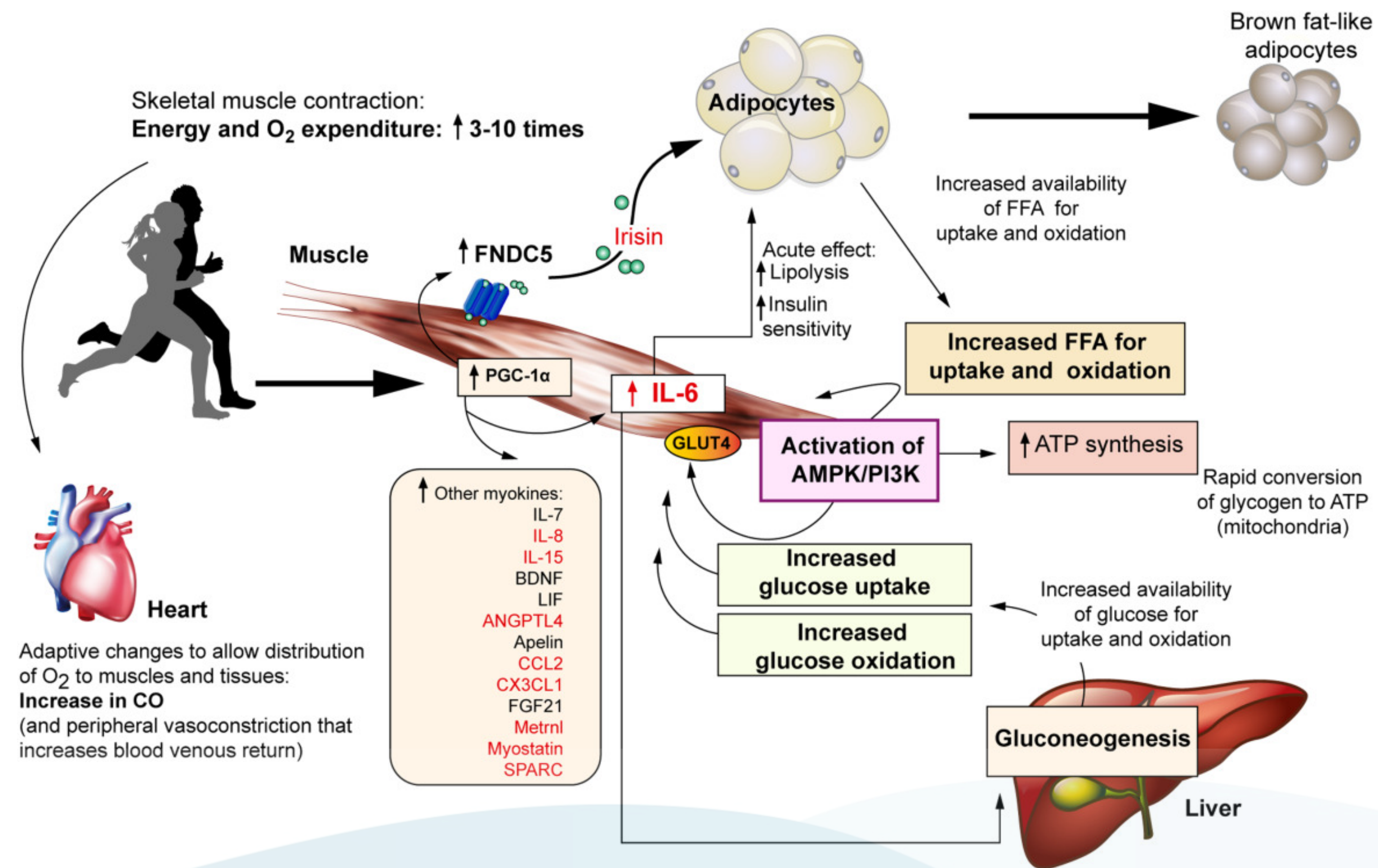


# Recomendaciones de ejercicio: Cómo aplicarlo en la consulta diaria

Klga.MSc.Johanna Pino Z  
Coach en bienestar  
@kinetemueve  
@centrobio.cl  
@sochikimet  
johannakine@gmail.com

# ¿Cómo se relaciona la Actividad Física (AF) con MASLD?



# MASLD Y SU RELACIÓN CON:



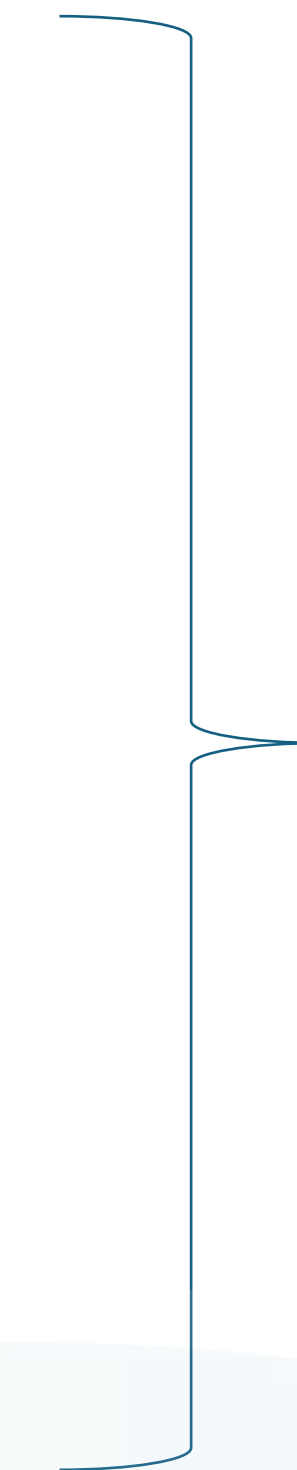
Fitness  
cardiorrespiratorio



Sarcopenia



Actividad Física y su  
relación con hígado graso



**Evidencia**

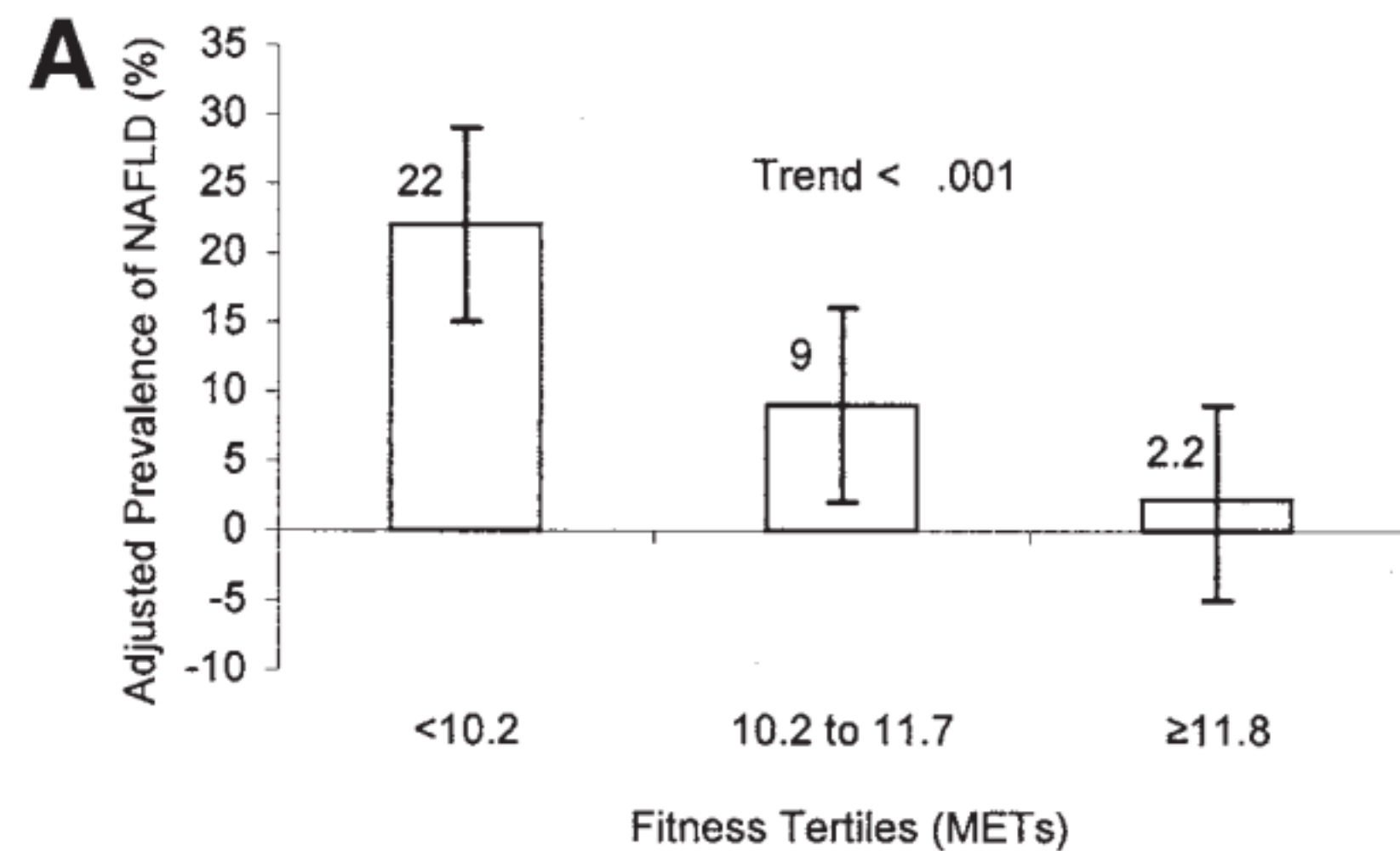
# Fitness Cardiorrespiratorio e Hígado Graso



## Association of Cardiorespiratory Fitness, Body Mass Index, and Waist Circumference to Nonalcoholic Fatty Liver Disease

TIMOTHY S. CHURCH,\* JENNIFER L. KUK,† ROBERT ROSS,† ELISA L. PRIEST,\* EMILY BILTOFF,<sup>§</sup> and STEVEN N. BLAIR\*

\*The Cooper Institute, Dallas, Texas; †School of Physical and Health Education, Queen's University, Kingston, Ontario, Canada; and <sup>§</sup>Texas Tech University School of Medicine, Lubbock, Texas



- **Primeros estudios** que asocian FCR a NALFD.
- Relación **inversa** entre FCR y prevalencia de NALFD.
- NALFD se asoció **directamente** a circunferencia cintura.
- El FCR (inversamente) y el IMC (directamente) se asociaron con la prevalencia de NAFLD.

## Cardiorespiratory Fitness and Risk of Fatty Liver

### The Young Finns Study

PÄLVE, KRISTIINA S.<sup>1,2</sup>; PAHKALA, KATJA<sup>1,3</sup>; SUOMELA, EMMI<sup>1</sup>; AATOLA, HEIKKI<sup>4</sup>; HULKKONEN, JANNE<sup>4,5</sup>; JUONALA, MARKUS<sup>6,7</sup>; LEHTIMÄKI, TERHO<sup>8,9</sup>; RÖNNEMAA, TAPANI<sup>7,10</sup>; VIIKARI, JORMA S. A.<sup>7,10</sup>; KÄHÖNEN, MIKA<sup>4,9</sup>; HUTRI-KÄHÖNEN, NINA<sup>9,11</sup>; TELAMA, RISTO<sup>12</sup>; TAMMELIN, TUIJA<sup>12</sup>; RAITAKARI, OLLI T.<sup>1,13</sup>

Medicine & Science in Sports & Exercise: September 2017 - Volume 49 - Issue 9 - p 1834–1841  
doi: 10.1249/MSS.0000000000001288  
EPIDEMIOLOGY

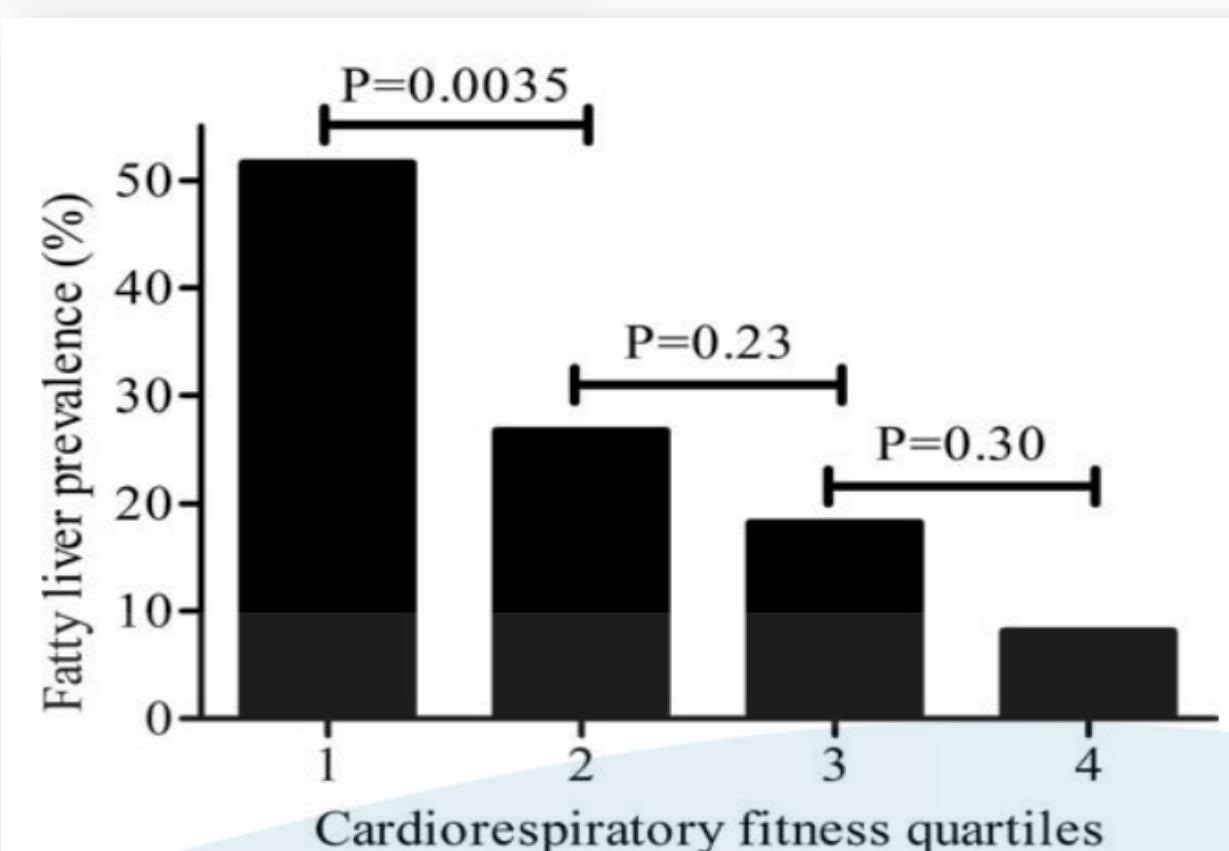
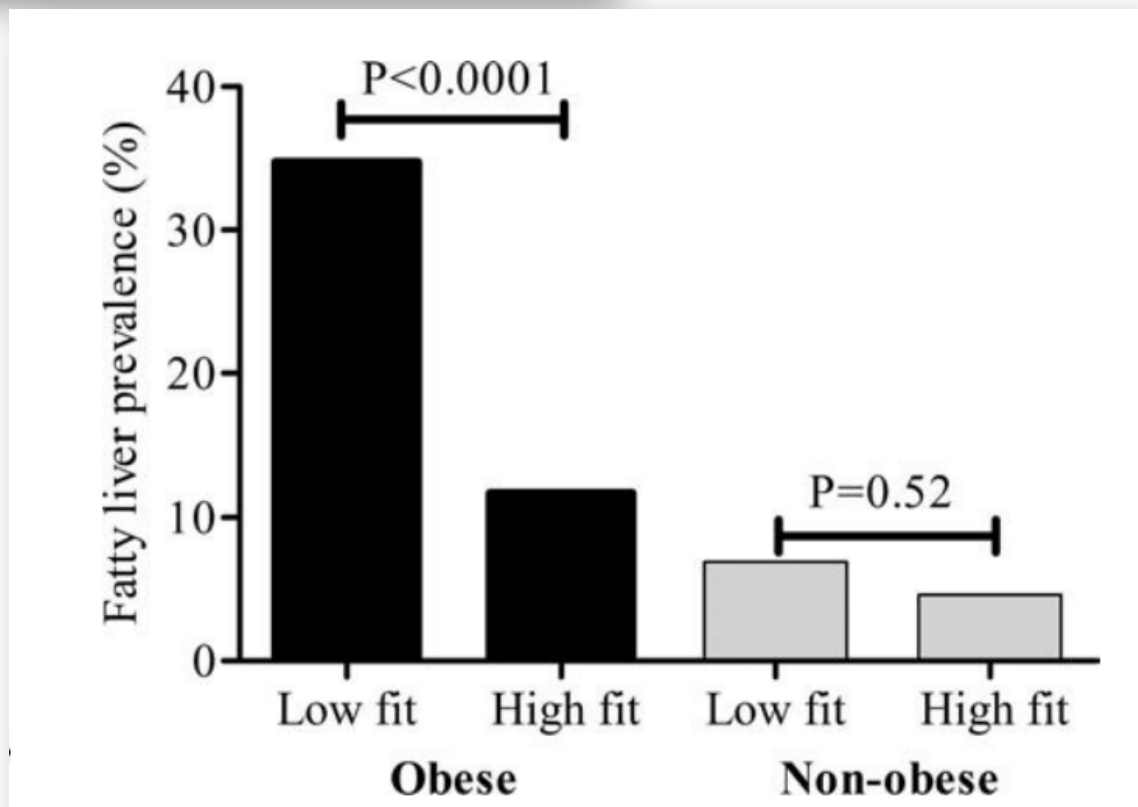
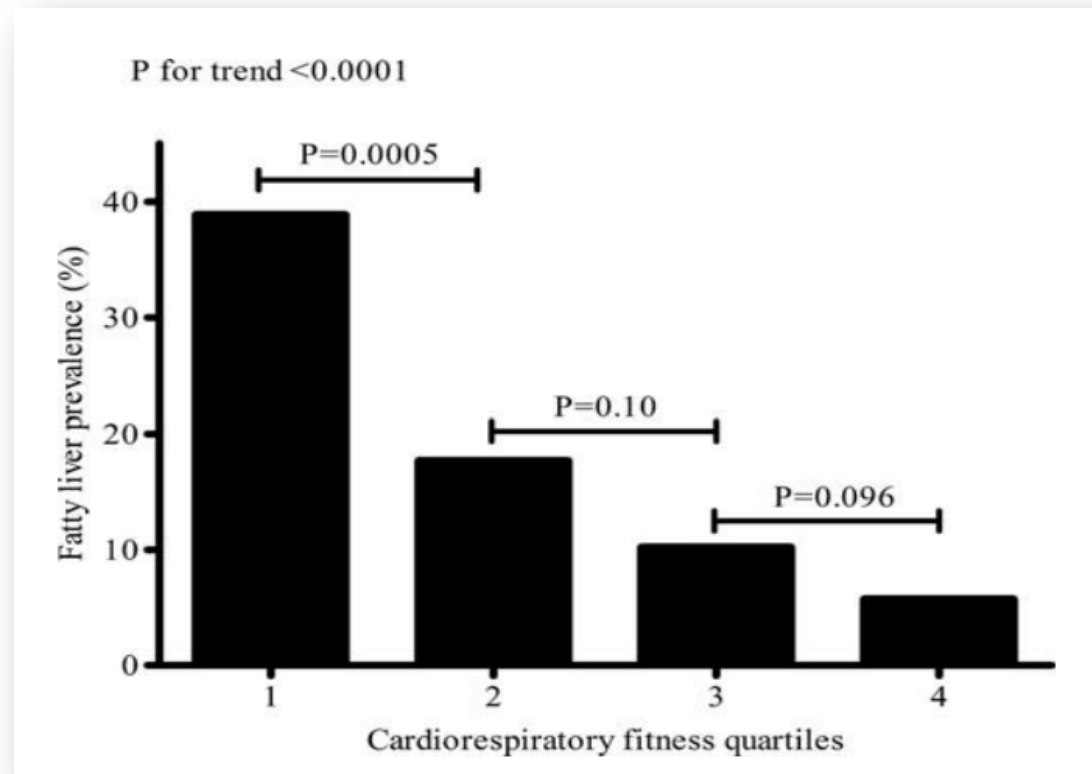
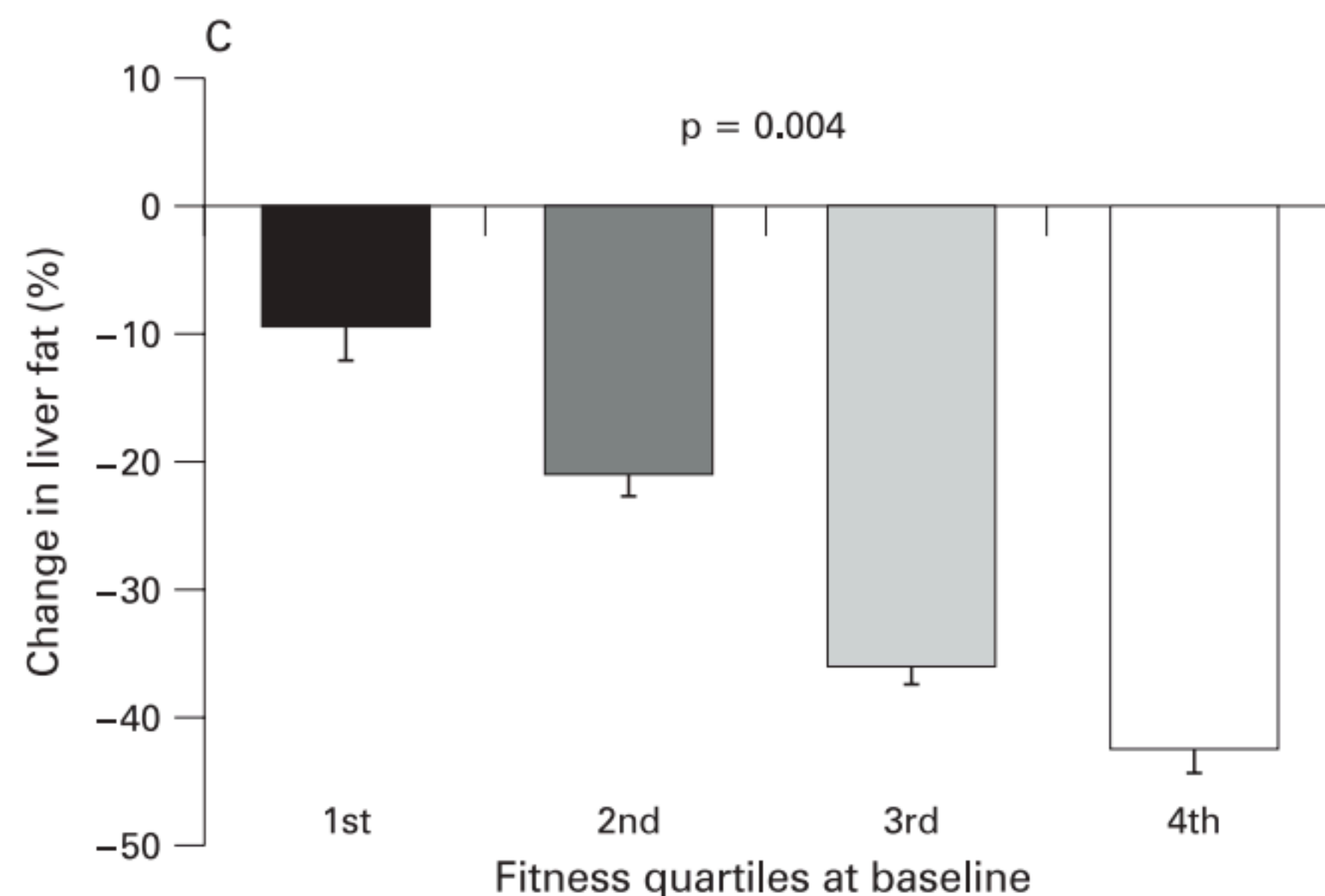


FIGURE 3—Prevalence of fatty liver according to cardiorespiratory fitness quartiles among obese participants. Mean  $\dot{V}O_{2peak}$  ( $mL \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ )  $\pm$  SD in the cardiorespiratory fitness quartiles were 1,  $20.28 \pm 4.81$ ; 2,  $26.35 \pm 4.24$ ; 3,  $30.72 \pm 4.40$ ; 4,  $36.46 \pm 5.69$ .

- El FCR se asoció con un menor riesgo de HG
- Cuando el FCR fue separado en cuartiles, las diferencias fueron más significativas para la prevalencia de HG
- FCR y obesidad: la prevalencia de HG fue el más alta en personas con obesidad

## High cardiorespiratory fitness is an independent predictor of the reduction in liver fat during a lifestyle intervention in non-alcoholic fatty liver disease

K Kantartzis,<sup>1</sup> C Thamer,<sup>1</sup> A Peter,<sup>1</sup> J Machann,<sup>2</sup> F Schick,<sup>2</sup> C Schraml,<sup>2</sup>  
A Königsrainer,<sup>3</sup> I Königsrainer,<sup>3</sup> S Kröber,<sup>4</sup> A Niess,<sup>5</sup> A Fritsche,<sup>1</sup> H-U Häring,<sup>1</sup>  
N Stefan<sup>1</sup>



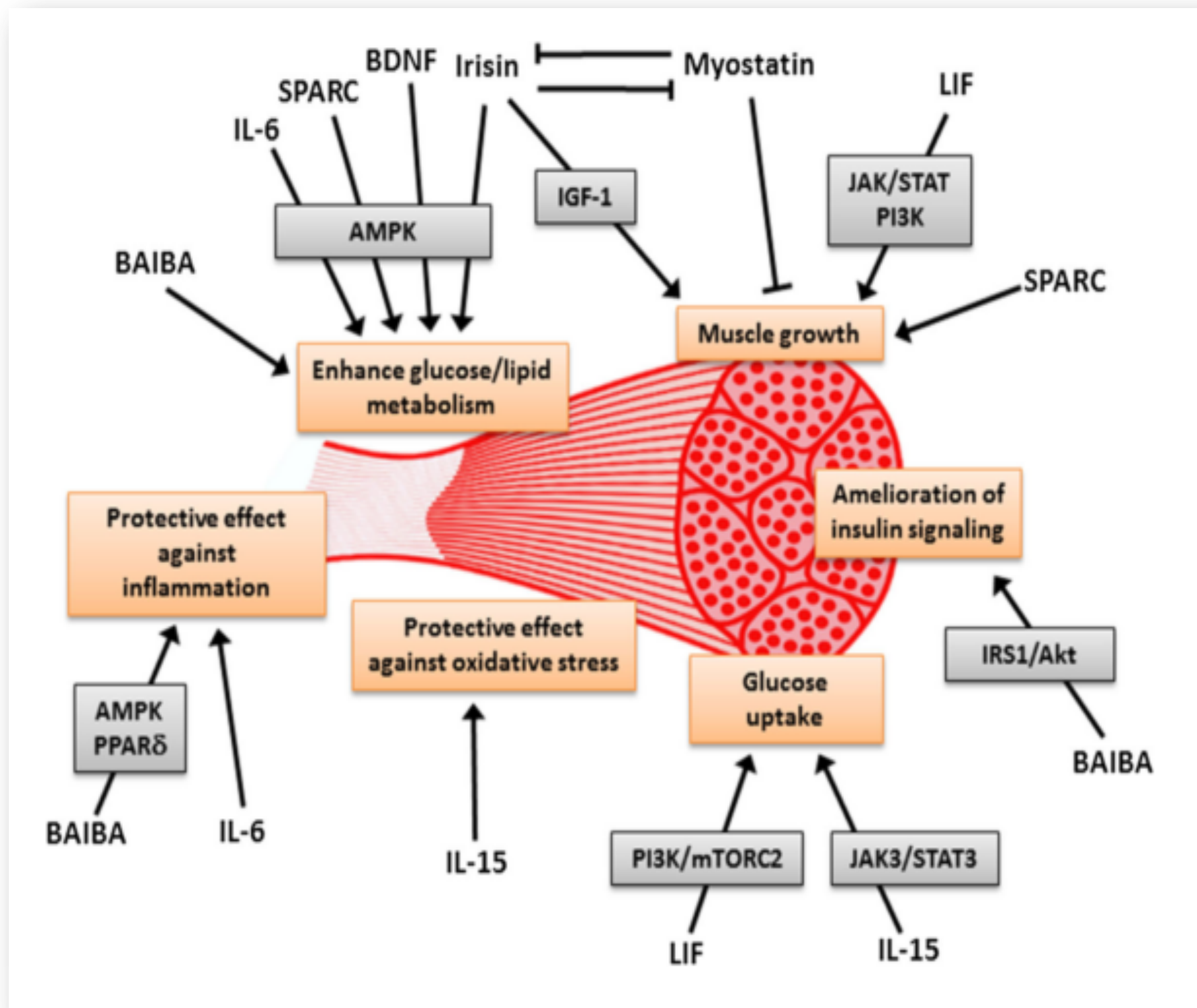
**Figure 1** Cardiorespiratory fitness and change in fat compartments. Changes in total- (A) and visceral adipose tissue (B), as well as in liver fat (C) during the intervention among quartiles of cardiorespiratory fitness ( $VO_{2,max}$ ) at baseline.

- Después de una intervención de dieta y ejercicio (3 hr/sem de ejercicio moderado), todos los sujetos mejoraron FCR y disminuyeron grasa visceral
- El FCR fue el factor más fuerte en cambios de HG independiente de grasa visceral inicial y tejido adiposo.

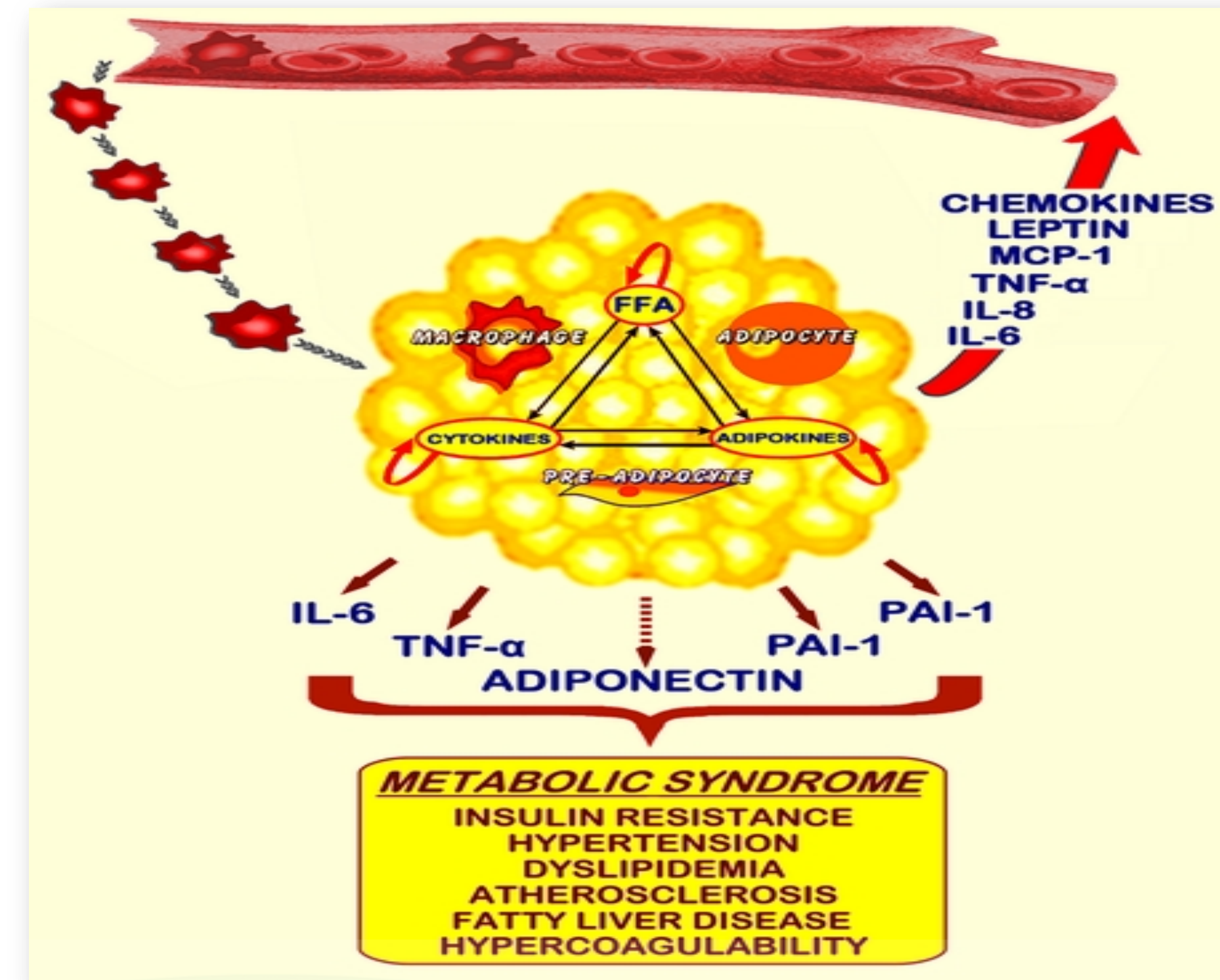
# Sarcopenia e Hígado Graso



# Relevancia del Músculo: Adipokinas v/s Miokinas

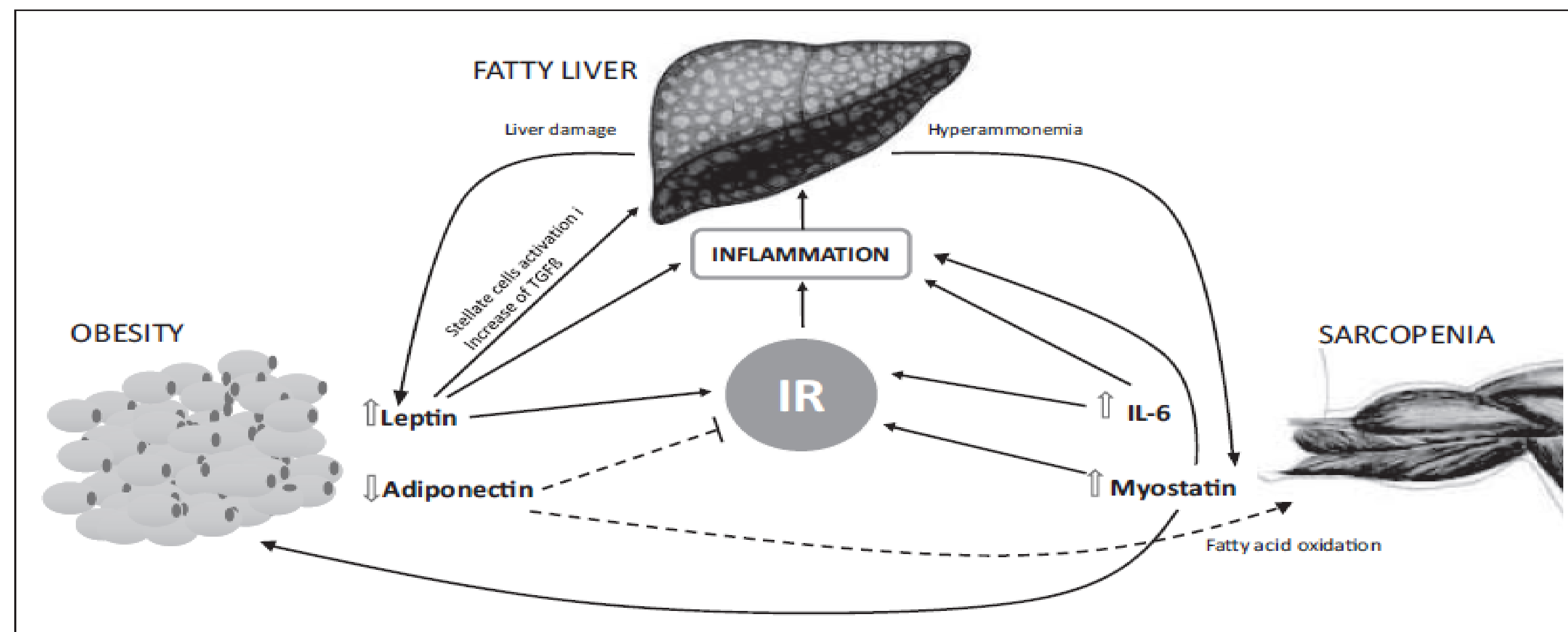


**VS**



# Sarcopenia, Resistencia Insulínica e Hígado Graso

Sarcopenic obesity in fatty liver Merli *et al.*



**FIGURE 1.** A muscle–liver–adipose tissue axis has been suggested as a possible cause of sarcopenic obesity and nonalcoholic fatty liver disease interplay. In obesity there is a reduction in adiponectin and an increase in leptin levels that contribute to reduced insulin sensitivity and glucose intolerance, increased inflammation and sarcopenia. At the same time leptin may induce the activation of hepatic stellate cells and these cells are involved in liver fibrosis. Activated hepatic stellate cells are also able of producing leptin causing the persistence of high levels. Liver disease may also contribute to sarcopenia through hyperammonemia, high levels of myostatin induce proteostasis in skeletal muscle. Myostatin also increase adipose tissue mass and decreases adiponectin secretion. IL-6 contributes to inflammation and glucose intolerance. IR, insulin resistance; TGFβ, transforming growth factor β.

# Sarcopenia y MASLD

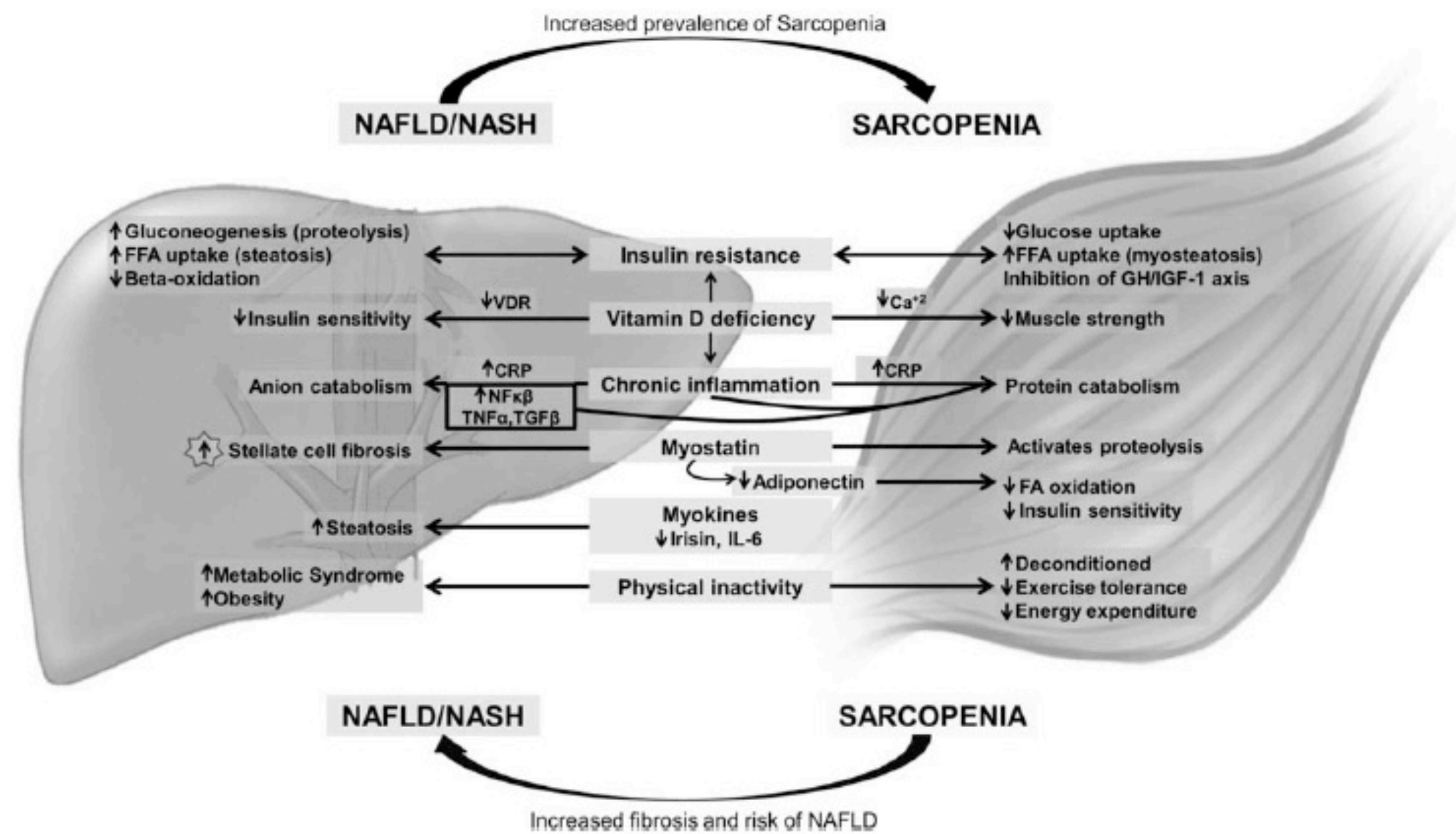


FIG. 1. Overlap in pathophysiology and the cyclical relationship between NASH and sarcopenia. Images used with permission of Mayo Foundation for Medical Education and Research. All rights reserved.

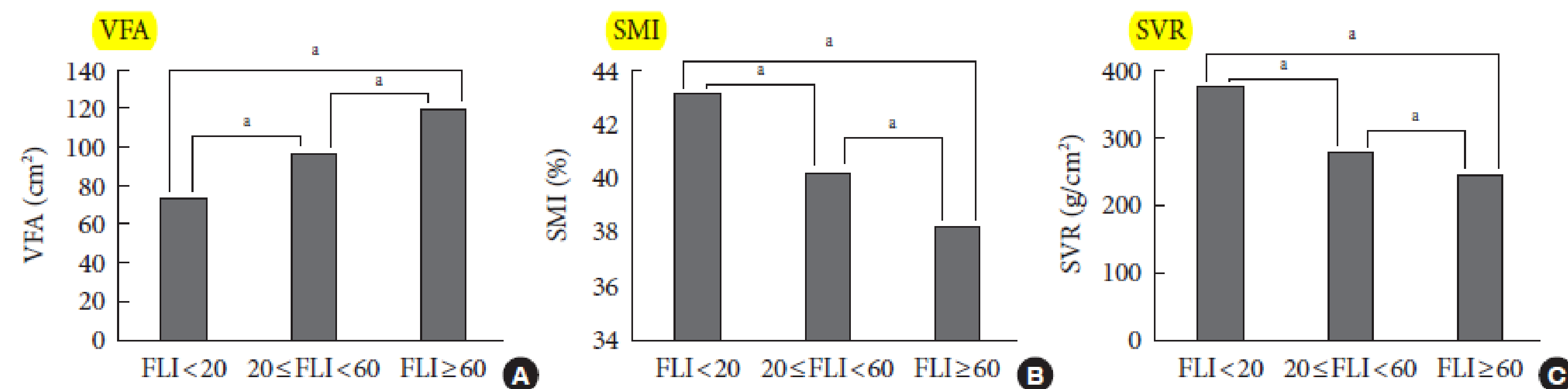
## The Role of Skeletal Muscle in Development of Nonalcoholic Fatty Liver Disease

Jun Sung Moon\*, Ji Sung Yoon\*, Kyu Chang Won, Hyoung Woo Lee

Department of Internal Medicine, Yeungnam University College of Medicine, Daegu, Korea

### Skeletal muscle prevents fatty liver

dmj



**Fig. 1.** Comparison of body composition indexes according to fatty liver disease (FLI). (A) Visceral fat area (VFA) was increased in higher FLI group compared with the low FLI group (FLI < 20). (B) Skeletal muscle index (SMI) and (C) skeletal muscle to visceral fat ratio (SVR) were decreased in both the high FLI group (FLI ≥ 60) and the intermediated group (20 ≤ FLI < 60). <sup>a</sup>*P* < 0.05; all variables were showed *P* < 0.05, for trend in analysis of variance analysis.

- La sarcopenia esta asociada con NAFLD independiente de la obesidad, RI y Sd metabólico.
  - OR 2.3-3.3 NAFLD
  - 2 veces mas riesgo de fibrosis
- El desarrollo de NAFLD está asociado con grasa visceral (perímetro abdominal, bioimpedanciometria y TAC )
- La obesidad sarcopénica se asocia a peor pronóstico, aumento del riesgo metabólico, CV y mortalidad.
- La sarcopenia se asociaría a progresión de la fibrosis
- Meta análisis orientados a ejercicio en NALFD, han demostrado mejoría de la esteatosis aunque no haya baja de peso

# Nivel de actividad física e MASLD

- **Objetivos:**
  - Investigar las correlaciones entre la actividad física (AF) y la enfermedad hepática grasa metabólica (MAFLD/MASLD) en una encuesta poblacional.
- **Metodos:**
  - Datos del ciclo NHANES 2017-2020. Clasificación de la AF en cuatro tipos:
    - AF en tiempo libre (LTPA)
    - AF relacionada con el transporte (TPA)
    - AF ocupacional (OPA)
    - AF total (suma de OPA, TPA y LTPA)

# Nivel de actividad física e MASLD

- Resultados:
  - Tamaño de la muestra: 5897 participantes mayores de 20 años
  - 5897 individuos
  - Se observó una asociación inversa significativa entre la AF total y MAFLD/MASLD
  - Esta asociación fue mediada principalmente por la LTPA

# Ejercicio, AF, tiempo sedentario MASLD

- Análisis transversal de una muestra poblacional
  - 2726 adultos (49% negros y 51% blancos) del estudio CARDIA.
  - Edad media (DE): 50 (3.6) años.
  - 57.3% mujeres.
- Exposiciones:
  - Actividad aeróbica por intensidad (moderada, vigorosa; horas/semana).
  - Tipo de actividad (aeróbica, fortalecimiento muscular; horas/semana).
  - Ver televisión (horas/semana).
- Evaluación NAFLD
  - Atenuación hepática < 51 unidades Hounsfield, medida por tomografía computarizada sin contraste.
- Covariables:
  - Sexo, edad, raza, centro de estudio, educación, calidad de la dieta, estado de fumador, consumo de alcohol e índice de masa corporal o circunferencia de la cintura.



# Ejercicio, AF, tiempo sedentario MASLD

- **Asociación entre la Actividad Física y NAFLD:**
  - Participantes con  $\geq 2$  h/semana de actividad aeróbica vigorosa y de fortalecimiento muscular y  $< 7$  h/semana de ver televisión tenían un 65% menor riesgo de NAFLD.
  - RR = 0.35 (IC 95%: 0.23-0.51).

# Evaluación Clínica

- Anamnesis
- Nivel de actividad física
- Fitness cardiorrespiratorio
- Sarcopenia

# Nivel de actividad física: IPAQ-SF

1. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días realizó usted actividades físicas **vigorosas** como levantar objetos pesados, excavar, aeróbicos, o pedalear rápido en bicicleta?

\_\_\_\_\_ días por semana

Ninguna actividad física vigorosa → **Pase a la pregunta 3**

2. ¿Cuánto tiempo en total usualmente le tomó realizar actividades físicas **vigorosas** en uno de esos días que las realizó?

\_\_\_\_\_ horas por día

\_\_\_\_\_ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

Plíense acerca de todas aquellas actividades **moderadas** que usted realizó en los **últimos 7 días**. Actividades **moderadas** son aquellas que requieren un esfuerzo físico moderado y le hace respirar algo más fuerte que lo normal. Plíense *solamente* en esas actividades que usted hizo por lo menos 10 minutos continuos.

3. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días hizo usted actividades físicas **moderadas** tal como cargar objetos livianos, pedalear en bicicleta a paso regular, o jugar dobles de tenis? No incluya caminatas.

\_\_\_\_\_ días por semana

Ninguna actividad física moderada → **Pase a la pregunta 5**

4. Usualmente, ¿Cuánto tiempo dedica usted en uno de esos días haciendo actividades físicas **moderadas**?

\_\_\_\_\_ horas por día

\_\_\_\_\_ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

Plíense acerca del tiempo que usted dedicó a caminar en los **últimos 7 días**. Esto incluye trabajo en la casa, caminatas para ir de un sitio a otro, o cualquier otra caminata que usted hizo únicamente por recreación, deporte, ejercicio, o placer.

5. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuántos días caminó usted por al menos 10 minutos continuos?

\_\_\_\_\_ días por semana

No caminó → **Pase a la pregunta 7**

6. Usualmente, ¿Cuánto tiempo gastó usted en uno de esos días **caminando**?

\_\_\_\_\_ horas por día

\_\_\_\_\_ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

La última pregunta se refiere al tiempo que usted permaneció **sentado(a)** en la semana en los **últimos 7 días**. Incluya el tiempo sentado(a) en el trabajo, la casa, estudiando, y en su tiempo libre. Esto puede incluir tiempo sentado(a) en un escritorio, visitando amigos(as), leyendo o permanecer sentado(a) o acostado(a) mirando televisión.

7. Durante los **últimos 7 días**, ¿Cuánto tiempo permaneció **sentado(a)** en un día en la semana?

\_\_\_\_\_ horas por día

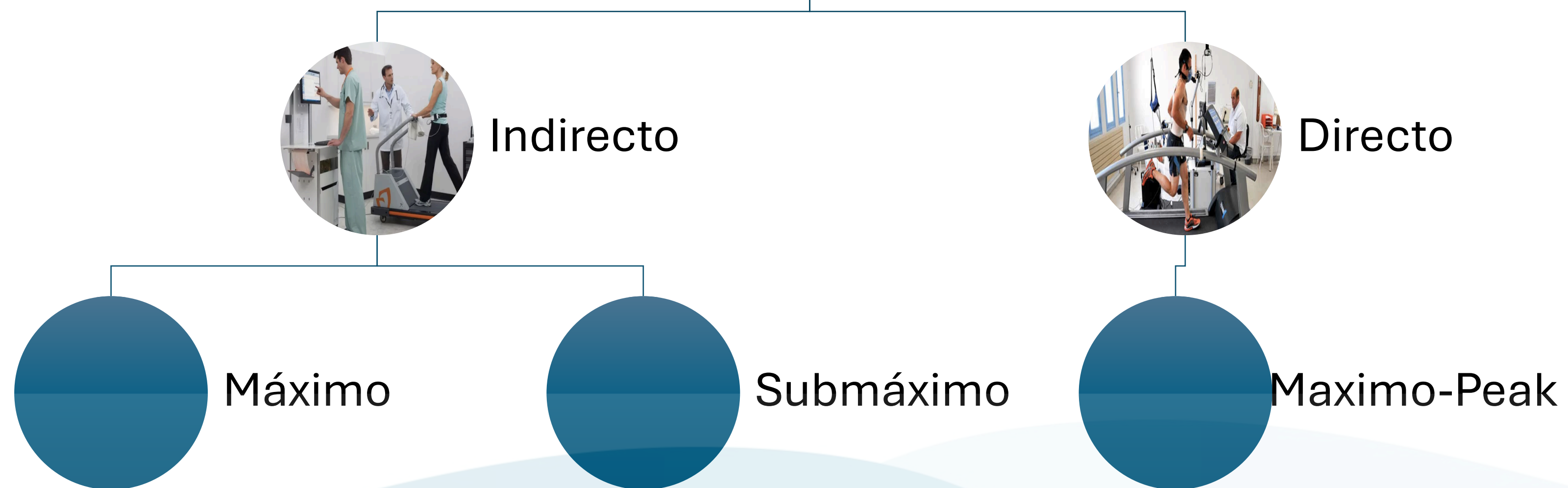
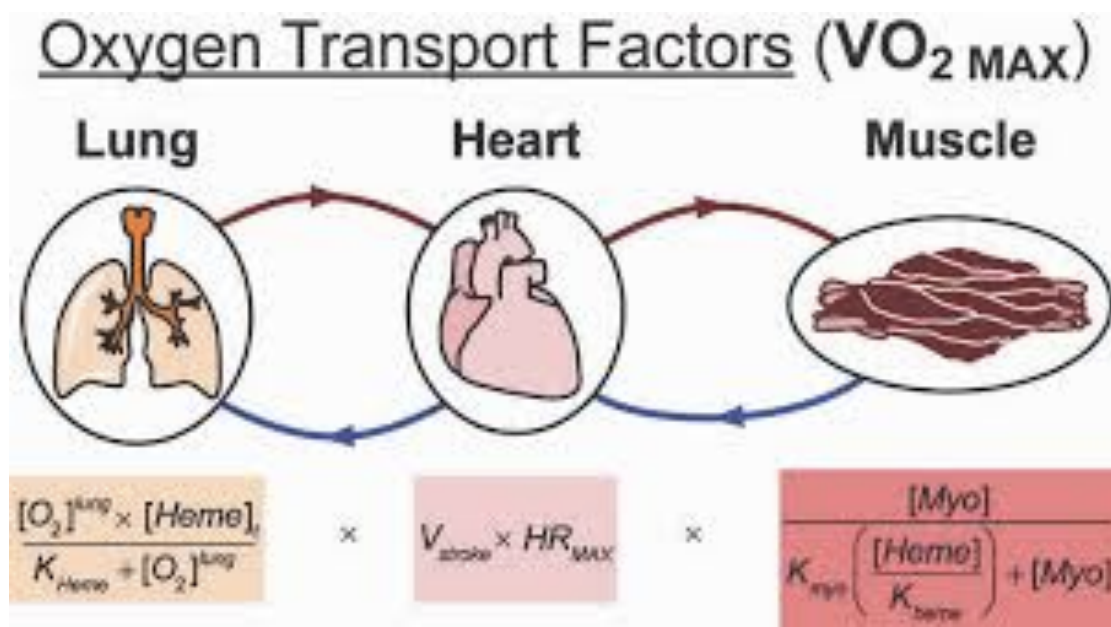
\_\_\_\_\_ minutos por día

No sabe/No está seguro(a)

**TABLA 3.4** Clasificaciones del nivel de actividad física de una evaluación de un cuestionario de actividad física internacional (IPAQ) (8)

Categoría 1 (bajo)	No lo suficientemente activo para cumplir con los criterios para las categorías 2 o 3
Categoría 2 (moderado)	$\geq 3$ de actividad vigorosa de $\geq 20$ min/día O BIEN $\geq 5$ de actividad de intensidad moderada o caminar $\geq 30$ min/día O BIEN $\geq 5$ días de cualquier combinación de caminar o realizar actividades de intensidad vigorosa que logre un mínimo de 600 MET · min/sem
Categoría 3 (alto)	Actividad de intensidad vigorosa · 3 días/sem, que logre por lo menos 1500 MET · min/sem O BIEN 7 días de cualquier combinación de caminar o realizar actividades de intensidad moderada o vigorosa que logre un mínimo de 3000 MET · min/sem

# Fitness cardiorrespiratorio



# Evaluación sarcopenia



## Análisis de la composición corporal

	Valor	Agua corporal total	Masa Magra	Masa Libre de Grasa	Peso
Agua Corporal Total (L)	45,4 (35,4-43,2)	45,4	58,7 (45,4-55,4)	62,2 (48,1-58,7)	70,1 (53,4-72,2)
Proteínas (kg)	12,5 (9,4-11,8)	No datos			
Minerales (kg)	4,25 (3,27-3,99)				
Masa Grasa Corporal (kg)	7,9 (7,6-15,1)				

## Análisis Músculo-grasa

	Bajo	Normal	Alto
Peso (kg)	55-70	70-115	115-205
Masa musculoesquelética (kg)	70-90	90-130	130-170
Masa Grasa Corporal (kg)	40-80	80-220	220-520

## Análisis de obesidad

	Bajo	Normal	Alto
IMC (kg/m²)	18,5-22,9	22,9-29,9	29,9-39,9
Porcentaje de Grasa Corporal (%)	0-10	10-25	25-35

## Análisis de magro por segmentos

	Bajo	Normal	Alto	Relación de AEC
Brazo Derecho (kg) (%)	55-70	70-115	115-175	0,363
Brazo Izquierdo (kg) (%)	55-70	70-115	115-175	0,366
Tronco (kg) (%)	70-90	90-130	130-150	0,363
Pierna Derecha (kg) (%)	70-90	90-110	110-150	0,354
Pierna Izquierda (kg) (%)	70-90	90-110	110-150	0,362

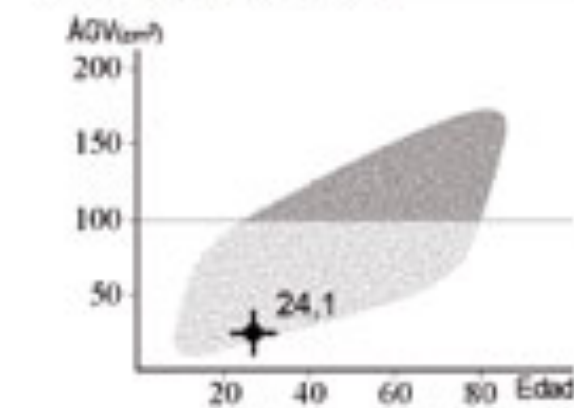
## Análisis de la proporción AEC

	Bajo	Normal	Alto
Relación de AEC	0,320-0,340	0,340-0,390	0,390-0,450

## Historial de Composición Corporal

Peso (kg)	70,1
Masa musculoesquelética (kg)	35,8
Porcentaje de Grasa Corporal (%)	11,3
Relación de AEC	0,362
Reciente Total	16/23/08 12/45

## Área de Grasa Visceral



## Análisis de Grasa Segmental

Brazo Derecho (0,2 kg)	32,8%
Brazo Izquierdo (0,2 kg)	35,5%
Tronco (3,8 kg)	55,7%
Pierna Derecha (1,3 kg)	78,9%
Pierna Izquierda (1,2 kg)	76,4%

## Análisis de agua corporal segmental

Brazo Derecho	2,82 L (1,99-2,69)
Brazo Izquierdo	2,82 L (1,99-2,69)
Tronco	21,5 L (16,8-20,6)
Pierna Derecha	6,97 L (5,66-7,16)
Pierna Izquierda	6,85 L (5,66-7,16)

## Parámetros de Investigación

Agua Intracelular	29,0 L (21,9-28,7)
Agua Extracelular	16,4 L (12,4-18,4)
Tasa metabólica basal	1714 kcal
Contenido mineral óseo	3,49 kg (2,89-3,29)
Masa ósea corporal	41,5 kg (31,4-38,4)
Índice de masa libre de grasa	21,8 kg/m²
Índice de masa grasa	2,8 kg/m²

## Reactancia

	BD	BI	TR	PI	PI
Xenon 50uL	22,6	21,3	2,2	19,2	18,6
50uL	34,7	33,0	3,6	32,5	31,4
250uL	22,9	22,3	1,6	20,7	20,5

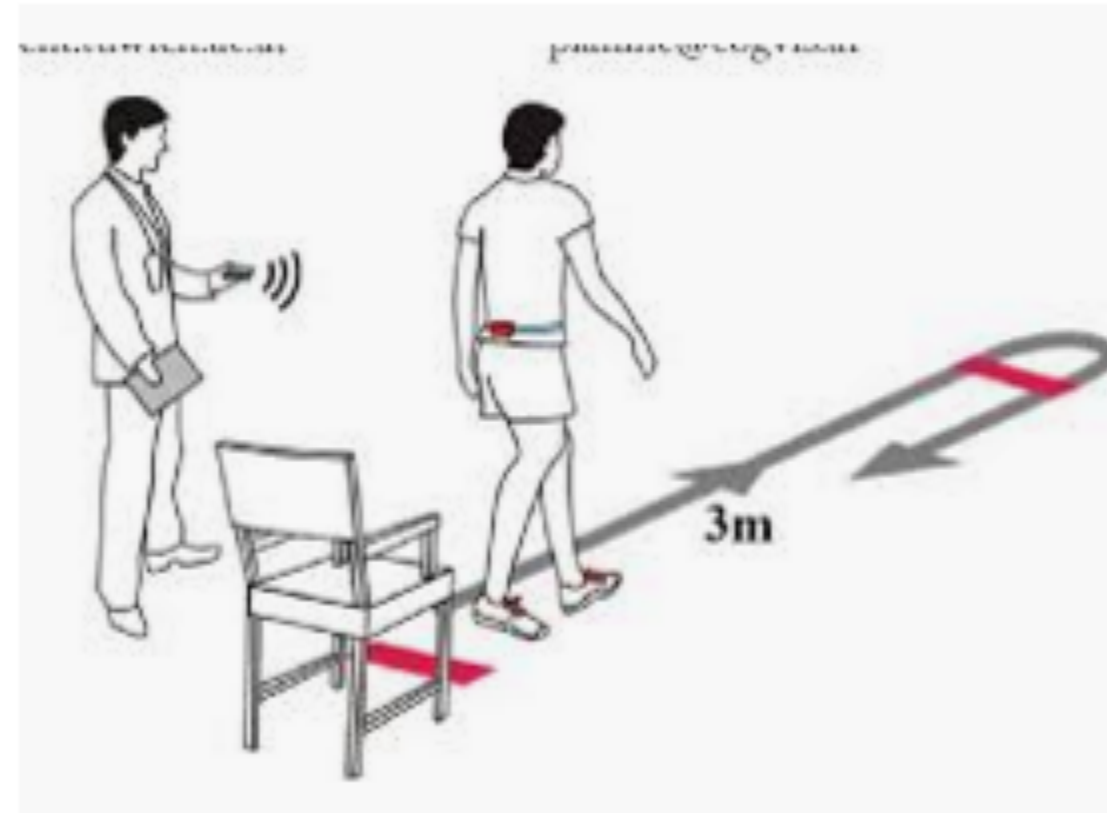
## Ángulo de fase corporal total

	BD	BI	TR	PI	PI
φ (°) 50uL	7,8	7,4	11,3	8,2	7,7

## Impedancia

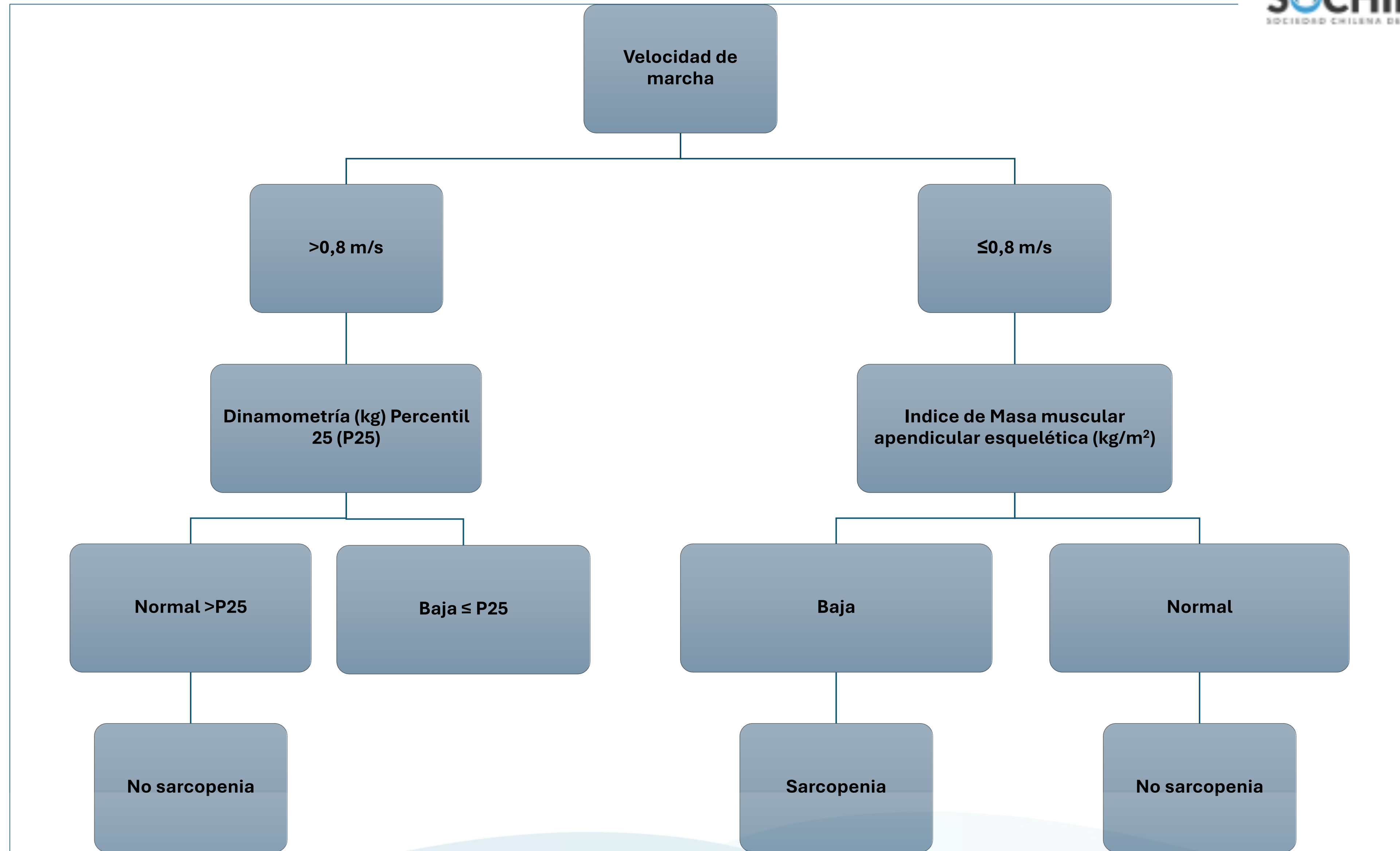
	BD	BI	TR	PI	PI
Zen 1uL	319,4	316,2	24,3	283,9	288,5
5uL	308,5	306,0	23,2	275,5	280,4
50uL	255,8	256,3	18,3	227,6	234,7
250uL	222,5	224,4	14,4	197,9	206,0
500uL	213,5	215,7	13,2	191,1	199,1
1000uL	208,0	210,3	11,7	186,1	193,4

# Evaluación sarcopenia



Edad	Mano derecha					Mano izquierda				
	P10	P30	P50	P70	P90	P10	P30	P50	P70	P90
<b>Hombres</b>										
20-29	33.9	41.3	45.1	50.6	56.3	34.0	39.4	43.6	47.8	53.7
30-39	36.6	42.2	45.8	50.0	56.9	34.7	40.4	44.1	48.3	53.5
40-49	34.3	37.5	42.5	46.7	53.6	32.4	37.1	40.9	45.3	50.9
50-59	30.2	36.2	41.4	44.3	50.1	29.6	35.0	38.9	42.8	48.3
60-69	26.5	32.9	37.0	40.8	45.5	26.4	30.8	34.4	37.5	41.9
≥70	22.8	27.7	32.1	35.7	40.6	21.0	26.6	28.9	31.3	36.0
<b>Mujeres</b>										
20-29	19.5	23.8	27.4	30.0	34.0	18.6	22.3	25.8	28.4	31.8
30-39	20.7	25.0	27.6	30.7	35.0	20.1	23.5	26.4	29.3	32.9
40-49	19.8	24.4	26.9	29.4	33.6	18.4	22.9	25.7	28.1	31.7
50-59	18.6	21.1	24.3	26.4	30.9	15.4	19.9	23.0	25.3	29.8
60-69	16.6	19.6	21.7	24.6	27.5	15.0	18.2	20.5	22.8	27.1
≥70	9.9	13.7	16.8	20.0	23.8	9.0	13.0	16.0	19.2	22.6

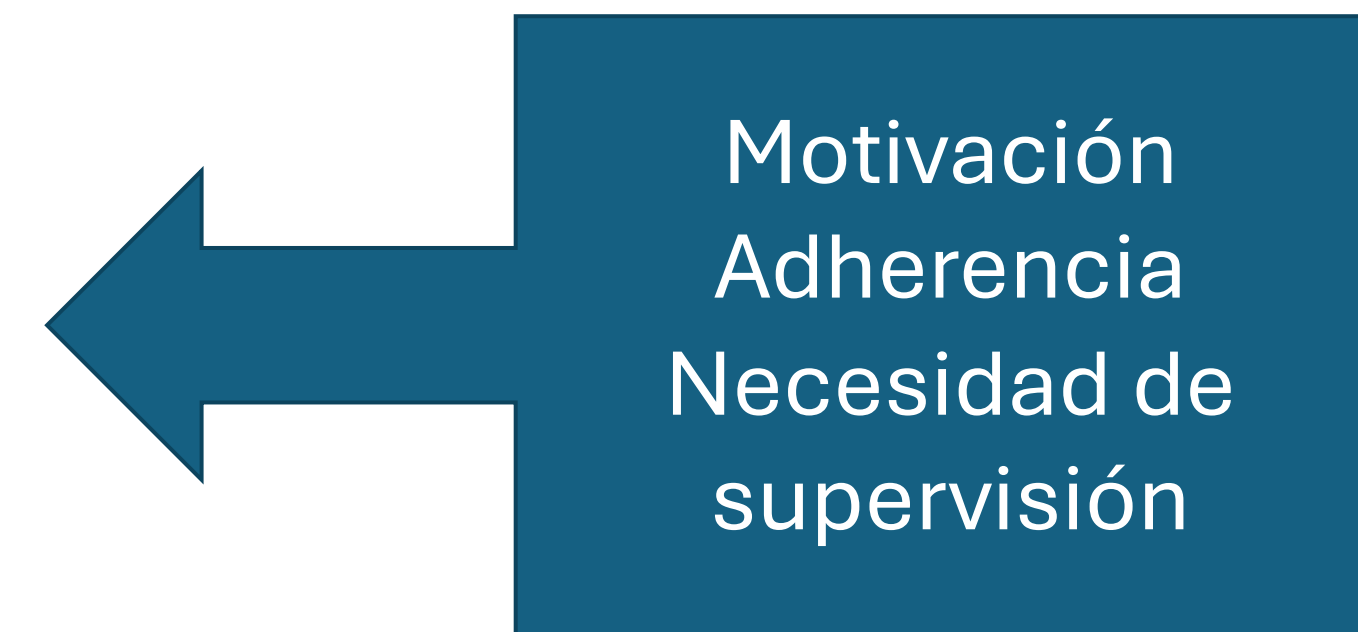
Decenios	n	̄ Edad (años)	̄ TUG (seg)
60-69	375	64,85 ± 2,86	7,98 ± 2,58
70-79	368	74,15 ± 2,72	8,90 ± 3,04
80-89	117	82,74 ± 2,56	11,54 ± 5,88
<b>Quinquenios</b>			
60-64	154	61,90 ± 1,48	7,77 ± 2,27
65-69	221	66,90 ± 1,43	8,13 ± 2,77
70-74	203	72,04 ± 1,42	8,86 ± 3,37
75-79	165	76,75 ± 1,36	8,95 ± 2,60
80-84	89	81,51 ± 1,36	10,56 ± 4,29
85-89	28	86,64 ± 1,16	14,65 ± 8,67



Algoritmo consenso Europeo Sarcopenia

# Recomendaciones clínicas basadas en la evidencia

- Nivel de actividad física
  - Tiempo sedentario y quiebre del tiempo sedentario
  - Ejercicio aeróbico
  - Ejercicio de fuerza
- } **FITT**





# Barreras para la realización de ejercicio

- Participantes:
  - 81 individuos (57% mujeres).
  - Edad media:  $55.3 \pm 13.4$  años.
  - Índice de masa corporal (IMC) medio:  $33.8 \pm 6.4$ .
  - Percepción de la gravedad de MASLD: 83% consideró MASLD como una preocupación de salud seria.
  - Niveles de ejercicio: 73% no alcanzó los niveles recomendados de  $\geq 150$  min de actividad física de intensidad moderada por semana.
  - Conciencia sobre el rol del ejercicio: 54% no estaban seguros sobre el rol del ejercicio en el tratamiento de MASLD.

# Barreras para la realización de ejercicio

- Barreras percibidas:
  - 57% Problemas de salud física y mental
  - 43% Falta de tiempo
  - 31% Falta de disfrute en el ejercicio
  - 24% Fatiga causada por el ejercicio
  - Otras barreras: 25%

# Conclusiones

- Tanto la actividad física, la disminución del tiempo sedentario y el ejercicio físico tienen impacto en la prevención de MAFLD
- Es importante considerar en la consejería de los profesionales de la salud el mensaje de todo suma:
  - Disminuir tiempo sedentario menos de 7 horas al día
  - Acumular actividad física diaria idealmente de intensidad moderada/vigorosa (herramienta práctica escala de Borg modificada)
  - Considerar barreras y según eso derivar a especialista en ejercicio y salud
- La masa muscular tiene un rol indispensable en la regulación metabólica, es necesario evaluarlo y entender que independiente de la reducción de peso corporal, el ejercicio favorecerá la regulación metabólica, a través del aumento de la masa y la función del músculo.

# Conclusiones

- El fitness cardiorrespiratorio es un marcador asociado a la salud metabólica, debería evaluarse, interpretarse y poder entregar las recomendaciones asociadas a mejorar tanto en pacientes que tienen riesgo de MASLD y aquellos que tienen riesgo de desarrollarlo.
- La incorporación de profesionales expertos en ejercicio y salud es indispensable para poder lograr que una recomendación se ajuste a la condición, física, mental y social del paciente.



UNIVERSIDAD  
SAN SEBASTIAN  
VOCACIÓN POR LA EXCELENCIA



## II CONGRESO SOCHIKIMET

SOCIEDAD CHILENA DE KINESIOLOGÍA METABÓLICA

“ESTRATEGIAS INTEGRALES EN PREVENCIÓN Y  
MANEJO DE DISFUNCIONES METABÓLICAS”

EXPOSITORES  
NACIONALES E  
INTERNACIONALES

CURSOS PRECONGRESO 3 OCTUBRE

- Manejo interdisciplinario de personas que viven con Cáncer
- Evaluación y prescripción de ejercicio en niños y jóvenes que viven con obesidad



**3, 4 y 5 OCTUBRE 2024**

**UNIVERSIDAD SAN SEBASTIÁN  
SEDE VALDIVIA**

Inscripciones y consultas:  
[contacto@sochikimet.cl](mailto:contacto@sochikimet.cl)

@sochikimet



**SOCHI  
KIMET**  
Sociedad Chilena de  
Kinesiología Metabólica

Organiza:  
Sociedad Chilena de Kinesiología Metabólica  
Patrocina:  
Universidad San Sebastián, sede Valdivia

**5** AÑOS ACREDITACIÓN INSTITUCIONAL  
**ACREDITADA NIVEL AVANZADO**  
DEL 01 DE OCTUBRE DE 2021 HASTA EL 31 DE OCTUBRE DE 2024



ACREDITACIÓN INTERNACIONAL  
**6** AÑOS **AQAS**  
ANEXO 100  
CALIFICACIÓN DE CALIDAD  
ACREDITACIÓN POR  
ESTABLECIMIENTOS S.A.

[www.uss.cl](http://www.uss.cl)