-0.38 (-0.05 to -0.72)	.03
Blood pressure, mm Hg				
Systolic	12 (468)	129 (7.5)	-3.8 (-1.7 to -5.9)	<.001
Diastolic	12 (468)	79 (4.5)	-0.3 (0.02 to -0.46)	.001
Cholesterol, mmol/L				
Total	7 (192)	5.14 (0.3)	-0.09 (-0.32 to 0.15)	.50
HDL	7 (192)	1.34 (0.20)	0.06 (-0.012 to 0.14)	.10
LDL	7 (192)	2.93 (0.01)	-0.06 (-0.25 to 0.13)	.50
Triglycerides, mmol/L	7 (192)	2.19 (0.85)	-0.26 (-0.56 to 0.04)	.09
Fasting glucose, mmol/L	7 (211)	7.09 (2.09)	-0.03 (-0.11 to 0.11)	.70

**OBJETIVO:
10.000 pasos**

Podometría - médicos (residentes)

European Journal of Internal Medicine 20 (2009) 622–624



Contents lists available at ScienceDirect

European Journal of Internal Medicine

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



Original article

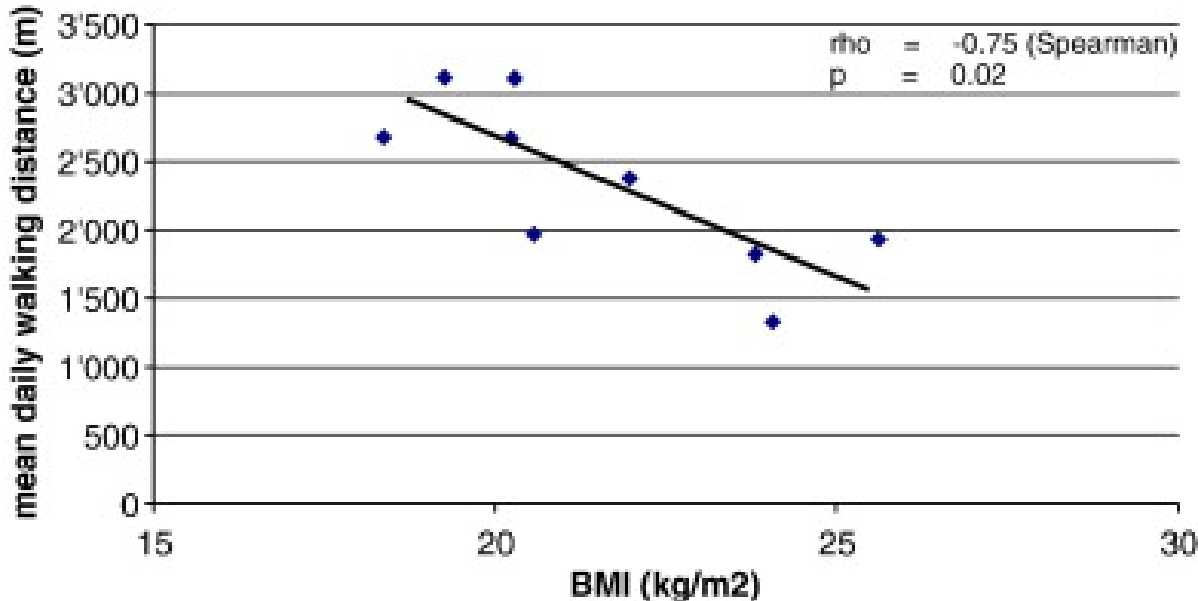
The daily walking distance of young doctors and their body mass index[☆]

Katrin Konzett-Baumann^a, Gregor P. Jaggi^a, André Hüsler^c, Jürg Hüsler^c, Jürg H. Beer^{a,b,*}

^a Department of Medicine, Kantonsspital Baden, Switzerland

^b Department of Medicine, University Hospital of Bern, Switzerland

^c Institute of Mathematical Statistics and Actuarial Science, University of Bern, Switzerland



2.323 ± 627 m

2.978 ± 804 pasos

min

1.003 m – 1.270 p

max

4.310 m – 5.256 p

Actical® - Actograma

Actical Actogram Printout

Identity:

Start Date: 11-abr-2008 (vie)

Start Time: 18:36

Activity Scale: 3000

File: C:\Archivos de programa\Actical\DATA\JGA10_11_18-04-2008.AWC

Age: 36

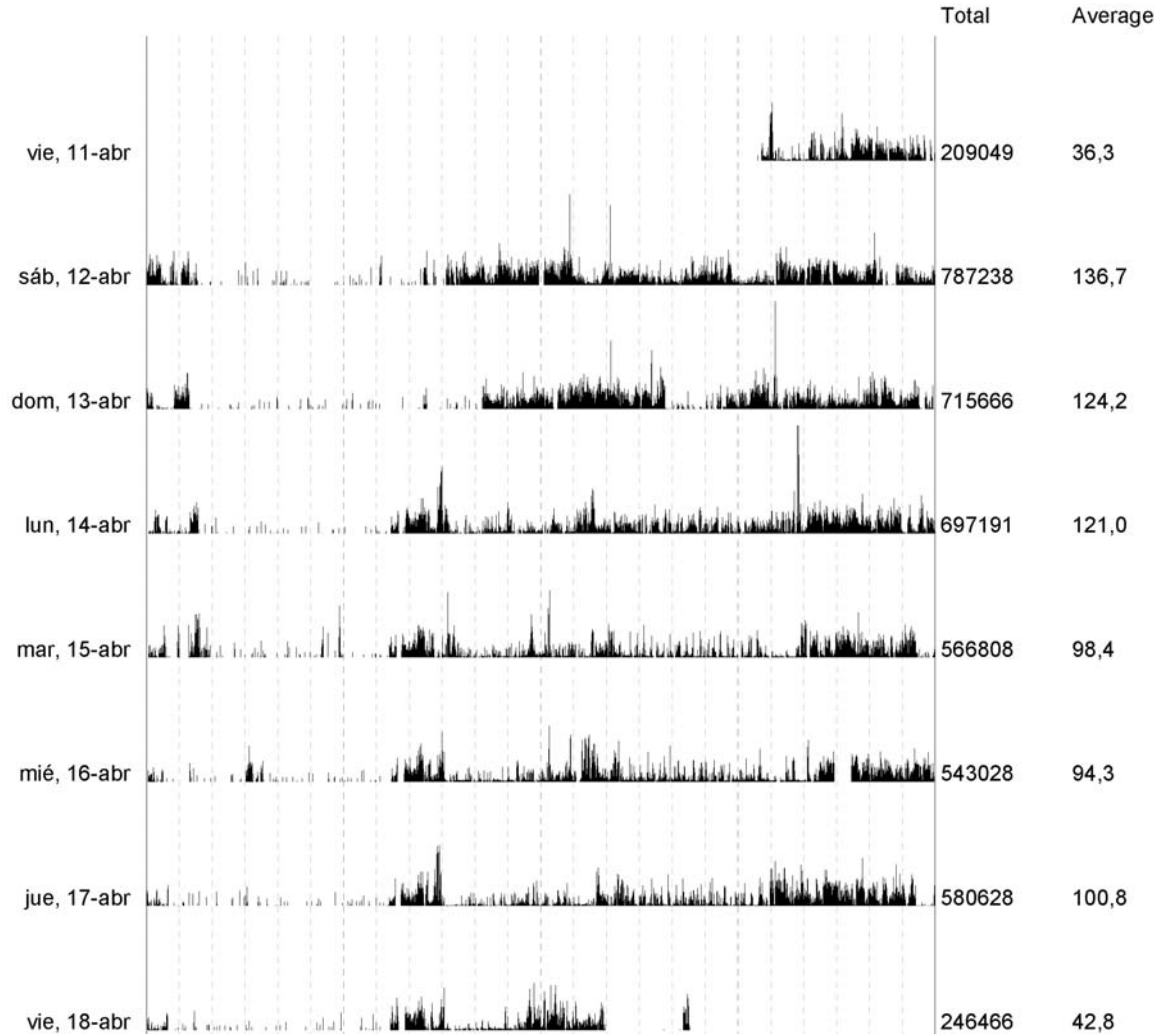
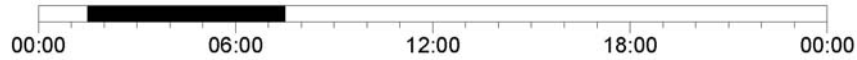
Gender: Male

Interval: 0,25 min

Height: 182,0 cm (71,7 in)

Weight:

Activity Zero: 0



Normopeso
Media 90,1 ± 5,0
IC95% 80,0-100,2

Actical® - Actograma - Promedio

File Copy Select Days

Identity:
Interval:
Height: **Gender:**
Start Time:
Weight: **Age:**
Start Date:

File Copy Select Days

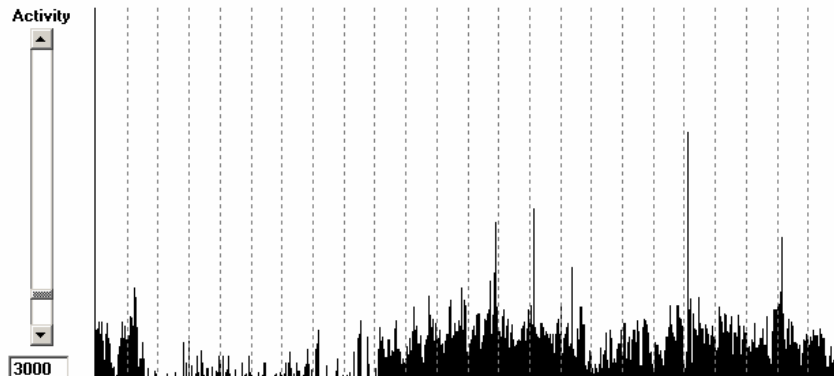
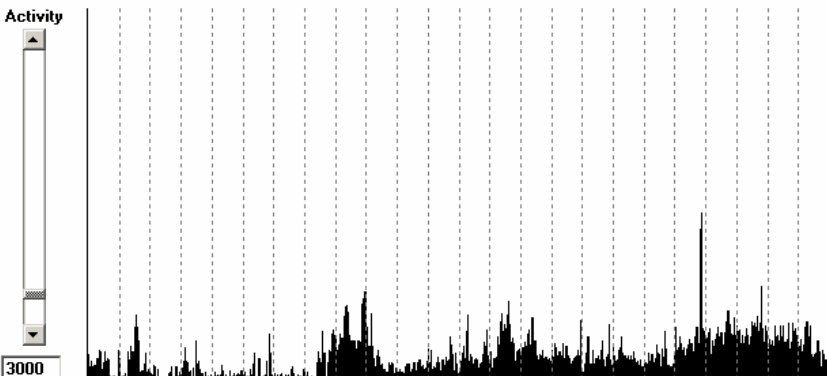
File Copy Select Days

Identity: **Interval:**
Height: **Gender:** **Start Time:**
Weight: **Age:** **Start Date:**

Identity: **Interval:**
Height: **Gender:** **Start Time:**
Weight: **Age:** **Start Date:**

00:00 04:00 08:00 12:00 16:00 20:00 24:00

00:00 04:00 08:00 12:00 16:00 20:00 24:00



00:00 Analysis Start Analysis Width Analysis End 24:00 24:00

00:00 Analysis Start Analysis Width Analysis End 24:00 24:00

Calculated Statistics

Calculations Based on:

- Averaged Data
- All Selected Data

Average:	<input type="text" value="103,63"/>	Light Average:	<input type="text" value="132,42"/>
Std. Deviation:	<input type="text" value="115,42"/>	Dark Average:	<input type="text" value="17,27"/>
Total Activity:	<input type="text" value="596913,75"/>	Light/Dark Ratio:	<input type="text" value="7,67"/>

Calculated Statistics

Calculations Based on:

- Averaged Data
- All Selected Data

Average:	<input type="text" value="130,46"/>	Light Average:	<input type="text" value="171,54"/>
Std. Deviation:	<input type="text" value="142,10"/>	Dark Average:	<input type="text" value="7,21"/>
Total Activity:	<input type="text" value="751452,00"/>	Light/Dark Ratio:	<input type="text" value="23,78"/>

Analysis Start

Analysis Width

Analysis End

Calculated Statistics

Calculations Based on:

- Averaged Data
- All Selected Data

Average:	<input type="text" value="112,57"/>
Std. Deviation:	<input type="text" value="97,41"/>
Total Activity:	<input type="text" value="648426,50"/>

Light Average:	<input type="text" value="145,46"/>
Dark Average:	<input type="text" value="13,92"/>
Light/Dark Ratio:	<input type="text" value="10,45"/>

Actical® - Resumen EE

Actical Activity and Energy Expenditure Report (AEE)

Subject Identity

Subject Height

182,0 cm (71,7 in)

Weight

92,0 kg (202,8 lbs)

Gender

Male

Age

36 years

Data Collection Start Time

vie, 11-abr-2008, 18:36

Data Collection End Time

vie, 18-abr-2008, 16:32

Device Serial Number

C844142

Energy Expenditure Output Type

Activity Energy Expenditure (AEE)

Regression Model

Single (1R)

Age Level

Adult

Light/Moderate Cut-point

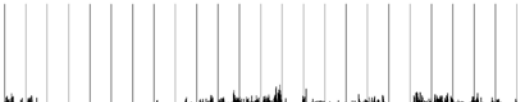

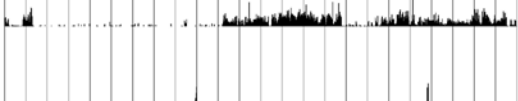

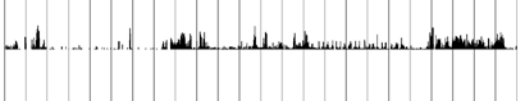

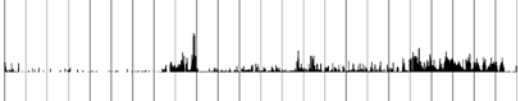
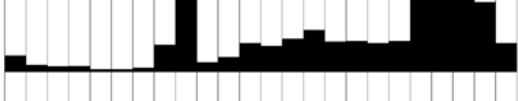

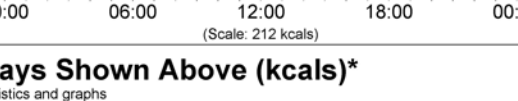
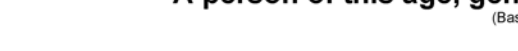
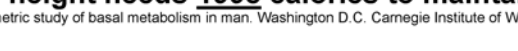
0,031 kcals/min/kg

Moderate/Vigorous Cut-point

0,083 kcals/min/kg

Device Location

Wrist

Activity (counts)	Hourly Energy Expenditure, Total (kcals)*	Daily Energy Expenditure Total (kcals)*	Minutes in Physical Activity Range			
			SED	LIGHT	MOD	VIG
		2253	408	622	410	0
		1996	573	495	371	1
		2027	406	716	313	5
		1744	451	738	251	0
		1674	490	707	243	0
		1700	528	653	256	3
		747	576	304	112	0
Total Activity Energy Expenditure for 7 Days Shown Above (kcals)*		12142	3432	4235	1956	9

* Does NOT include resting metabolic rate in statistics and graphs

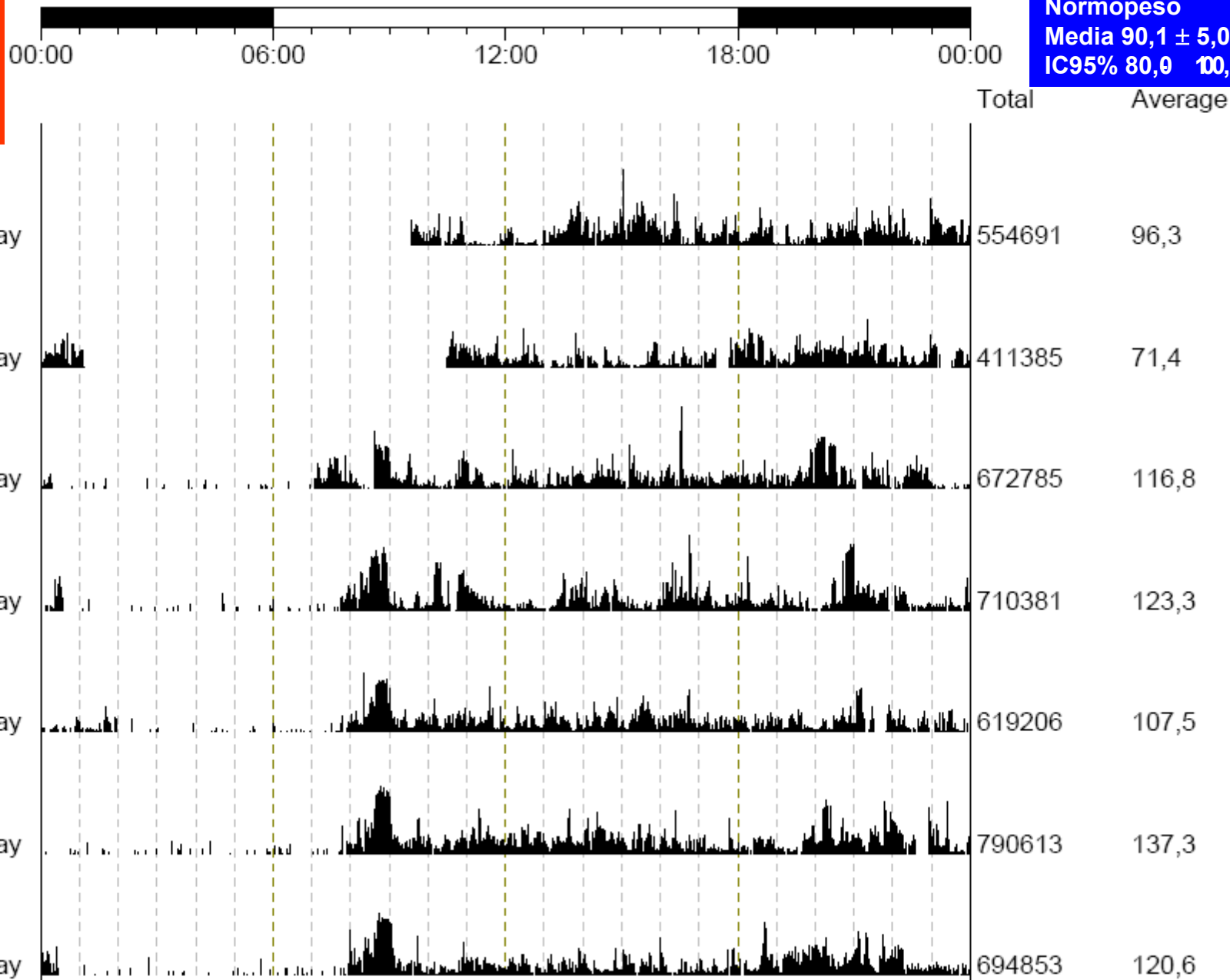
A person of this age, gender, weight, and height needs 1998 calories to maintain their normal bodily functions.

(Based on Harris J, Benedict F. A biometric study of basal metabolism in man. Washington D.C. Carnegie Institute of Washington. 1919)

Actical® - Actograma ejemplos

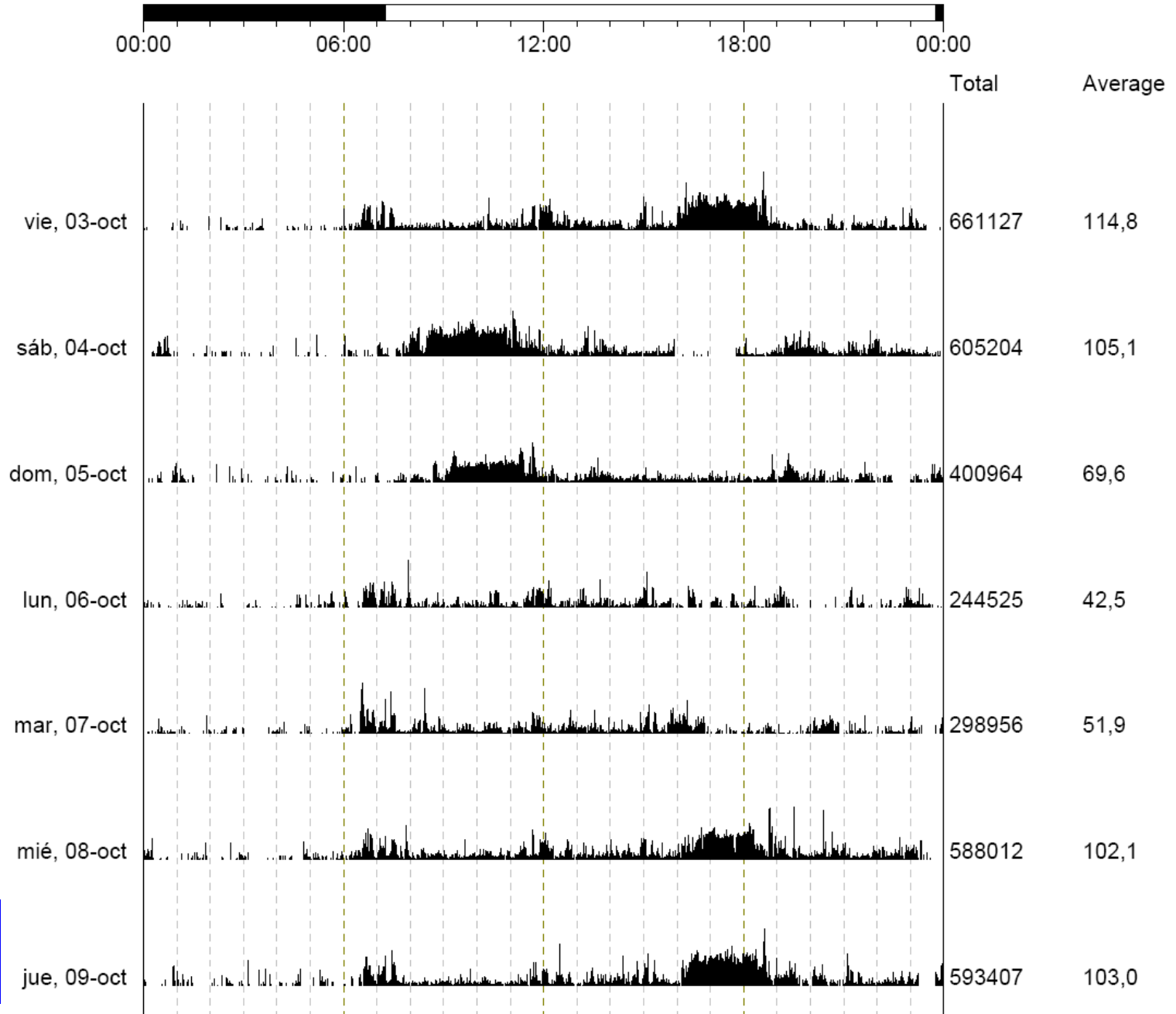
Mujer
29 a
IMC 20,0

Normopeso
Media 90,1 ± 5,0
IC95% 80,9 100,2



Actical® - Actograma ejemplos

Varón
51 a
IMC 28,1

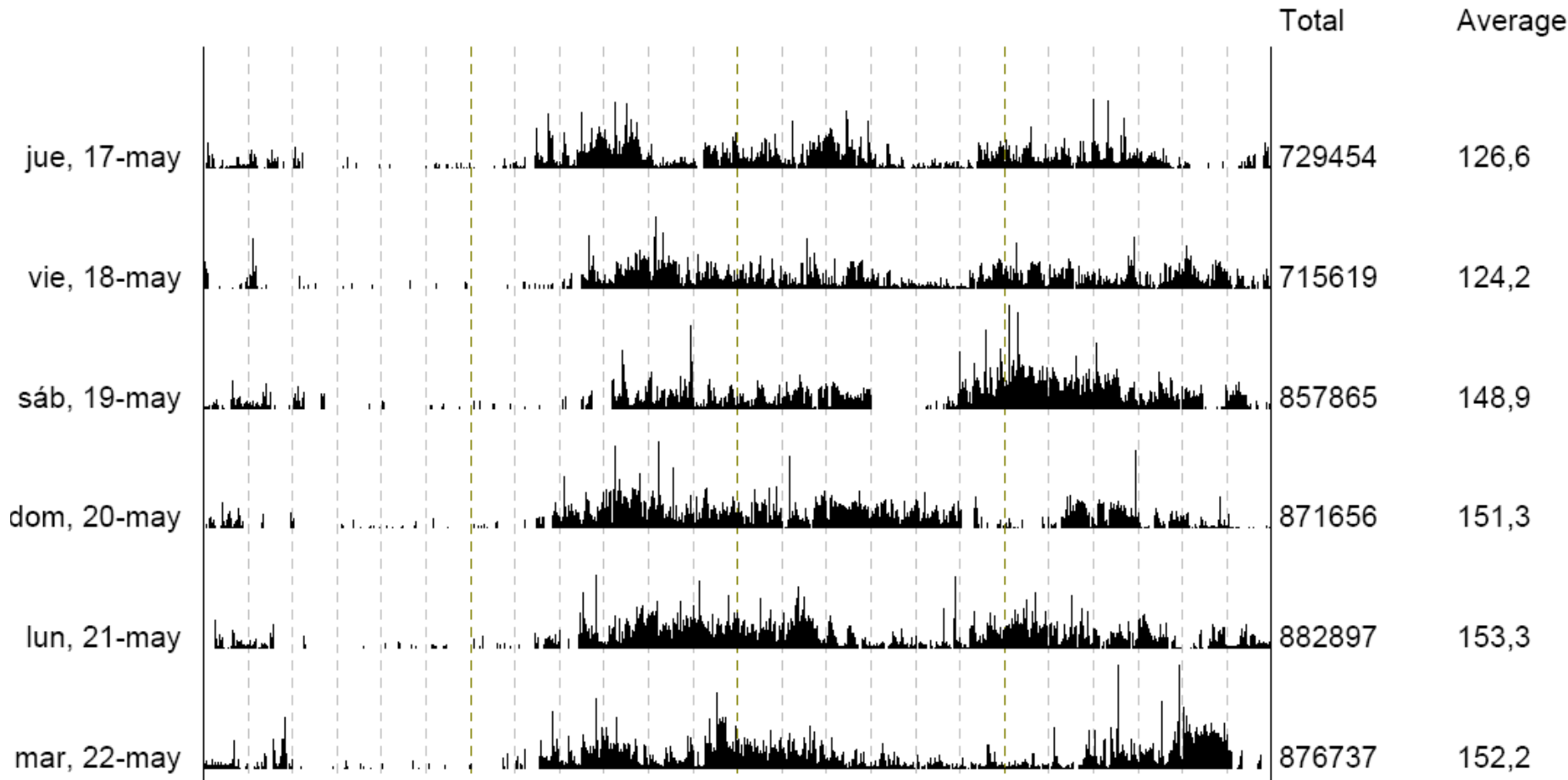
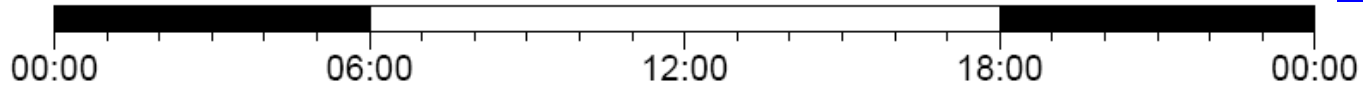


Normopeso
Media 90,1 ± 5,0
IC95% 80,0 100,2

Actical® - Actograma ejemplos

Varón
43 a
IMC 26,5

Normopeso
Media 90,1 ± 5,0
IC95% 80,9 100,2

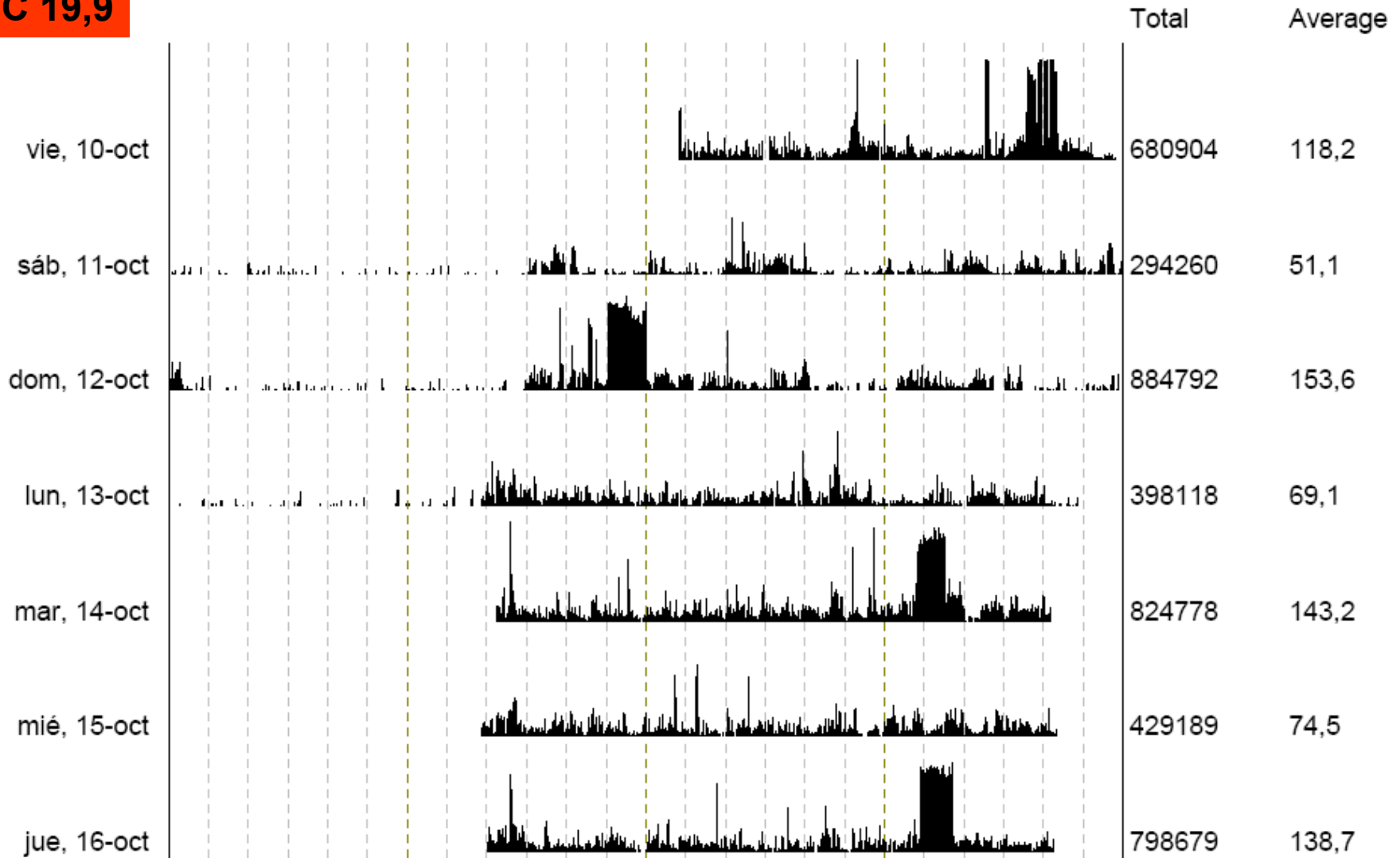


Actical® - Actograma ejemplos

Mujer
42 a
IMC 19,9

Normopeso
Media 90,1 ± 5,0
IC95% 80,9 100,2

00:00 06:00 12:00 18:00 00:00

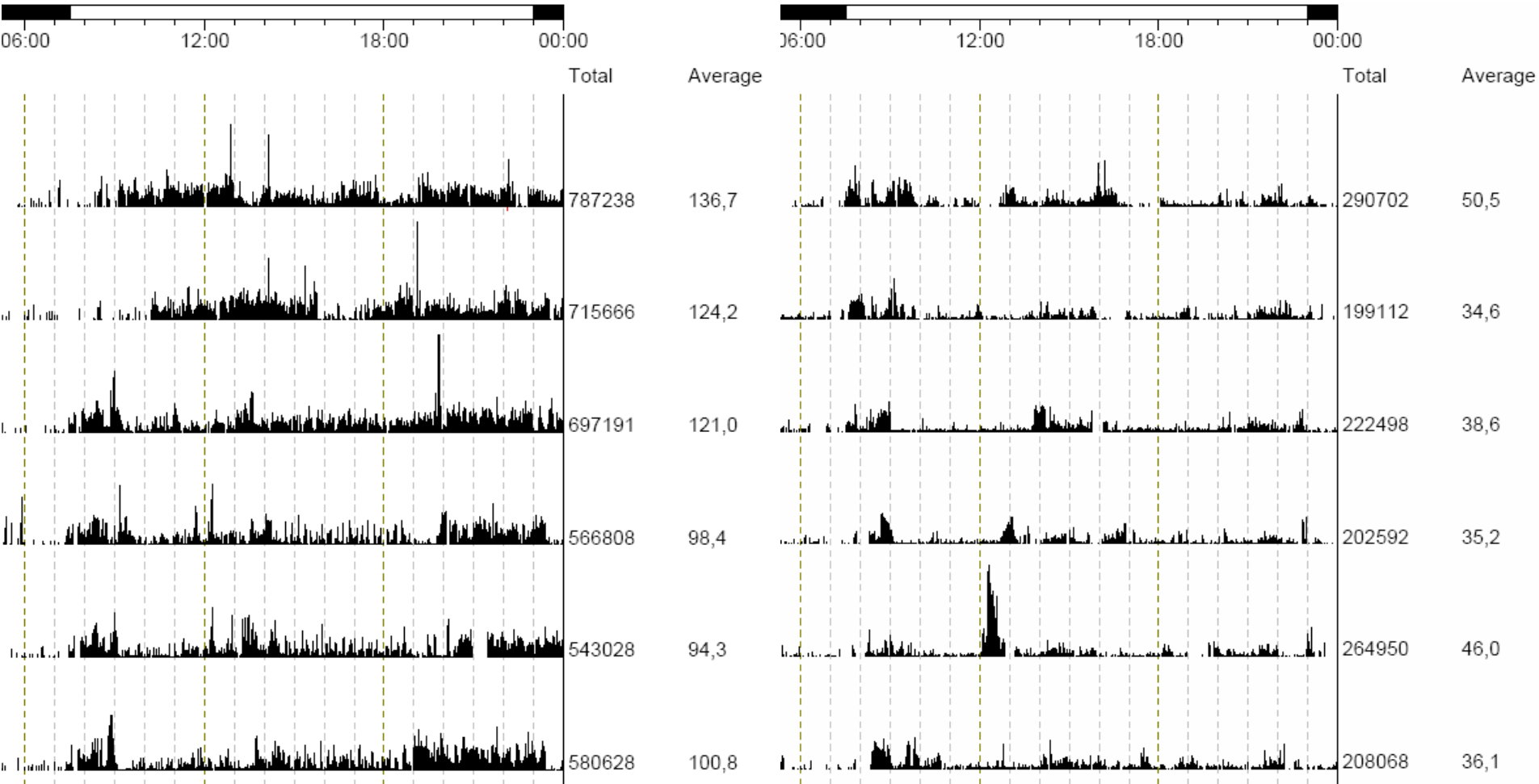


Actical® - Actograma ejemplos

Varón
36 a
IMC 27,8

Normopeso
Media 90,1 ± 5,0
IC95% 80,9 100,2

Varón
31 a
IMC 41,8



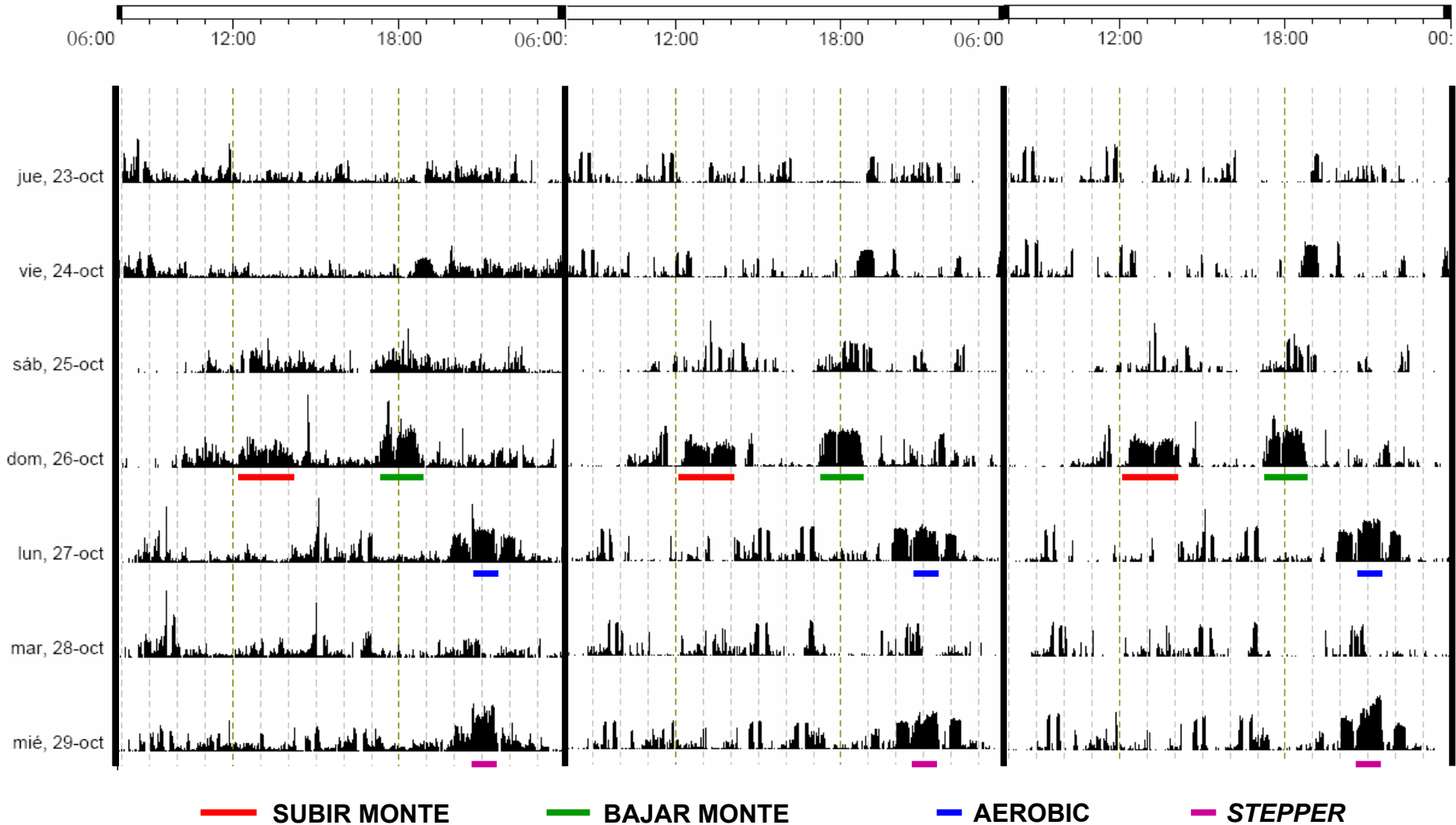
Actical® - Comparativa localizaciones ejemplo

Mujer
31 a
IMC 19,1

muñeca

tobillo

cintura



Actical® - Comparativa localizaciones

n = 18
8 V / 10 M
5-7 d

muñeca vs tobillo

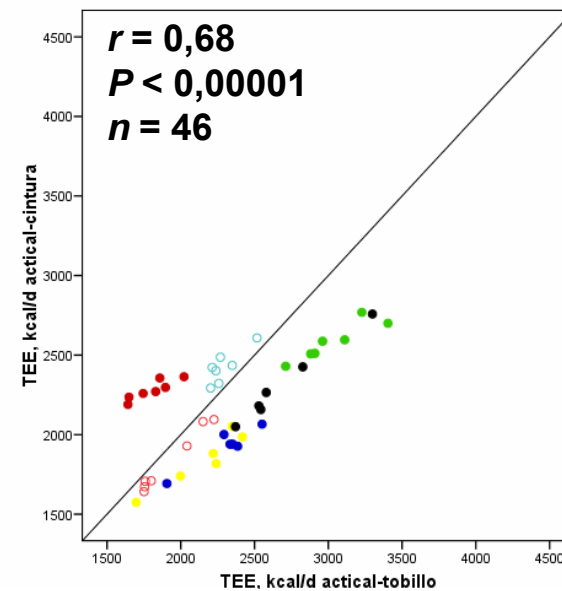
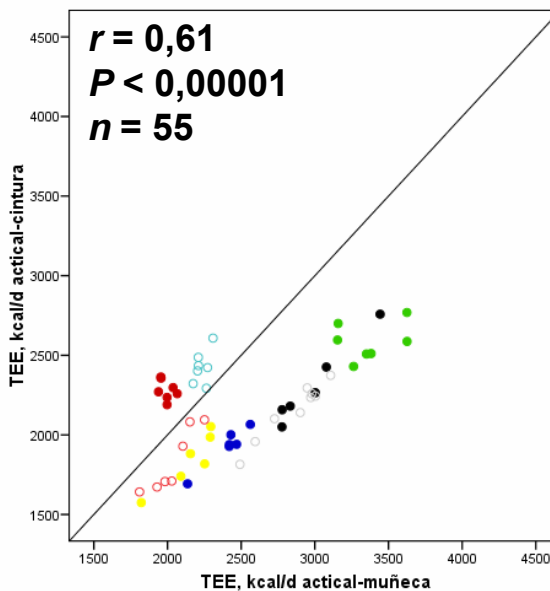
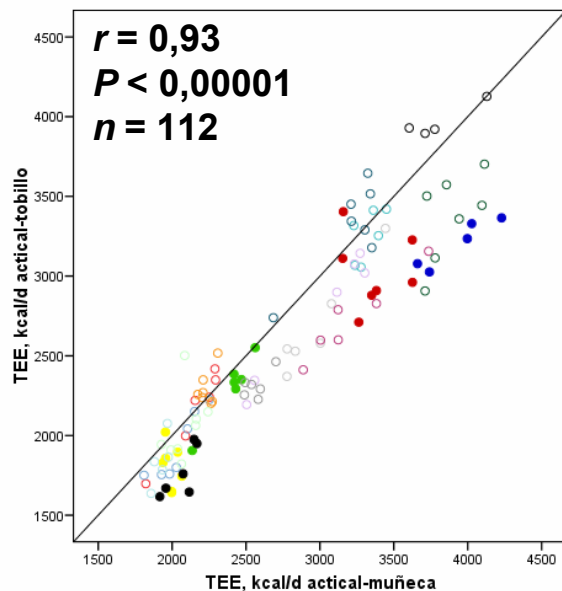
n = 8
2 V / 6 M
5-7 d

muñeca vs cintura

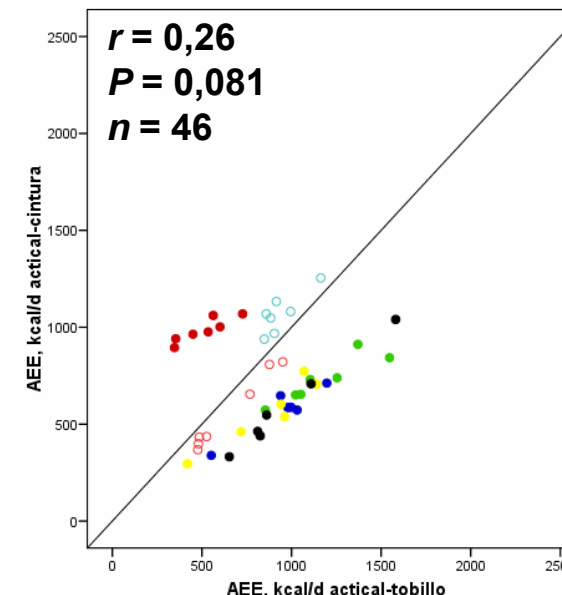
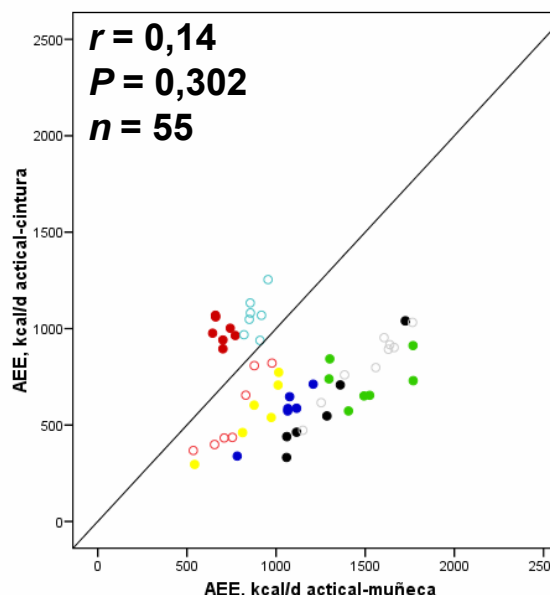
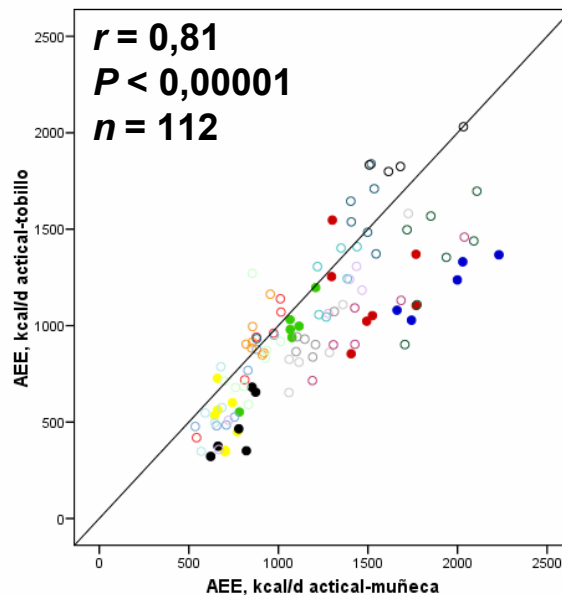
n = 7
2 V / 5 M
5-7 d

tobillo vs cintura

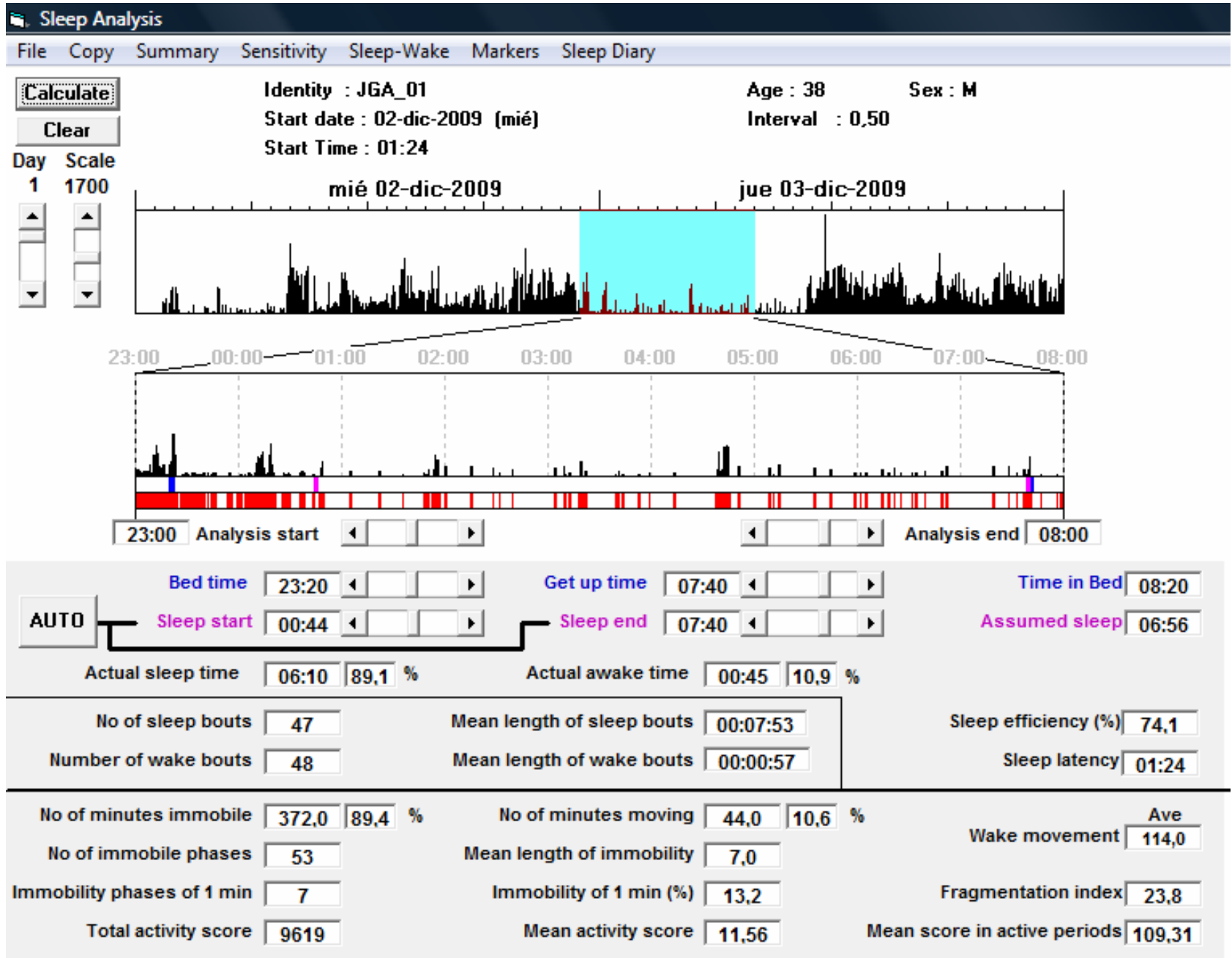
TEE



AEE



Actividad física - Actiwatch® - Sleep analysis



RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS DMT2

- Comienzo progresivo
- Valorar la presencia de factores de riesgo CV
- Tener en cuenta la edad
- Precaución si hiperglucemia
- Precaución si terapia con insulina

RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS OBESIDAD

- **Comienzo progresivo**
- **Calentamiento**
- **Sobrepeso: 45-60 min/d (315-420 min/sem)**
para prevención obesidad según IASO
- **Mantenimiento: 60-90 min/d (420-630 min/sem)**
para mantenimiento peso perdido según IASO
- **Tener en cuenta la edad**

Actividad física - Tratamiento de la obesidad



Actical® - Comparativa normopeso-obesidad



FUNDACIÓN
MAPFRE

Trauma



ORIGINAL

La actividad física determinada mediante acelerometría es menor en los pacientes obesos

Obese subjects exhibit a reduced physical activity assessed by accelerometry

Gómez-Ambrosi J ^{1,2}, Ibáñez P ³, Vila N ³, Millán D ¹, Pizarro M ¹, Rodríguez A ^{1,2}, Catalán V ^{1,2}, Gil MJ ^{2,4}, Escalada J ³, Silva C ^{2,3}, Colina I ⁵, Salvador J ^{2,3}, Frühbeck G ^{1,2,3}

¹ Laboratorio de Investigación Metabólica, Clínica Universidad de Navarra, Pamplona. ² CIBER Fisiopatología de la Obesidad y Nutrición, ISCIII. ³ Departamento de Endocrinología, Clínica Universidad de Navarra, Pamplona. ⁴ Departamento de Bioquímica, Clínica Universidad de Navarra, Pamplona. ⁵ Departamento de Medicina Interna, Clínica Universidad de Navarra, Pamplona.

**CONVOCATORIA 2007 DE 50 AYUDAS A
LA INVESTIGACIÓN: SALUD, PREVENCIÓN
Y MEDIO AMBIENTE Y SEGUROS**



FUNDACIÓN
MAPFRE

Actical® - Comparativa normopeso-obesidad

Tabla 1. Características de los pacientes incluidos en el estudio

	Normopeso	Sobrepeso	Obesidad	P
n	46	17	31	
Sexo, V/F	12/34	13/4	16/15	
Edad, años	37,1 ± 1,4	37,6 ± 2,7	42,6 ± 2,0	NS
Peso, kg	59,2 ± 1,5	87,1 ± 2,0*	109,7 ± 3,9*†	<0,001
IMC, kg/m ²	21,4 ± 0,3	27,8 ± 0,2*	38,3 ± 1,3*†	<0,001
Grasa corporal, %	24,2 ± 1,4	26,1 ± 1,7	47,3 ± 1,6*†	<0,001
Masa libre de grasa, kg	43,8 ± 1,9	66,2 ± 2,2*	59,1 ± 2,4*	<0,001
Cintura, cm	74 ± 1	98 ± 1*	120 ± 3*†	<0,001
ICC	0,79 ± 0,01	0,98 ± 0,01*	0,97 ± 0,02*	<0,001
PAS, mm Hg	103 ± 2	117 ± 2*	130 ± 4*†	<0,001
PAD, mm Hg	64 ± 2	76 ± 1*	83 ± 2*†	<0,001

IMC, índice de masa corporal; ICC, índice cintura-cadera; PAS, presión arterial sistólica; PAD, presión arterial diastólica.
Los valores representan la media ± error estándar de la media (ESM).

Actical® - Comparativa normopeso-obesidad

Actividad física - periodo global

	Normopeso	Sobrepeso	Obesidad	P
Global				
n	46	17	31	
Sexo, V/F	12/34	13/4	16/15	
REE, kcal/d	1407 ± 30	1845 ± 50*	1990 ± 57*	<0,001
PAEE, kcal/d	986 ± 43	1456 ± 84*	1618 ± 72*	<0,001
TEE, kcal/d	2391 ± 67	3300 ± 119*	3608 ± 104*†	<0,001
PA, cuentas/min	357 ± 16	338 ± 23	298 ± 14*	<0,05
PA sedentaria, min	583 ± 10	562 ± 29	614 ± 16	NS
PA ligera, min	655 ± 12	687 ± 22	658 ± 14	NS
PA moderada, min	199 ± 13	190 ± 18	168 ± 11	NS
PA vigorosa, min	2,8 ± 0,7	2,0 ± 0,8	0,6 ± 0,3	0,056

REE, gasto energético en reposo; PAEE, gasto energético asociado a la actividad física; TEE, gasto energético total. PA, actividad física. Los valores representan la media ± ESM.

Actical® - Comparativa normopeso-obesidad

Actividad física – días laborables

	Normopeso	Sobrepeso	Obesidad	P
Laborables				
PAEE, kcal/d	1014 ± 44	1368 ± 79*	1662 ± 81*†	<0,001
TEE, kcal/d	2421 ± 67	3191 ± 111*	3652 ± 110*†	<0,001
PA, cuentas/min	367 ± 18	330 ± 26	303 ± 16*	<0,05
PA sedentaria, min	555 ± 10	560 ± 31	601 ± 19	0,097
PA ligera, min	679 ± 12	703 ± 28	668 ± 14	NS
PA moderada, min	203 ± 14	176 ± 18	171 ± 12	NS
PA vigorosa, min	2,7 ± 0,7	1,7 ± 0,9	0,3 ± 0,1*	<0,05

REE, gasto energético en reposo; PAEE, gasto energético asociado a la actividad física; TEE, gasto energético total. PA, actividad física. Los valores representan la media ± ESM.

Actividad física – fin de semana

	Normopeso	Sobrepeso	Obesidad	P
Fin de semana				
PAEE, kcal/d	946 ± 45	1480 ± 113*	1466 ± 83*	<0,001
TEE, kcal/d	2355 ± 69	3304 ± 150*	3451 ± 123*	<0,001
PA, cuentas/min	341 ± 17	347 ± 33	263 ± 18*†	<0,05
PA sedentaria, min	634 ± 14	583 ± 27	674 ± 22†	<0,05
PA ligera, min	609 ± 14	649 ± 24	624 ± 20	NS
PA moderada, min	195 ± 13	206 ± 25	141 ± 12*†	<0,05
PA vigorosa, min	2,8 ± 1,0	2,1 ± 1,4	1,8 ± 1,4	NS

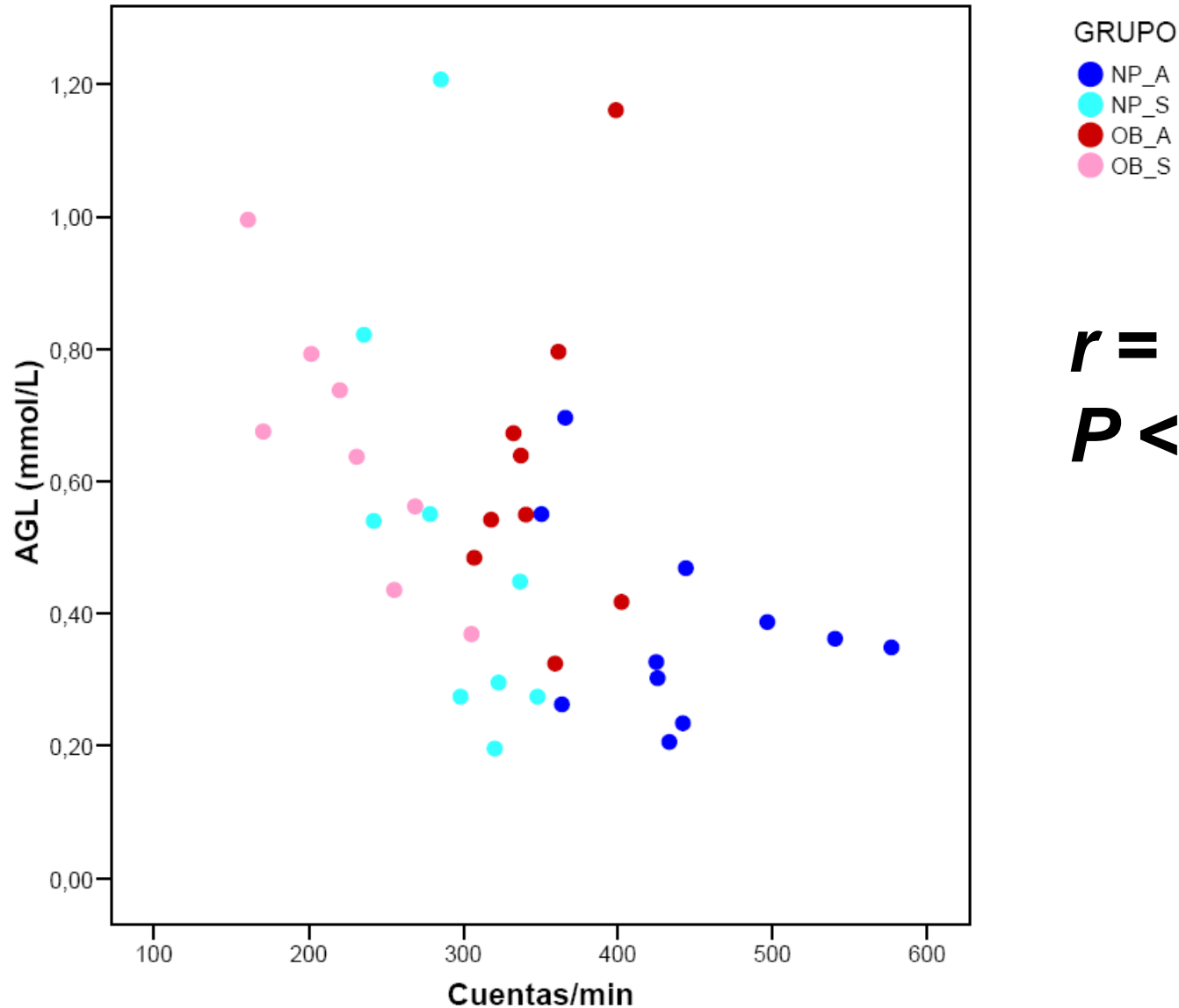
REE, gasto energético en reposo; PAEE, gasto energético asociado a la actividad física; TEE, gasto energético total. PA, actividad física. Los valores representan la media ± ESM.

Actical® - Comparativa normopeso-obesidad

Tabla 3. Características de los pacientes incluidos en el subestudio de riesgo cardiometabólico

	NP-A	NP-S	OB-A	OB-S	ANOVA 2 criterios		
					P obes	P FA	P inter
	11	10	9	8			
Sexo, V/F	5/6	3/7	1/8	7/1			
Edad, años	33 ± 2	37 ± 4	41 ± 5	42 ± 5	NS	NS	NS
Peso, kg	66,2 ± 4,7	63,0 ± 4,1	106,4 ± 8,7	116,4 ± 8,7	<0,001	NS	NS
IMC, kg/m ²	22,9 ± 1,1	22,0 ± 1,0	38,9 ± 2,9	38,5 ± 1,6	<0,001	NS	NS
Grasa corporal, %	20,0 ± 2,6	28,4 ± 1,9	50,3 ± 2,1	42,2 ± 2,7	<0,001	NS	<0,01
Cintura, cm	77 ± 4	77 ± 4	117 ± 5	120 ± 10	<0,001	NS	NS
Índice cintura-cadera	0,82 ± 0,03	0,81 ± 0,03	0,95 ± 0,03	1,00 ± 0,05	<0,001	NS	NS
PAS, mm Hg	103 ± 4	108 ± 6	132 ± 9	132 ± 9	<0,001	NS	NS
PAD, mm Hg	64 ± 4	66 ± 4	82 ± 5	84 ± 5	<0,001	NS	NS
Glucosa, mg/dL	88 ± 5	91 ± 5	108 ± 12	145 ± 48	<0,05	NS	NS
Insulina, μU/mL	8,2 ± 1,4	6,7 ± 1,4	14,4 ± 3,1	21,3 ± 2,3	<0,001	NS	NS
HOMA	1,67 ± 0,30	1,53 ± 0,43	4,09 ± 0,98	8,87 ± 3,95	<0,001	0,073	0,058
Triglicéridos, mg/dL	62 ± 7	64 ± 6	120 ± 16	213 ± 30	<0,001	<0,01	<0,05
Colesterol, mg/dL	159 ± 9	178 ± 16	190 ± 9	218 ± 23	<0,05	0,093	NS
LDL-colesterol, mg/dL	86 ± 5	97 ± 9	111 ± 11	143 ± 19	<0,01	0,071	NS
HDL-colesterol, mg/dL	60 ± 5	69 ± 9	55 ± 5	33 ± 6	<0,01	NS	<0,05

Actical® - Comparativa normopeso-obesidad

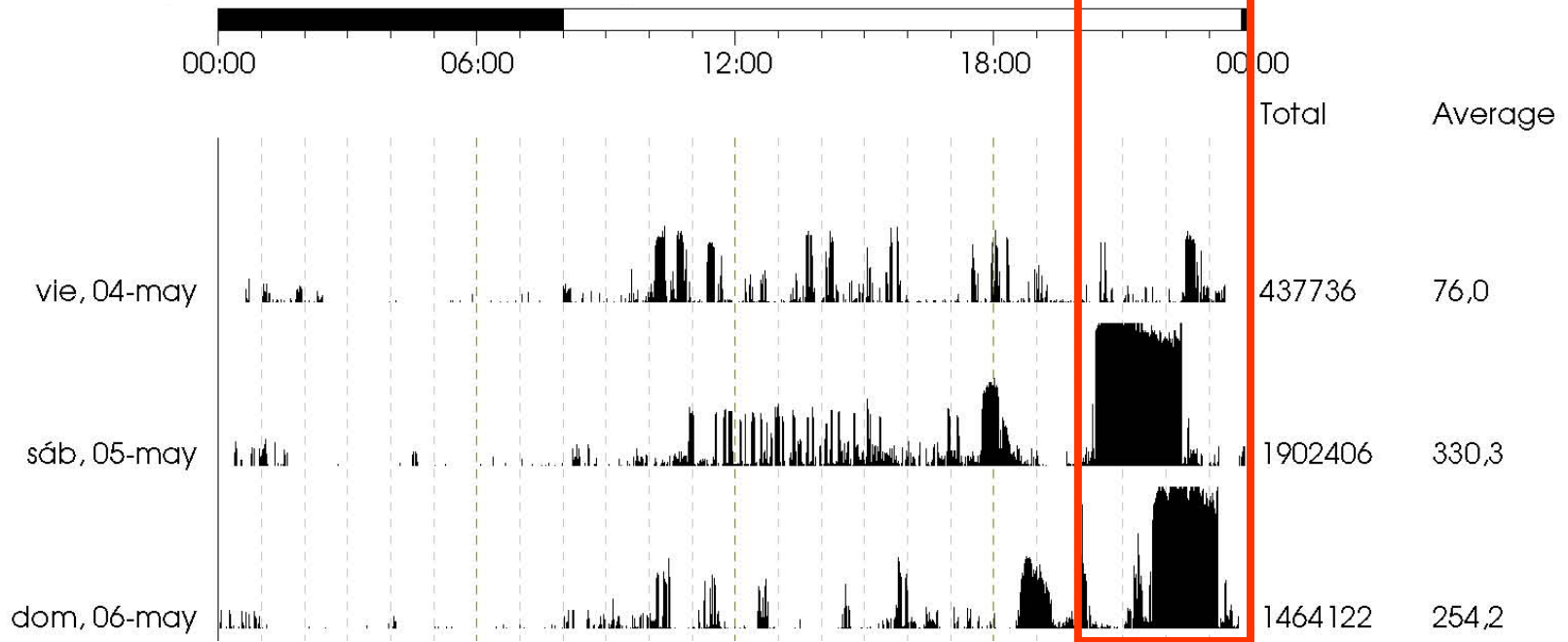
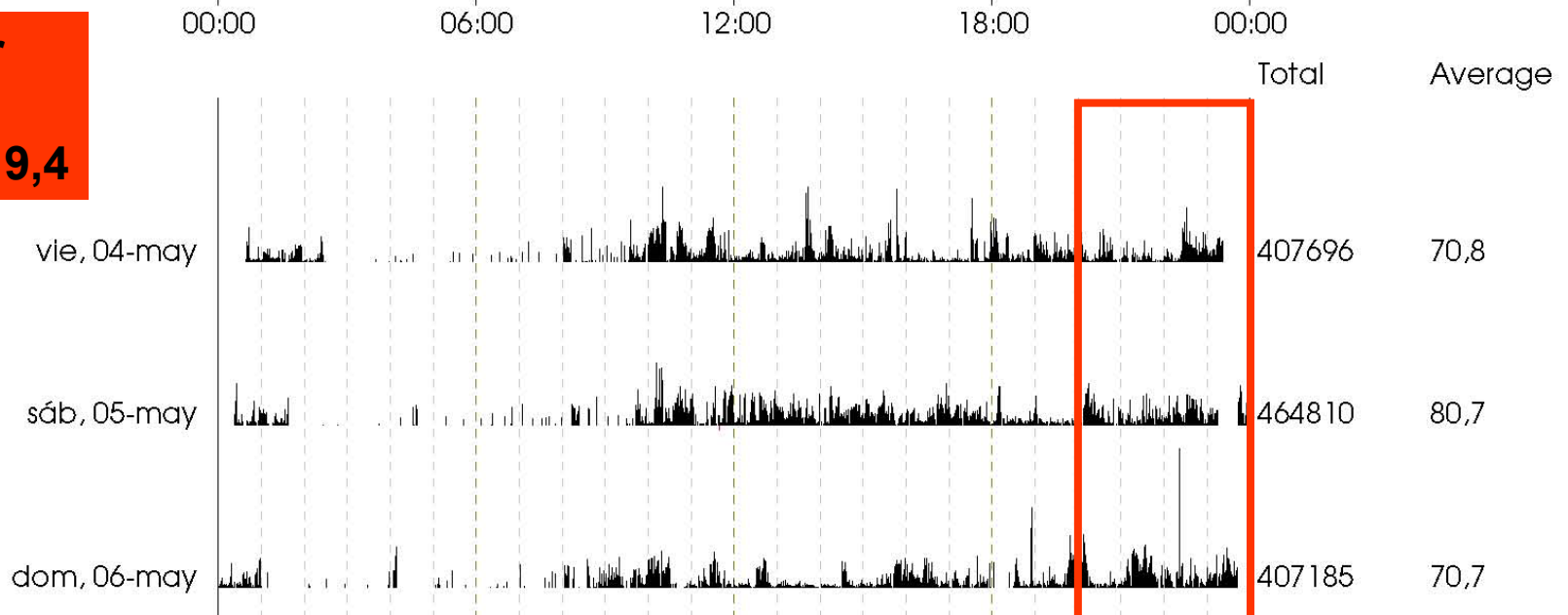


No cuantifica esfuerzo que no implique aceleración

Bicicleta (llevado en la muñeca o la cintura)

Actical® - Limitaciones

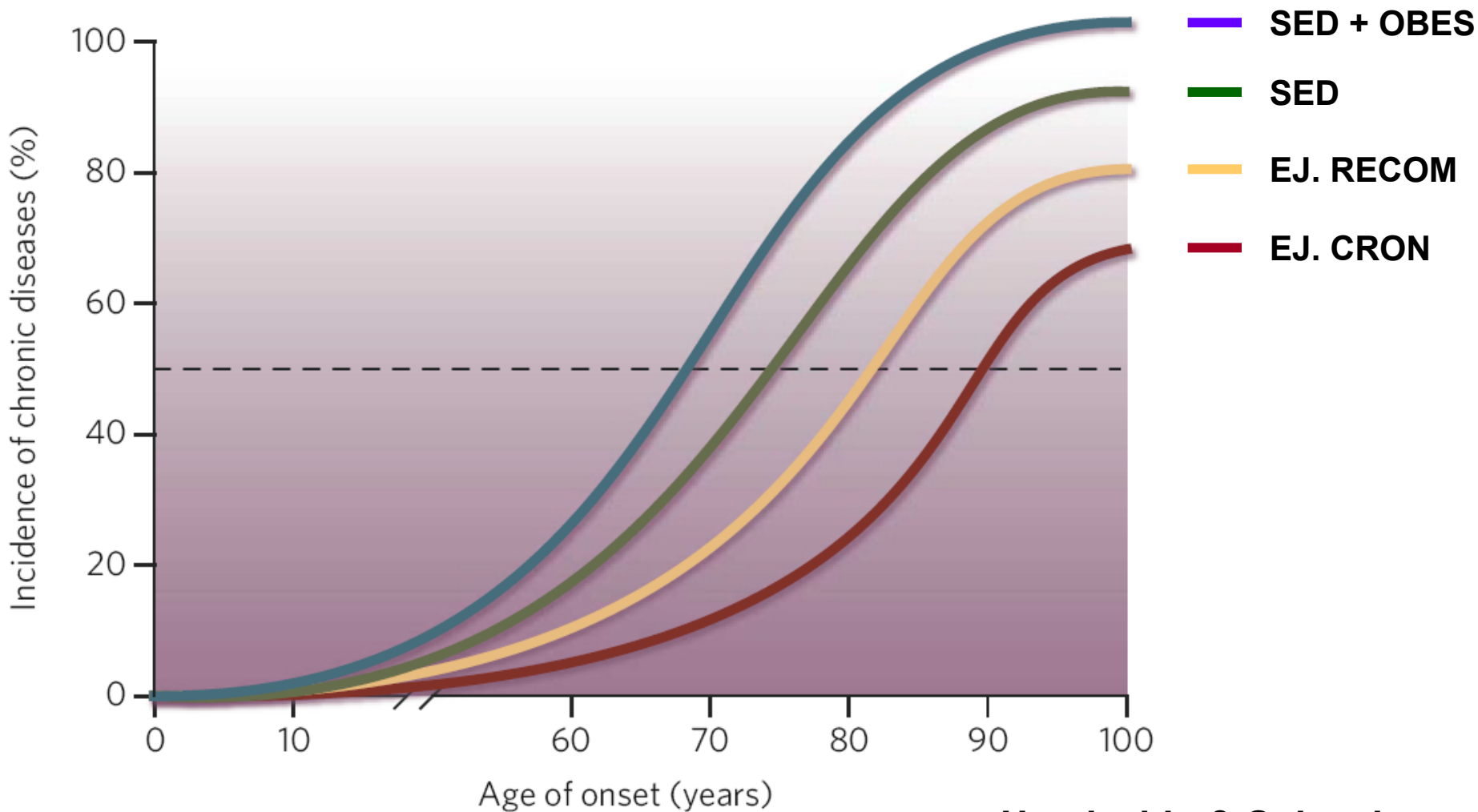
Mujer
41 a
IMC 19,4



La cuantificación de la AF mediante el acelerómetro Actical:

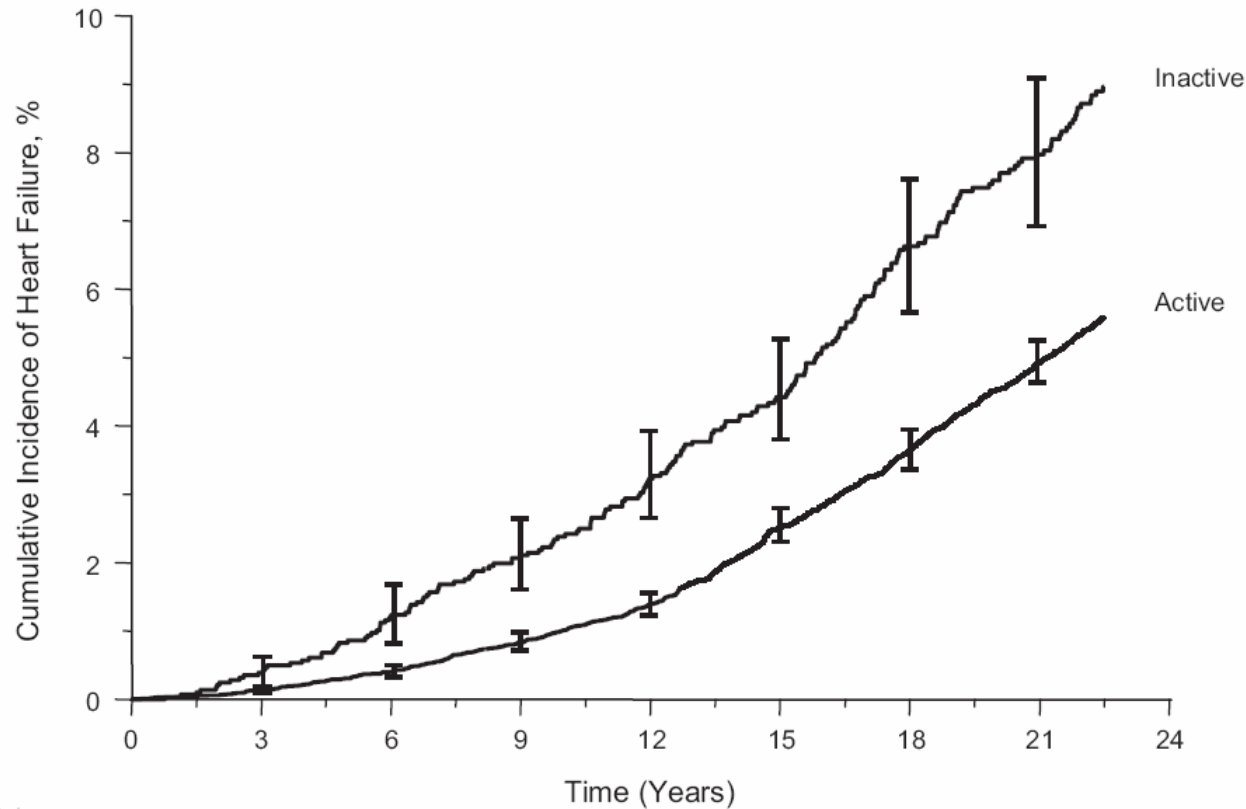
1. Es un método cómodo y sencillo
2. Es razonablemente preciso
3. Permite observar diferencias entre individuos normoponderales y obesos
4. Herramienta de educación para cambios en el estilo de vida

Actividad física & obesidad: morbilidad

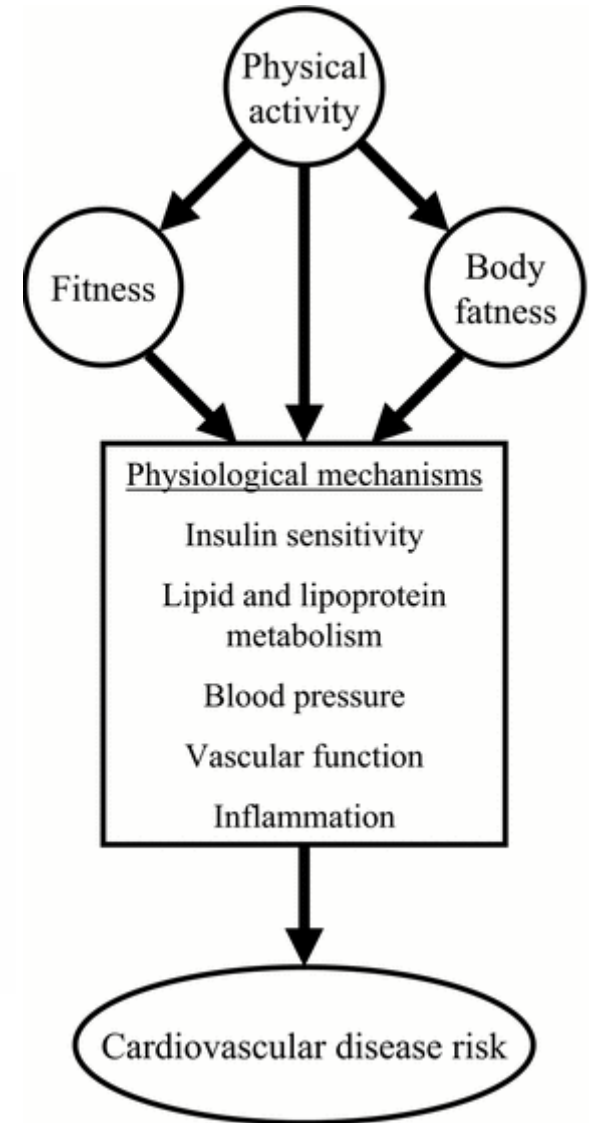


**Handschin & Spiegelman
Nature 2008**

Actividad física & CVD

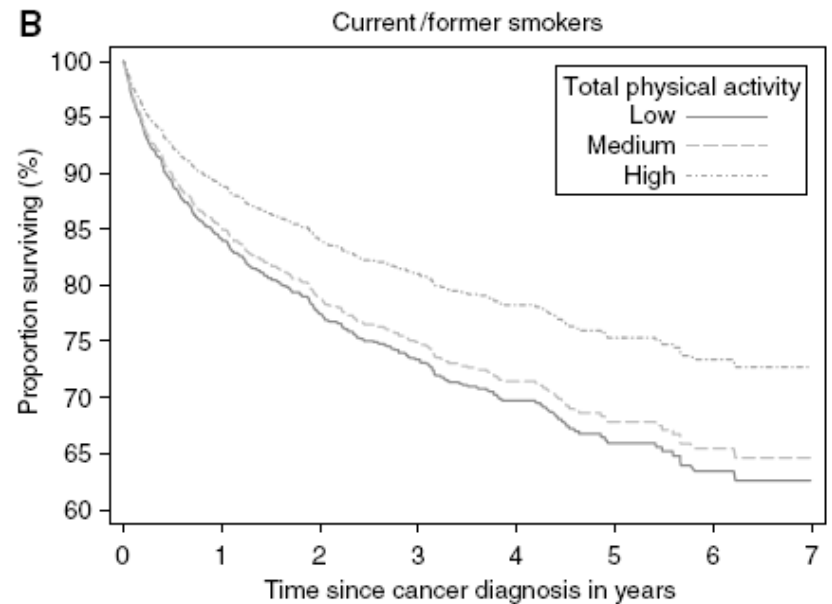
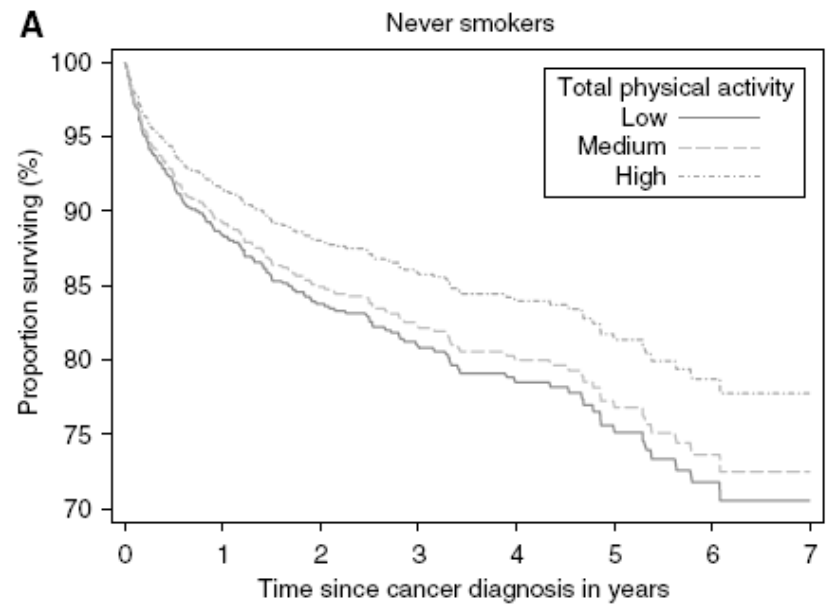
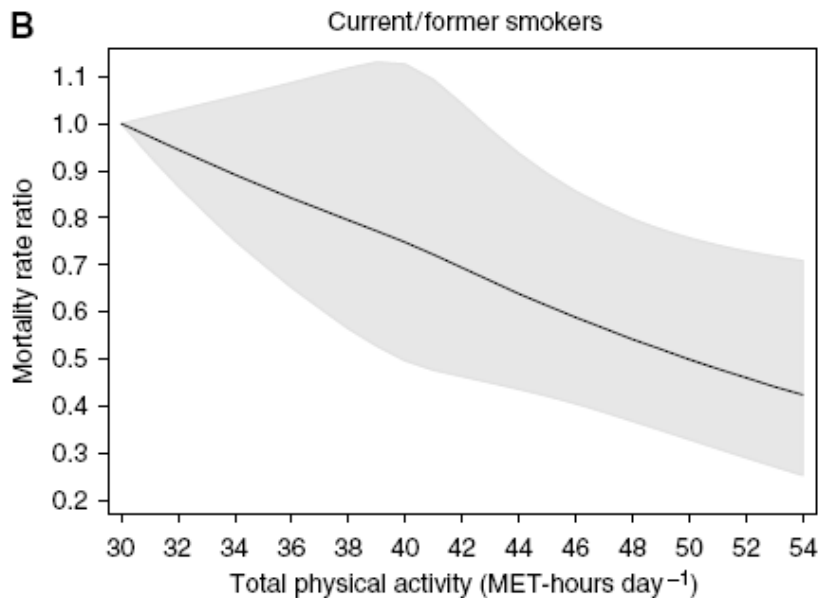
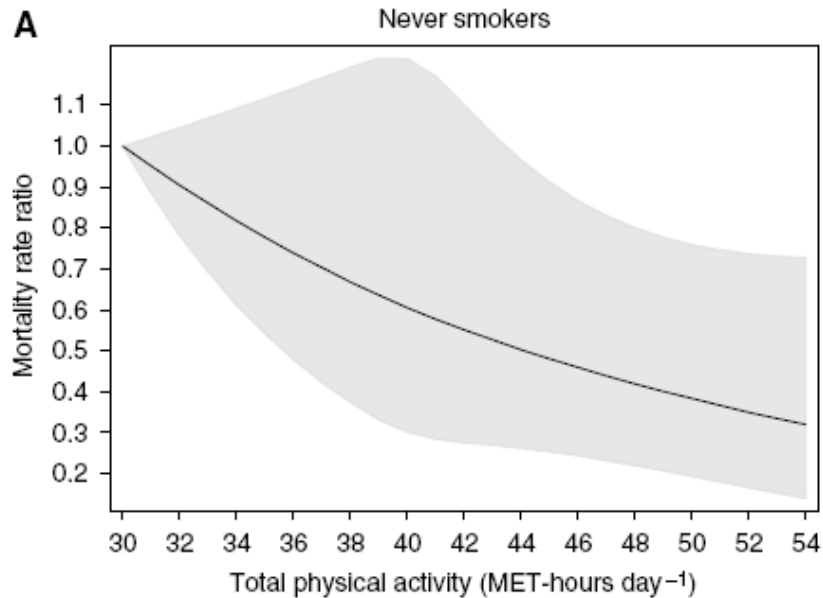


Kenchaiah et al.
***Circulation* 2009**

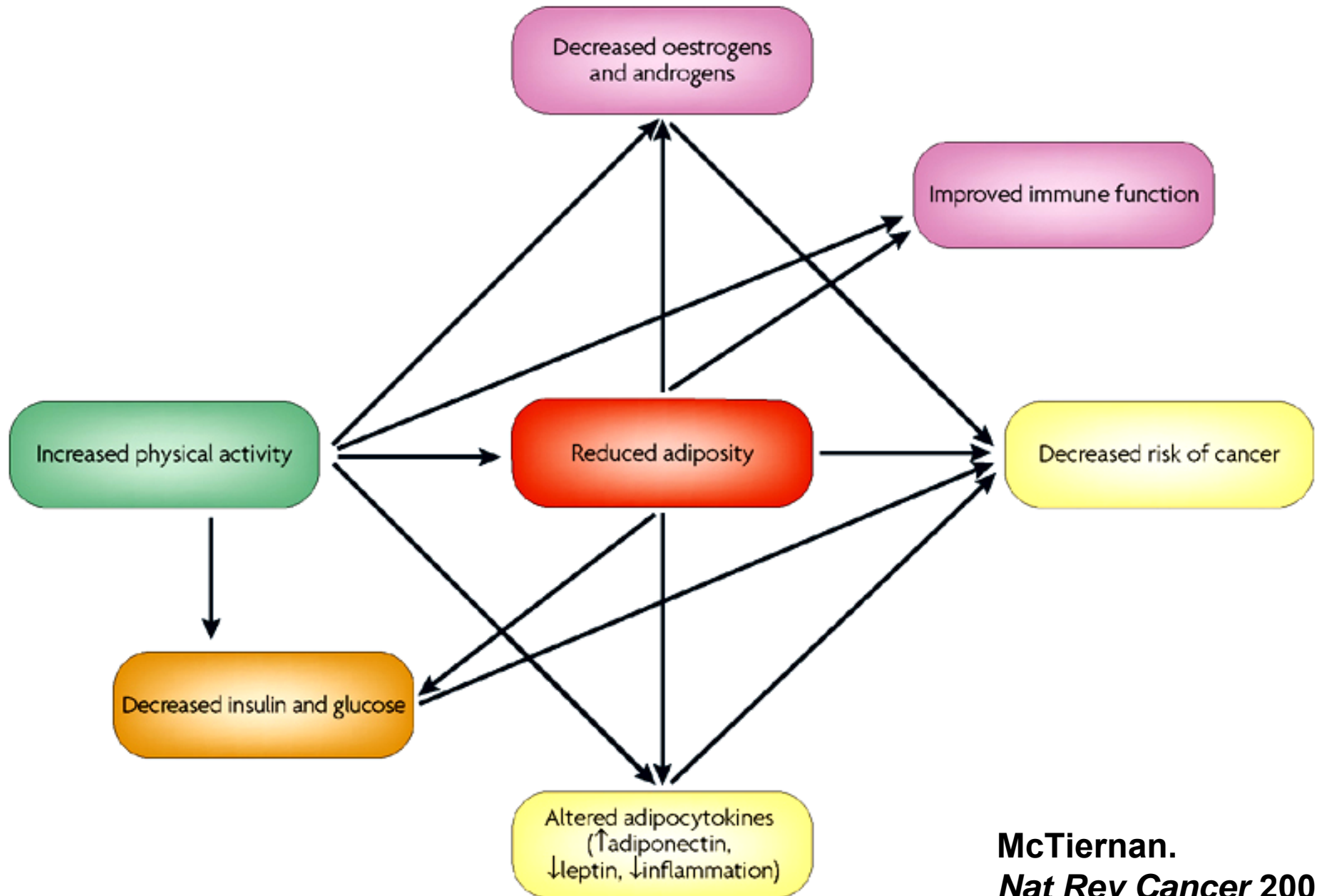


Gill & Mankova.
***Clin Sci* 2006**

Actividad física & cáncer

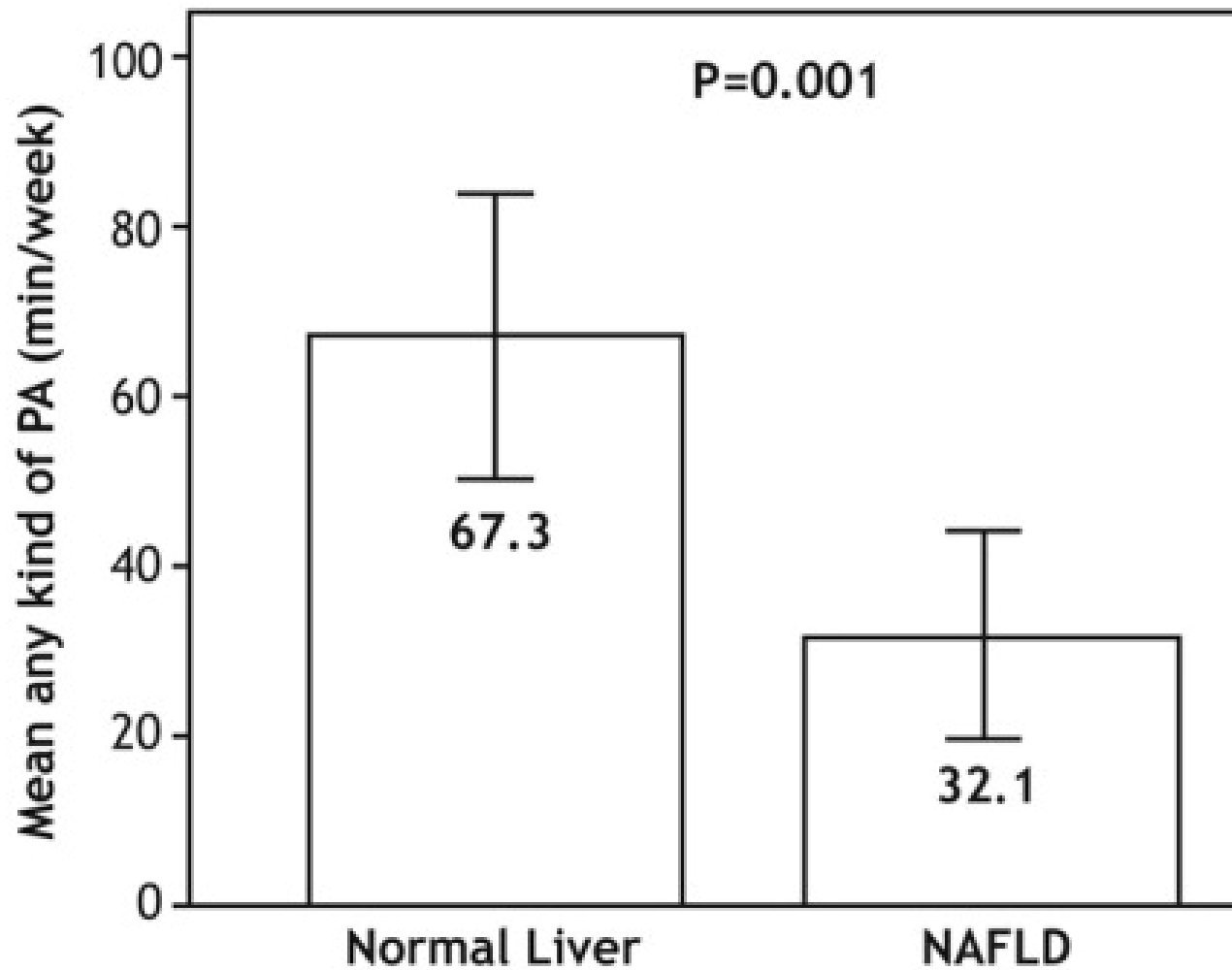


Actividad física & cáncer

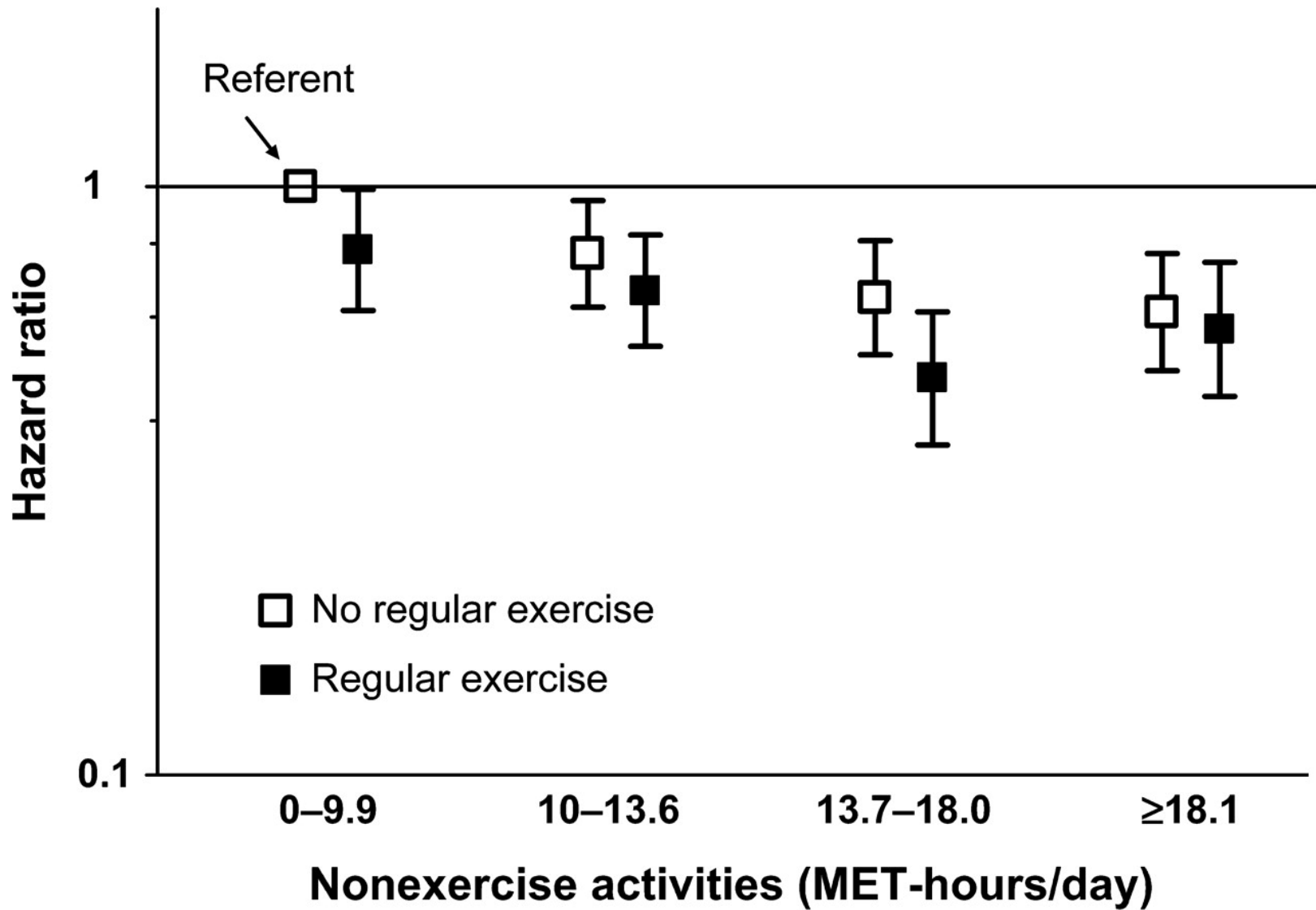


McTiernan.
Nat Rev Cancer 2008

Actividad física & NAFLD



Actividad física & mortalidad



Conclusiones

1. El sedentarismo contribuye significativamente al desarrollo de DMT2 y obesidad
2. El aumento de la AF debe ser un pilar en el tratamiento de la DMT2 y de la obesidad
3. Los podómetros pueden ser un estímulo eficaz para promover un aumento de la AF

Conclusiones

4. Los acelerómetros permiten cuantificar de manera objetiva la AF y también pueden ser una herramienta de educación para cambios en el estilo de vida
5. La AF reduce la morbi-mortalidad

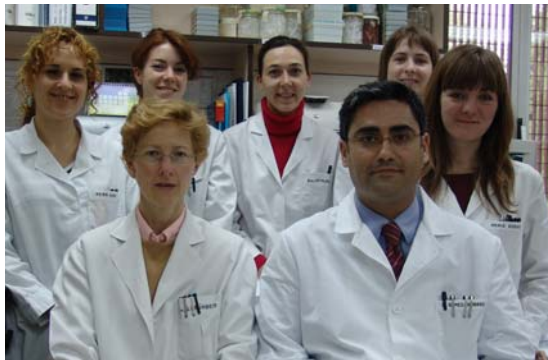
Agradecimientos

Clínica Universidad de Navarra - CIBERobn

Equipo Multidisciplinar de Diagnóstico y Tratamiento de la Obesidad

Gema Frühbeck
Javier Salvador
Camilo Silva
Fernando Rotellar
Javier A. Cienfuegos

María J. Gil
Patricia Ibáñez
Neus Vila
Loli Millán



**Clínica
Universidad
de Navarra**

Lab. Investigación Metabólica

Gema Frühbeck **Neira Sanz**
Amaia Rodríguez **Beatriz Ramírez**
Victoria Catalán **Andoni Lancha**
Sara Becerril **Eduarne Uriz**

Fundación MAPFRE
CIBERobn, ISCIII
FIS, ISCIII
Dpto. Salud - Gobierno de Navarra
Dpto. Educación - Gobierno de Navarra
PIUNA

¡Muchas gracias!



**"OPENING AND CLOSING YOUR FRIDGE DOOR
50 TIMES A DAY DOESN'T QUALIFY AS EXERCISE."**