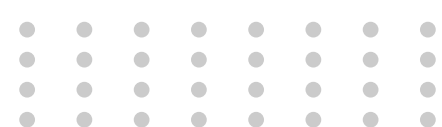


MEMORIAS

DICIEMBRE DE 2023

Elaborado y preparado por:

Gildardo Uribe Gil
Est PhD en Salud Pública
Mg en Salud Colectiva
Nutricionista Dietista
Director Congreso



+573003196942
www.aaminogram.com
Cl 57 41 - 24 Of 203
Medellín, Colombia



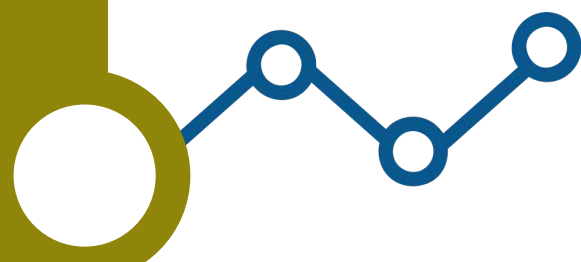
I CONGRESO VIRTUAL INTERNACIONAL
USOS Y APLICACIONES
DE LA BIOIMPEDANCIA

23-25 NOVIEMBRE 23



aaminogram.com

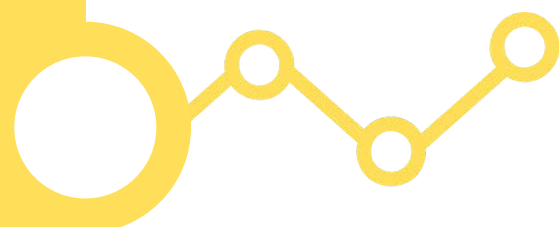
01



Resultados y Avals

- Resultados
- Patrocinadores
- Avals académicos

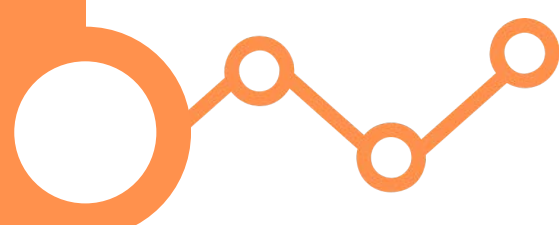
02



Introducción

- Contexto
- Objetivos
- Metodología
- Agenda

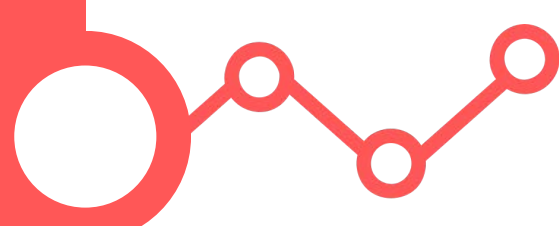
03



Día 1: Bases de la BIA

- Bases físicas, anatómicas y fisiológicas de la BIA.
- Bases de la BIA para su aplicación en Biosensores.
- Aportes de la BIA multifrecuencia vs el DXA
- Importancia de la hidratación en la BIA

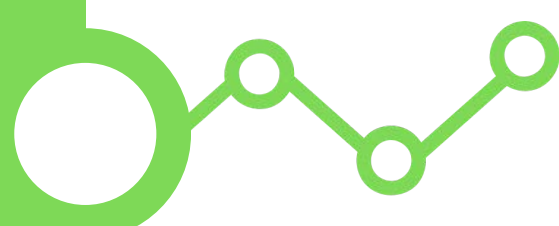
04



Día 1: BIA en Salud y Nutrición

- BIA y Micronutrición
- BIA en la Obesidad
- La BIA en la atención nutricional
- BIA en Sarcopenia
- BIA en Cáncer

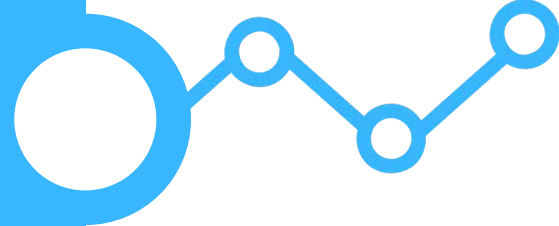
05



Día 2: BIA en Ejercicio

- BIA en la admon del riesgo de salud en los CAF
- BIA en deportes de conjunto.
- Bioimpedanciometría y músculo
- BIA en ciclo Olimpico

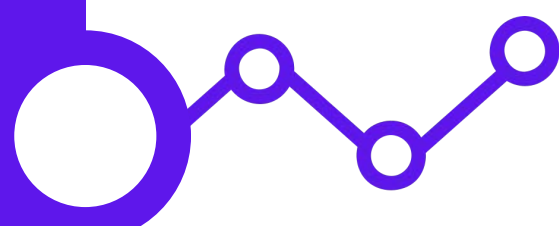
06



Día 2: Coloquio de investigación

- Marcadores antropométricos en sujetos nonagenarios y relación con marcadores sarcopenicos.
- Biomarcadores de salud y nutrición arrojados por mfBIA en 3 ciudades colombianas Vectores de impedancia bioeléctrica: una herramienta útil para el análisis de la composición corporal
- Comportamiento del ángulo de fase y el IR, según el tipo de carga aplicada en el entrenamiento del triatleta
- mfBIA y ansiedad en adultos mayores institucionalizados de Armenia, Colombia
- Validación de grasa visceral con bioimpedancia y TAG

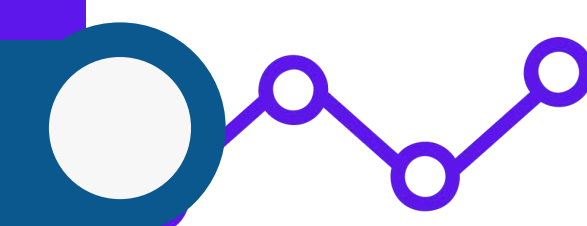
07



Día 3: Retos de la BIA

- Desafío en deportes individuales BIA y su rol en las nuevas definiciones de sarcopenia Retos de uso de la BIA en Salud Pública
- El vector de bioimpedancia y sus aplicaciones en el músculo.

08



Conclusiones – Aliados

1. RESULTADOS DEL EVENTO

Cifras registradas por **eshi** España

Más de 200
participantes
por ponencia

El pico máximo de asistencia se dió durante el primer día del evento, con 250 asistentes.

600 inscritos

De 14 países de Sur América, Centro América, España y Francia

24 ponencias
en 5 bloques
temáticos

Ponentes de Colombia, México, Costa Rica, Francia y España.

9 Universidades
avalan e
Congresos

% Universidades
Colombianas y 4
Mexicanas.

10 Avals de
Asociaciones y
empresas

4 asociaciones Colombianas, 4 Mexicanas, 1 Laboratorio Español y un Laboratorio internacional con presencia en Colombia.

Formación para empezar, crecer y escalar como profesional del ejercicio

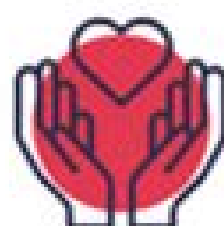
Formamos personas, equipos y organizaciones con planes adaptados para empezar desde cero o especializarse. Con un enfoque amplio que incluye ciencias del ejercicio, comunicación y marketing.



Área Rendimiento

Damos a los entrenadores herramientas para maximizar el esfuerzo de sus clientes, en sesiones individuales o en grupo.

Saber más >



Área Salud

Hacemos realidad el eslogan "el ejercicio es medicina". Previniendo enfermedades y mejorando síntomas.

Saber más >



Área Empresas

Formación para tu equipo bonificada por FUNDAE, en métodos de entrenamiento, comunicación y ventas.

Saber más >

<https://eshi.es/>

PATROCINADORES



*Fabricación de equipos
de Bioimpedancia*

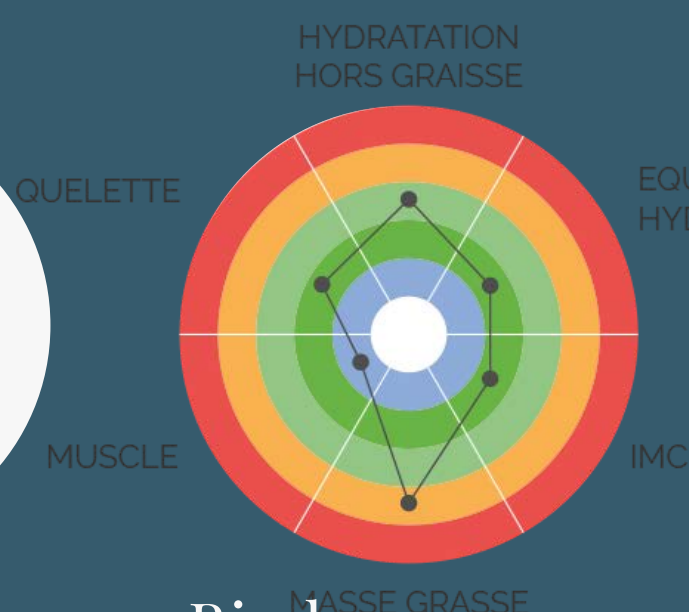
PATROCINADORES



Dispositivos
pie mano
de medida
directa



Multifrecuencias
Con y sin
cables



Biodymanager
Software en
linea



App

Contáctanos

+33_4_42_72_66_03.

ZI ATHELIA III - 96 Voie Atlas
13600 La Ciotat - France

contact@aminogram.com



I. AVALES ACADÉMICOS

UNIVERSIDADES COLOMBIANAS QUE AVALARON EL EVENTO

01



Nutrición y
Dietética



02



Programa
**Nutrición y
Dietética**
SNIES 51582

03



04



Universidad
del Cauca

05



academy@aminogram.com



www.aaminogram.com

AVALES GREMIALES

ASOCIACIONES COLOMBIANAS QUE AVALARON EL EVENTO

01



02



03



04



✉ academy@aminogram.com

🌐 www.aaminogram.com

AVALES ACADÉMICOS

UNIVERSIDADES MEXICANAS QUE AVALARON EL EVENTO

01



02



Universidad
Autónoma
de Coahuila

03



FACULTAD DE
MEDICINA
UNIDAD SALTILLO

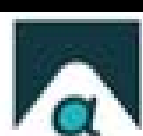
04



academy@aminogram.com



www.aaminogram.com



AMINOgram
ACADEMY



CONGRESO VIRTUAL INTERNACIONAL
DE USOS Y APLICACIONES
DE LA BIOIMPEDANCIA

AMINOgram eshi

AVALES GREMIALES

ASOCIACIONES MEXICANAS QUE AVALARON EL EVENTO

01



SOMIB
Capítulo Bioimpedancia



02



03

30 ANIVERSARIO
GRUPO COLEGIO
MEXIQUENSE

✉ academy@aminogram.com

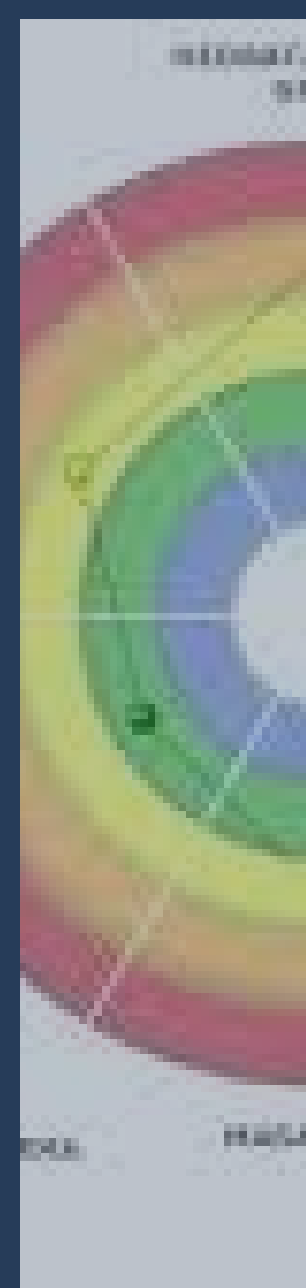
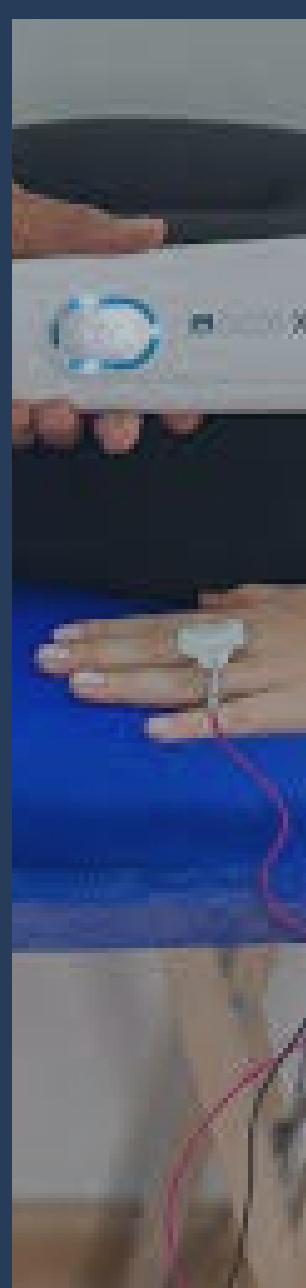
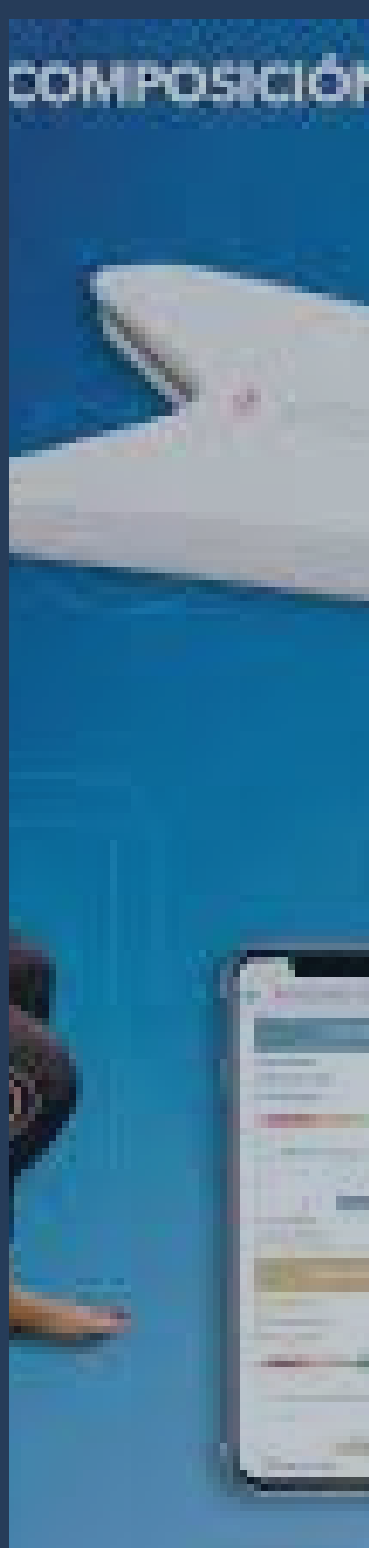
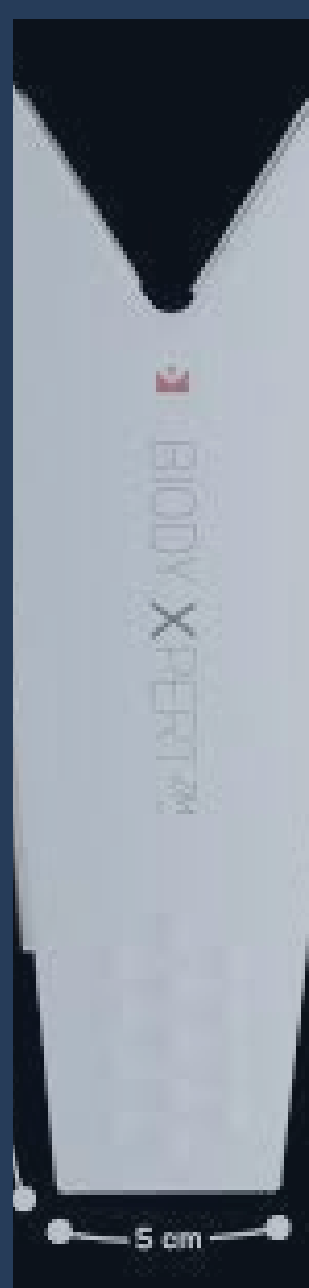
🌐 www.aaminogram.com



2. PRESENTACIÓN

1ER CONGRESO INTERNACIONAL VIRTUAL:
USOS Y APLICACIONES DE LA BIA

EQUIPO:
AMINOGRAM ACADEMY





QUIENES SOMOS

Aminogram Academy es una academia virtual dedicada a la difusión del conocimiento sobre la Bioimpedancia. Con 3 años de antigüedad, hemos realizado 45 webinars y un seminario gratuitos, con un promedio de uno por mes.

Hemos tenido el honor de contar con 45 ponentes de 12 países diferentes, incluyendo Colombia, Panamá, Costa Rica, México, España, Guatemala, Nicaragua, Alemania, Estados Unidos, Francia, Chile y Argentina.

Durante este tiempo, hemos tenido un total de 2,469 participantes en vivo: 1,179 en Zoom y 1,290 en nuestras redes sociales, Facebook e Instagram. Además, nuestros contenidos han acumulado un promedio de 457.5 horas de visualización en YouTube durante los últimos 12 meses.

En cuanto a nuestras redes sociales, contamos con 1,563 seguidores distribuidos de los cuales 345 de YouTube, 869 de Facebook, 240 de Instagram, 109 de LinkedIn. También hemos alcanzado un total de 122,733 reproducciones, con un promedio de 114 reproducciones por día.



Programa 23 Nov

Segmento 1: Bases de la BIA

8:00 h - 8:30h

Discurso inaugural

Gildardo Uribe Gil, Estudiante PhD, MsC, ND. Director Congreso

8:30 h - 9:00 h

Conferencia Inugural Bases de la BIA

Carlos Augusto Gonzalez. MD, Experto BIA. Docente Universitario

9:00 h - 9:30 h

Conferencia Bases para la aplicación en Biosensore

Cesar Gonzalez. Ingeniero. Investigador IPN México.

9:30 h - 10:00 h

Conferencia Aportes de la BIA multifrecuencia vs el DXA

Raúl Pineda Aquino Director CIACC, México, Docente Univ.

10:00 h - 10:30 h

Conferencia La importancia de la hidratación en la BIA

Angela P. Riscanevo. MsC Nutrición Deportiva. ND.

Segmento 2: Usos y aplicaciones en salud y nutrición

10:30 h - 11:00 h

Conferencia BIA y micronutrición

Pilar Casanova Aguilar. Farmacéutica Lab PeLeJe, España

11:00 h - 11:30 h

Conferencia BIA en el Sobrepeso y la Obesidad

Frank Carrera. MsC, ND. Experto en soporte Nutricional.

11:30 h - 12:00 h

Conferencia Usos de la BIA en la atención nutricional

Larissa Montealegre, MsC, ND. Costa Rica

12:00 h - 12:30 h

Conferencia BIA en la Sarcopenia

Luis Piraguata. Médico de la Actividad Física.

15:15 h - 16:00 h

Conferencia BIA en Cáncer

José A Cruz. Director Investigación Instituto Jalicense cancerología

Acceda a la web para tener más detalles del evento

www.aaminogram.com

Programa 24 Nov

Segmento 3: Usos y aplicaciones en ejercicio

8:00 h - 8:30h

Conferencia BIA en la admon del riesgo en los CAF

Alejandro Sarmiento. Médico MsC. Director Médico Body Tech Col.

8:30 h - 9:00 h

Conferencia BIA en Deportes de Cojunto

Paula Reyes. ND, MsC. Nd FFAA México.

9:00 h - 9:30 h

Conferencia BIA en el desarrollo muscular

Camilo CAmargo. Médico Cirujano. Esp en Med Deportiva

9:00 h - 10:00 h

Conferencia BIA en Ciclo Olimpico

Esp en medicina Deportiva. Md. Subdirector Federación Mex. Fútbol

Segmento 4: Coloquio de investigación

10:30 h - 11:00 h

Investigación Marcadores antropométricos en sujetos nonagenariosy relación con marcadores sarcopenicos

Blanca Pedauyé. Doctoranda Univ Camilo José Cela, España

11:00 h - 11:30 h

Investigación Vectores de impedancia bioeléctrica: una herramienta útil para el análisis de la composición corporal

Maritza Díaz Rincón. MsC. ND. Docente Unisinú Cartagena

11:30 h - 12:00 h

Investigación Comportamiento del ángulo de fase y el IR, según el tipo de carga aplicada en el entrenamiento del triatleta

Efrain Alirio Rojas G. MsC. Esp, Licenciado EF Docente UniCauca

12:00 h - 12:30 h

Investigación mfBIA y ansiedad en adultos mayores institucionalizados de Armenia, Colombia

Laura Galindo. Administradora, Est ND ULP Colombia

12:30 h - 13:00 h

Investigación Validación de grasa visceral con bioimpedancia y TAG

José de León. Biologo, Esp. MsC. Docnete TEC Monterrey.

Acceda a la web para tener más detalles del evento

www.aaminogram.com

Programa 25 Nov

Segmento 5: Retos de la BIA

8:15 h - 9:00h

Conferencia BIA en Salud Pública

Gildardo Uribe Gil, Estudiante PhD, MsC, ND. Docente FUM Colombia

9:00 h - 9:45 h

Conferencia BIA en la Docencia Universitaria

José de León. Biologo, Esp. MsC. Docnete TEC Monterrey.

9:45 h - 10:30 h

Conferencia BIA en el desarrollo muscular

Alejandro Martínez R. Profesor Universidad de Alicante, Director del European Institute of Exercise and Health.

10:30 h - 11:15 h

Conferencia Vector de BIA y sus aplicaciones en el músculo

Alfredo Irurtia. Director Escuela Catalana de Cineantropometría en INEFC

11:15 h - 11:30 h

Discurso de clausura

Cedric Dray. CEO Aminogram, Francia



Acceda a la web para tener más detalles del evento

www.aaminogram.com



La bioimpedancia es una técnica que se utiliza para medir la composición corporal de una persona, es decir, la cantidad de grasa, músculo, hueso, agua y órganos que tiene. Es un método seguro, económico, preciso y no invasivo que proporciona datos útiles para evaluar el estado de salud, el riesgo de enfermedades y el efecto de la dieta y el ejercicio.

El primer Congreso Internacional Virtual: Usos y Aplicaciones de la Bioimpedancia fue un evento académico y científico que se realizó entre el 23 y el 25 de noviembre de 2023, con el objetivo de difundir los avances y las experiencias en el campo de la bioimpedancia, así como de promover la colaboración entre investigadores, profesionales y estudiantes de diferentes países.

El congreso contó con la participación de más de 600 personas de 14 países, que se inscribieron para asistir a las 24 ponencias, el evento tuvo el aval de 19 instituciones internacionales, universidades, asociaciones, gremios e industria.

El congreso fue una oportunidad para conocer las diferentes aplicaciones de la bioimpedancia en áreas como la nutrición, la medicina, el deporte, la rehabilitación, la ingeniería biomédica y la investigación. El congreso también permitió el intercambio de conocimientos, experiencias y opiniones entre los asistentes, así como el establecimiento de redes de colaboración y proyectos futuros.

Este documento son las memorias del evento para los asistentes y ponentes y que sirva de material de estudio para las personas de nuestra red Aminigram Academy, los esperamos en nuestra próxima aventura en 2024..

DÍA 1: BASES DE LA BIA

El primer día del congreso se dedicó a revisar las bases de la bioimpedancia eléctrica (BIA), una técnica que se utiliza para estimar la composición corporal de una persona a partir de la resistencia y la reactancia que ofrece su cuerpo al paso de una corriente eléctrica alterna de baja intensidad y frecuencia.

Se explicaron los principios físicos, biológicos y fisiológicos que sustentan el funcionamiento de la BIA, así como los factores que pueden afectar a su precisión y validez, tales como el estado de hidratación, la temperatura, la postura, el ayuno, el ejercicio, el ciclo menstrual, la edad, el sexo, la etnia y la enfermedad.

Se presentaron los diferentes tipos de BIA que existen según el número de electrodos, la frecuencia de la corriente y el modelo matemático empleado, destacando sus ventajas y limitaciones.

Se hizo especial énfasis en la importancia de seguir unas normas de aplicación y de selección de ecuaciones de predicción adecuadas a la población estudiada, para asegurar la fiabilidad y la reproducibilidad de los resultados obtenidos con la BIA.

Por último, se comparó la BIA con el método de referencia para la medición de la composición corporal, la absorciometría dual de rayos X (DXA), mostrando que la BIA es una técnica válida, segura, económica y fácil de usar, siempre que se controle el error de medida y se ajuste por las variables que influyen en la impedancia.



Angela Patricia Riscanevo Peñaloza,
Nutricionsita Coldeportes. Colombia
Mg en fisiorterapia del deporte y la AF.



Raúl Pineda, México.
Director Centro de Investigaciones Avanzadas
en Composición Corporal Ciudad de México.
Docente Universidad Autonoma..
Experto en Composición Corporal.



Carlos Augusto González Correa.
Médico, Phd En Ciencias Biomedicas, Exerto
en Bioimpedancia. Director de Doctorado en
Ciencias Biomédicas Colombia



Cesar Gonzalez. México.
Ingeniero. Investigador de la Escuela Superior
de medicina, IPN.
Miembro de SOMIB biomedica.

CONGRESO VIRTUAL INTERNACIONAL DE USOS Y APLICACIONES DE LA BIOIMPEDANCIA

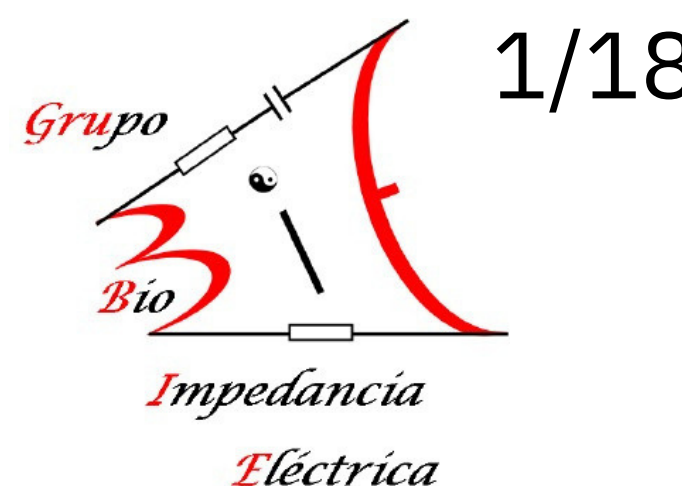
23-25 NOV 23

Bases físicas, anatómicas y fisiológicas de la Bioimpedancia Eléctrica

Carlos-Augusto González-Correa. MD, PhD.



Carlos-Augusto
González-Correa,
MD, PhD.
Investigador Emérito
de Min-Ciencias-
Colombia.



1/18



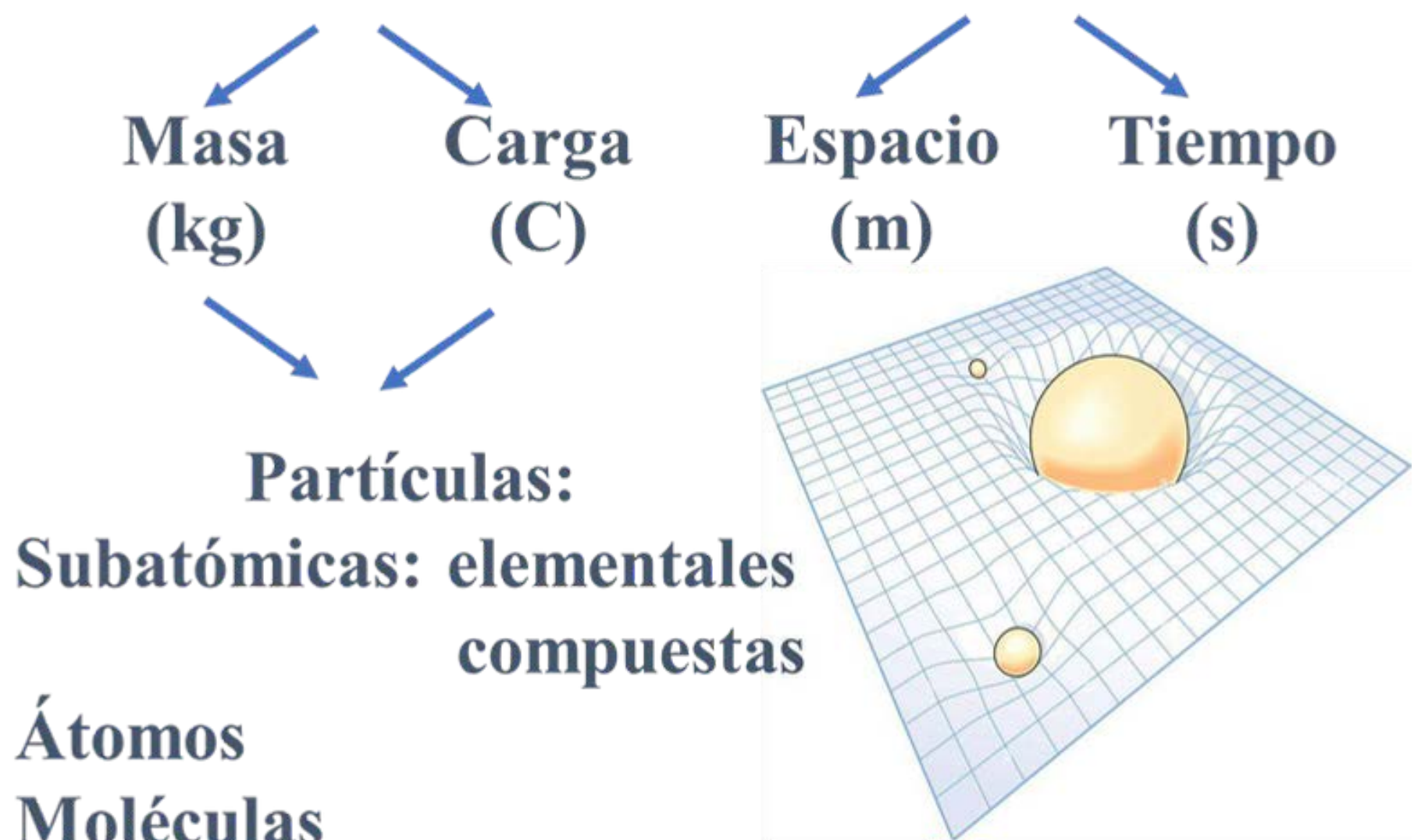
c.gonzalez@ucaldas.edu.co

Creador Programa en Red
“Doctorado en Ciencias Biomédicas” de la
Ecorregión Cafetera de Colombia



UNIVERSO: MATERIA EN EL ESPACIO-TIEMPO

2/18



PARTÍCULAS

3/18

Subatómicas:

Elementales: electrones ($1 e^-$),

Compuestas: protones (e^+) y neutrones ($0 e$).

Átomos:

neutros o ionizados (Na^+ , Cl^-).

Moléculas:

Inorgánicas:

H_2O , NaCl , KCl , CO_2 .

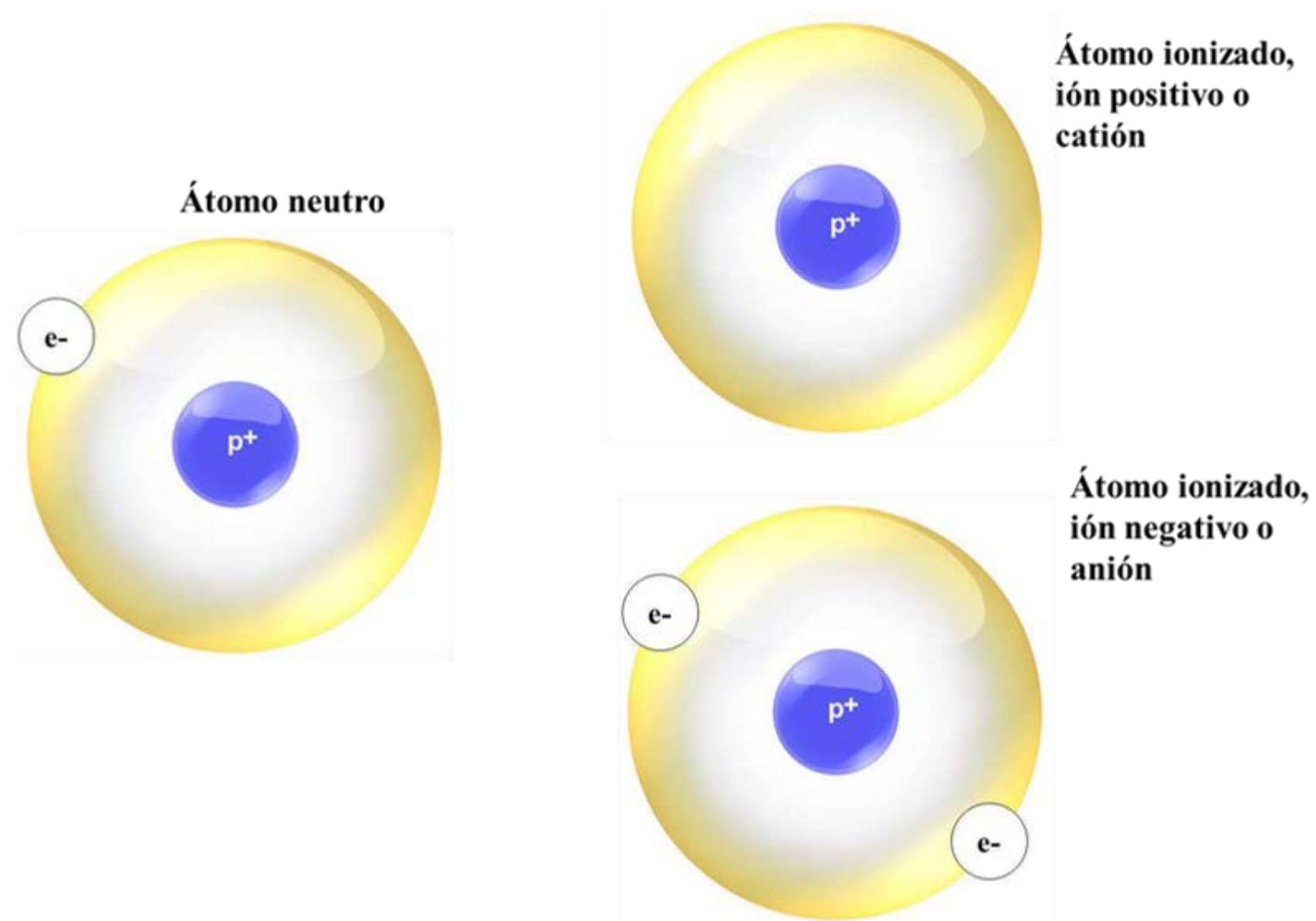
Orgánicas:

proteínas, lípidos, ácidos

nucleicos, carbohidratos.

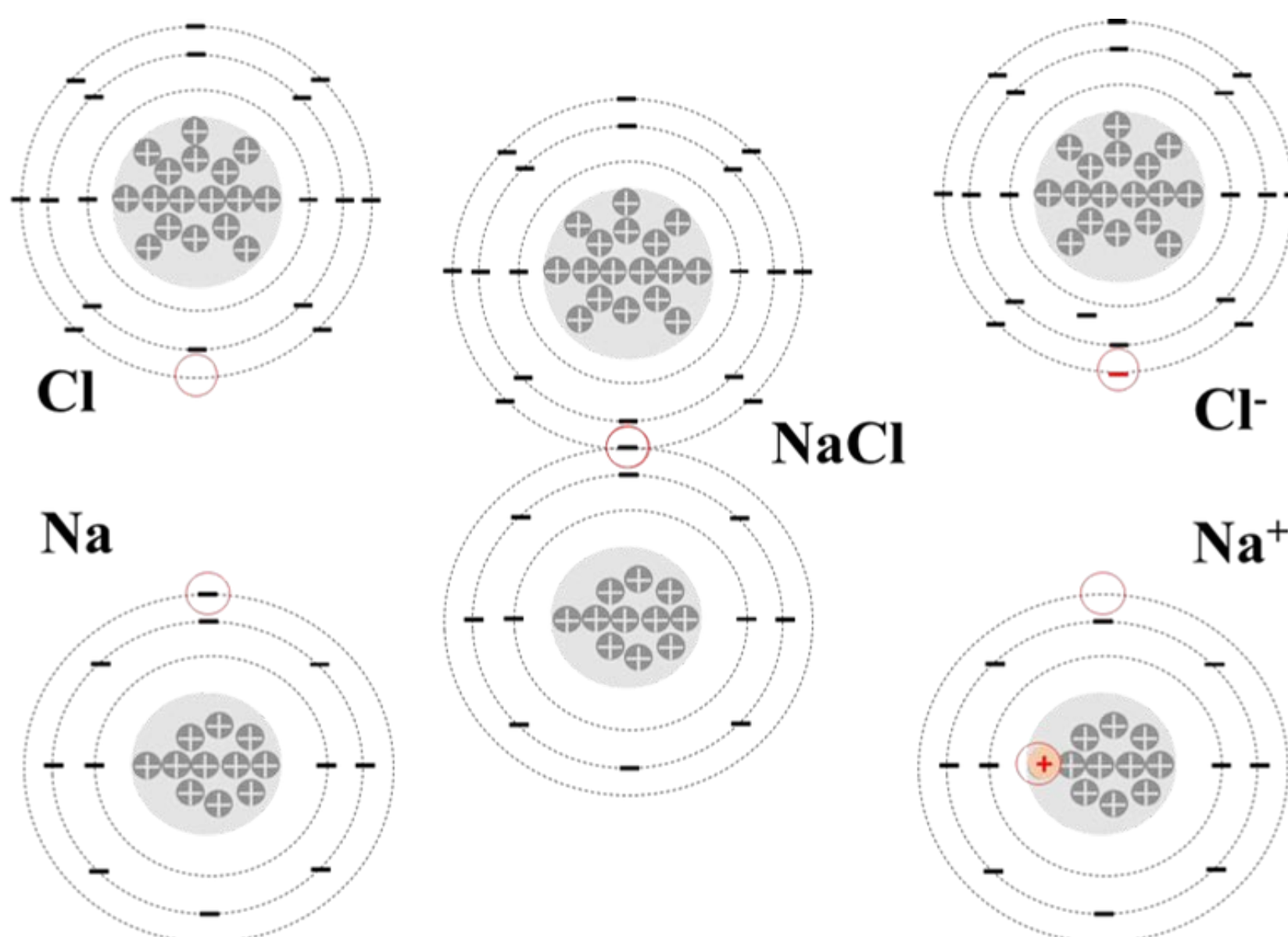
BASE DE LA BIO-ELECTRICIDAD

4/18



BIOELECTRICIDAD

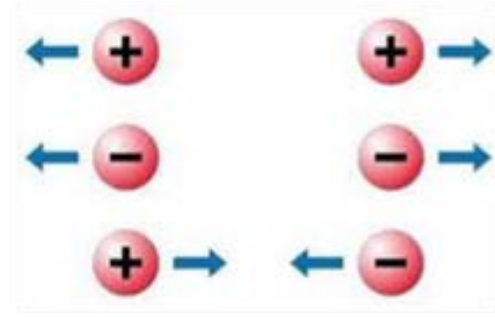
5/18



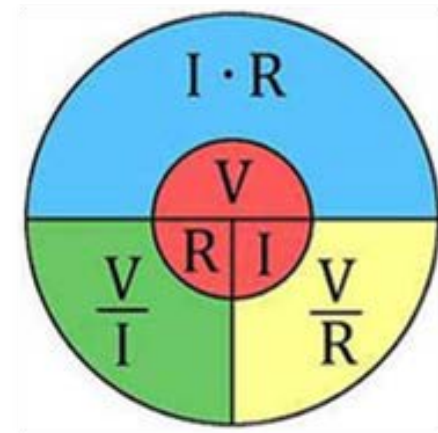
ASPECTOS FÍSICOS

6/18

Ley de Culombio de las cargas



Ley de Ohm

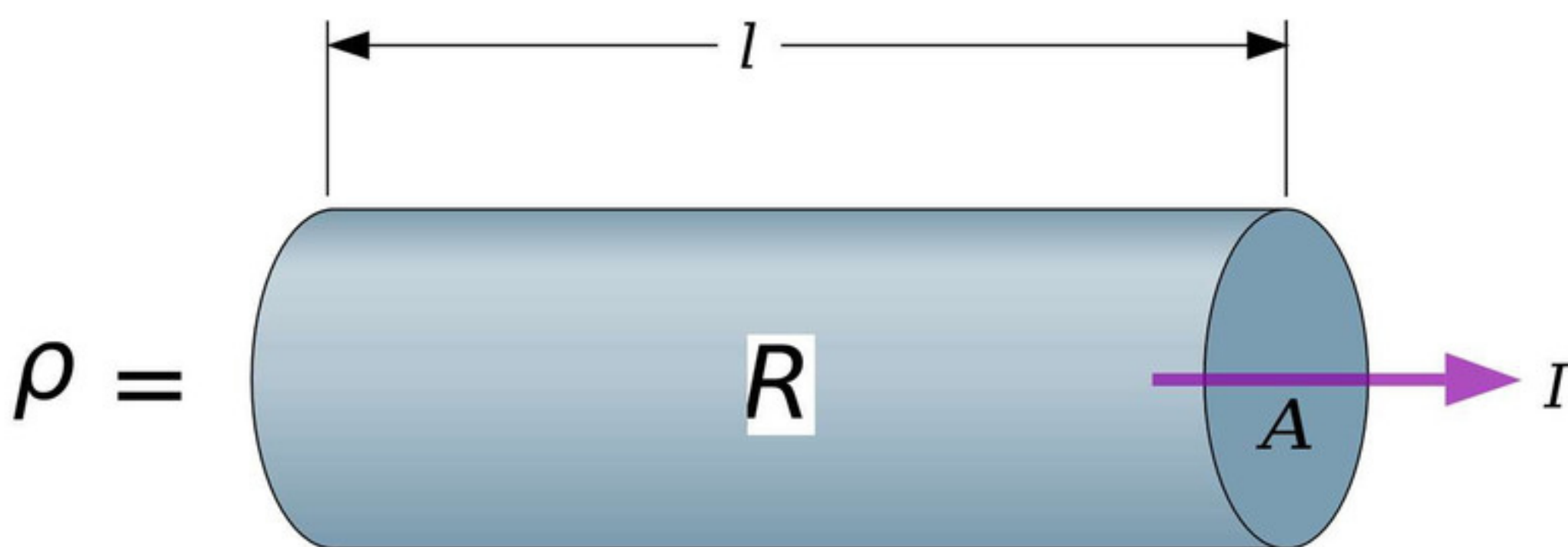


Bioimpedancia eléctrica:

relación fuerza eléctrica requerida (V)/
corriente eléctrica **conocida** (I).

RESISTIVIDAD vs RESISTENCIA

7/18

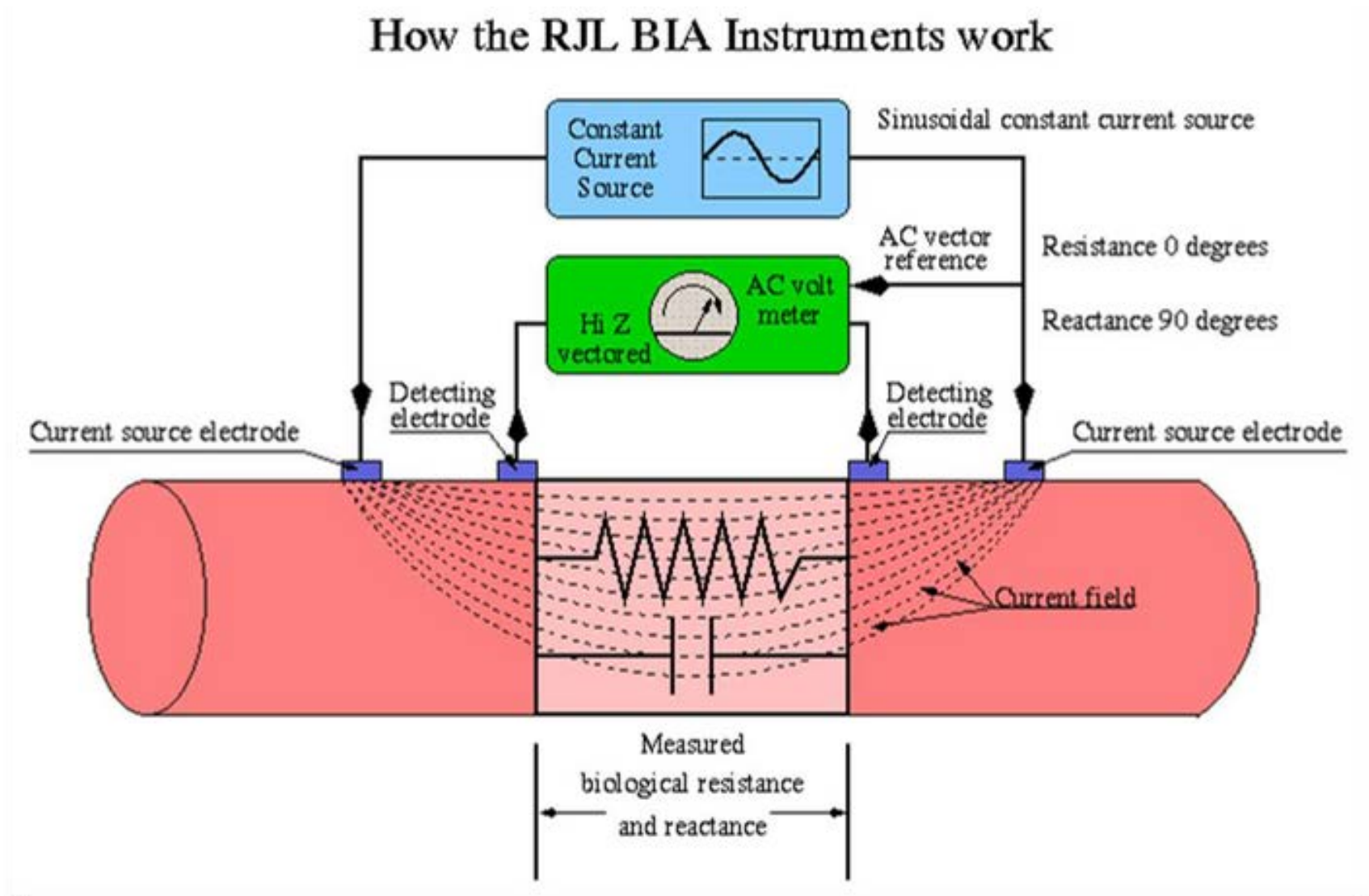


$\rho =$

$$\rho = R \frac{A}{l}$$

MODELO FÍSICO USADO EN BIA

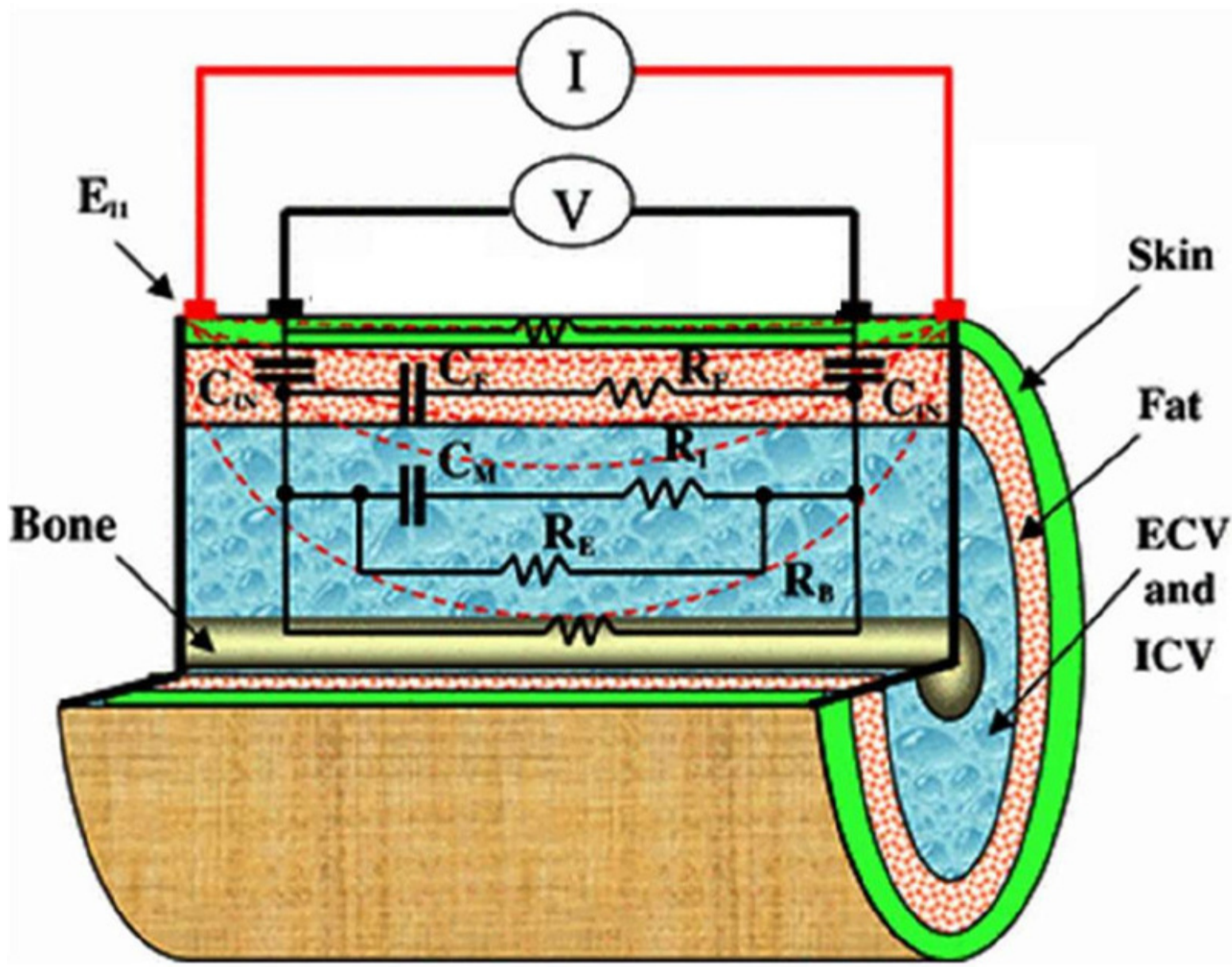
8/18



M Abdel-Mageed S, I Mohamed E. Total Body Capacitance for Estimating Human Basal Metabolic Rate in an Egyptian Population. Int J Biomed Sci. 2016 Mar;12(1):42-7.

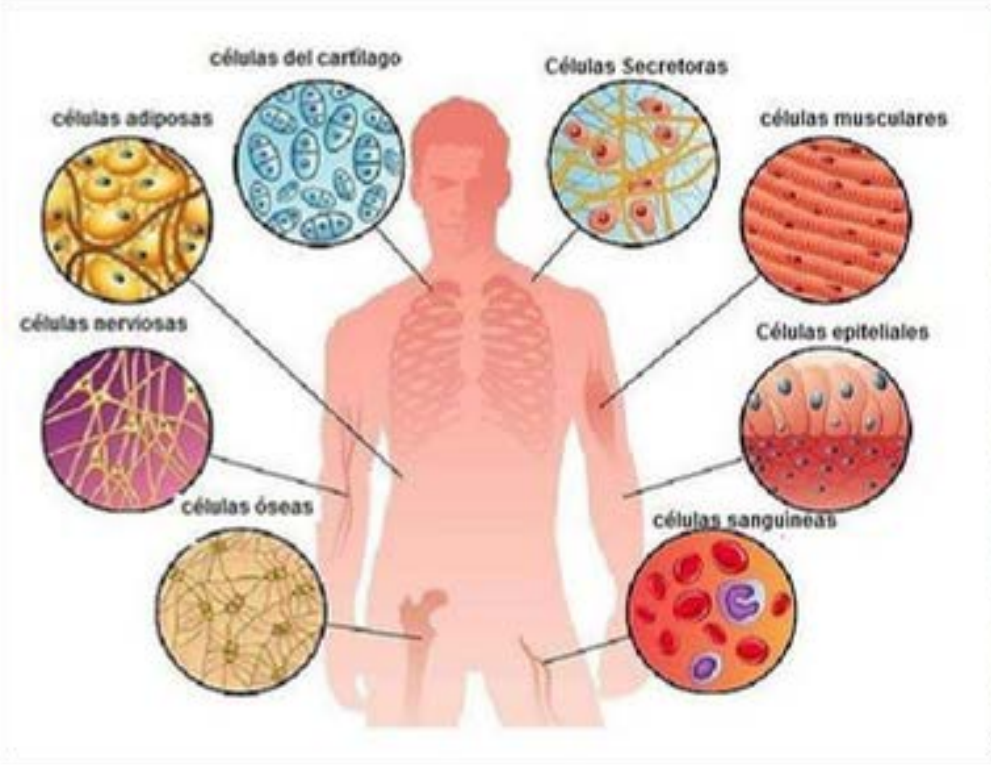
MODELO FÍSICO DE UNA EXTREMIDAD

9/18



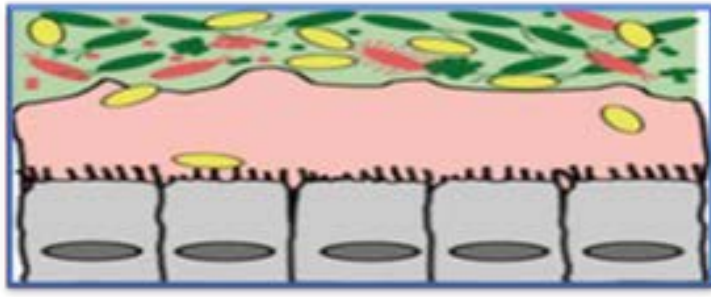
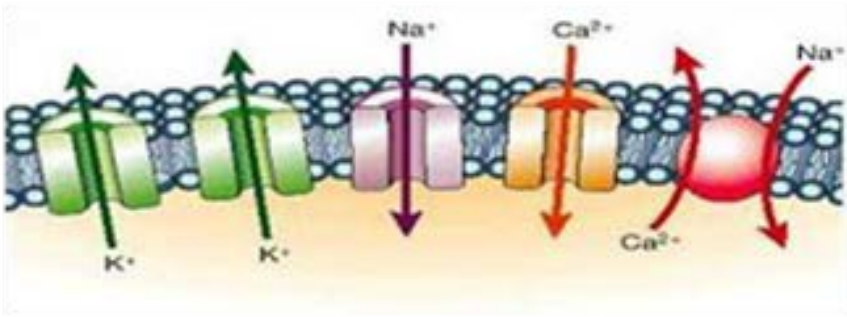
TEJIDOS Y BARRERAS BIOLÓGICAS

10/18



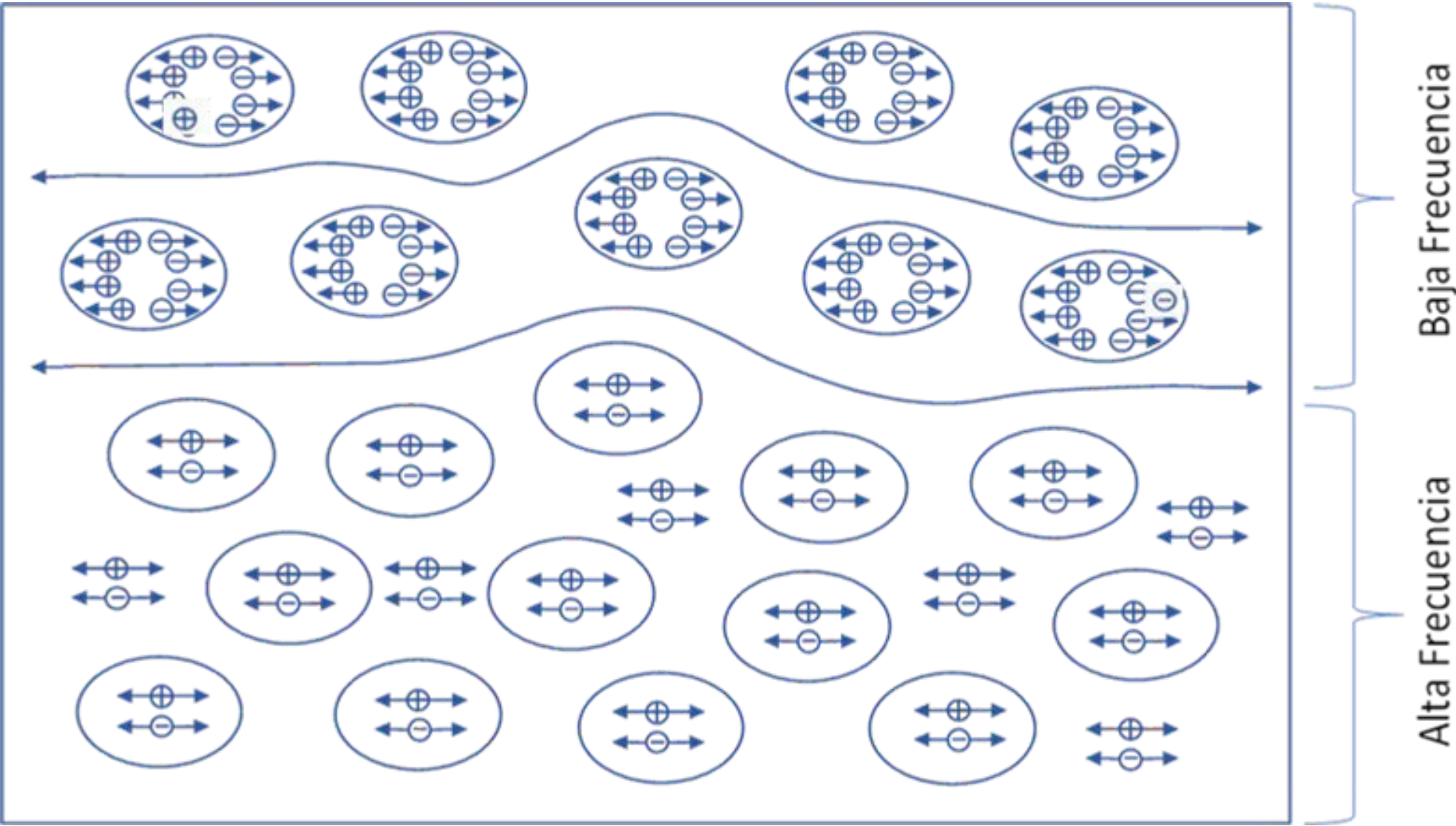
Tejido	Agua %	Resistividad Ohm m
Riñón	78.5	1.4
Bazo	78.5	1.2
Cerebro	77.0	3.0
Higado	75.0	2.0
Músculo	75.5	1.4
Piel	68.0	4.0
Grasa	12.5	4.8

Membranas celulares y epitelios



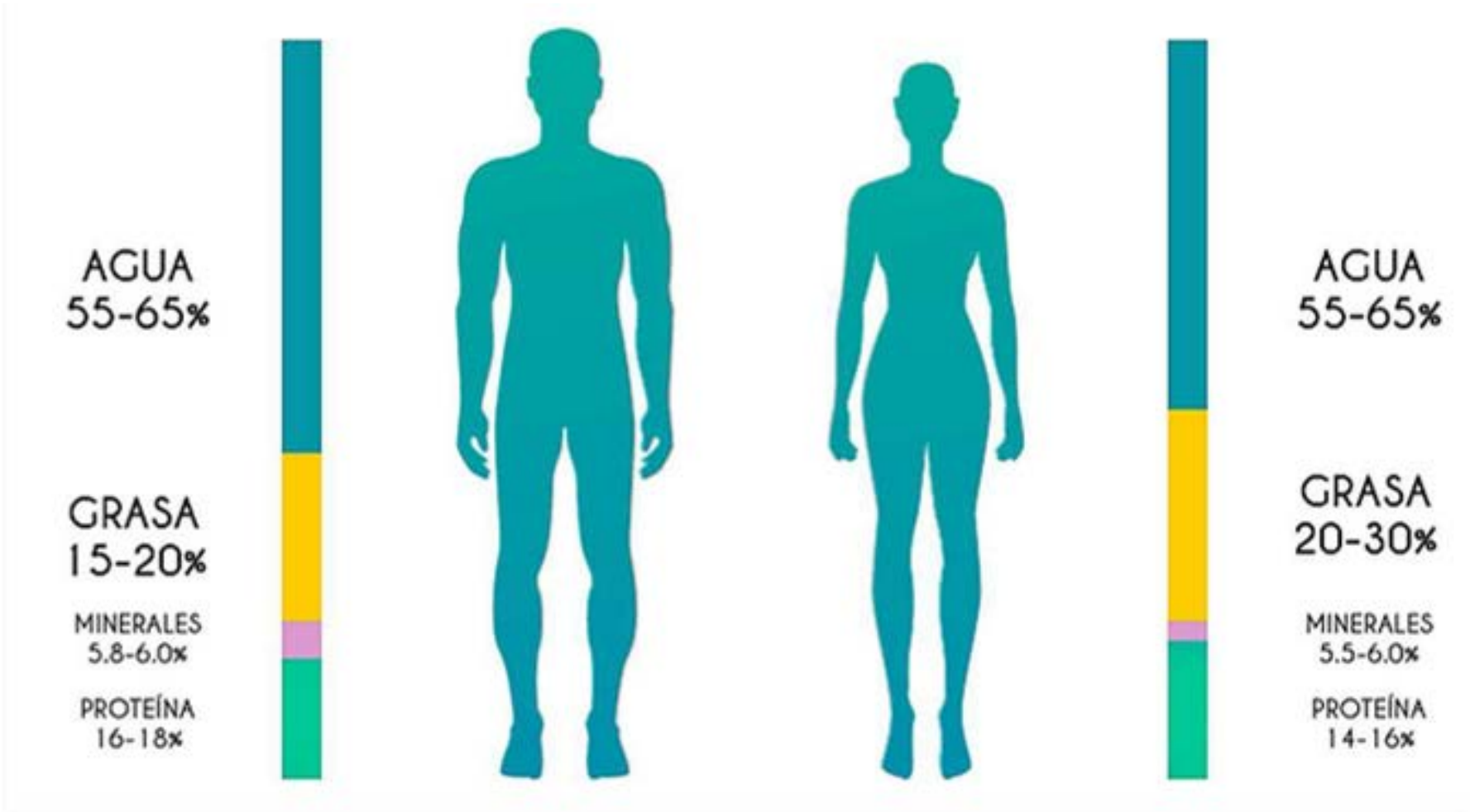
LO QUE EN REALIDAD SUCEDDE

11/18



COMPOSICIÓN CORPORAL

12/18



MICROBIOTA HUMANA ≈ 3%

<https://help.trainingym.com/es/knowledge/interpretaci%C3%B3n-datos-b%C3%A1sculas-bioimpedancia>

FACTORES ÉTNICOS Y ETARIOS

13/18



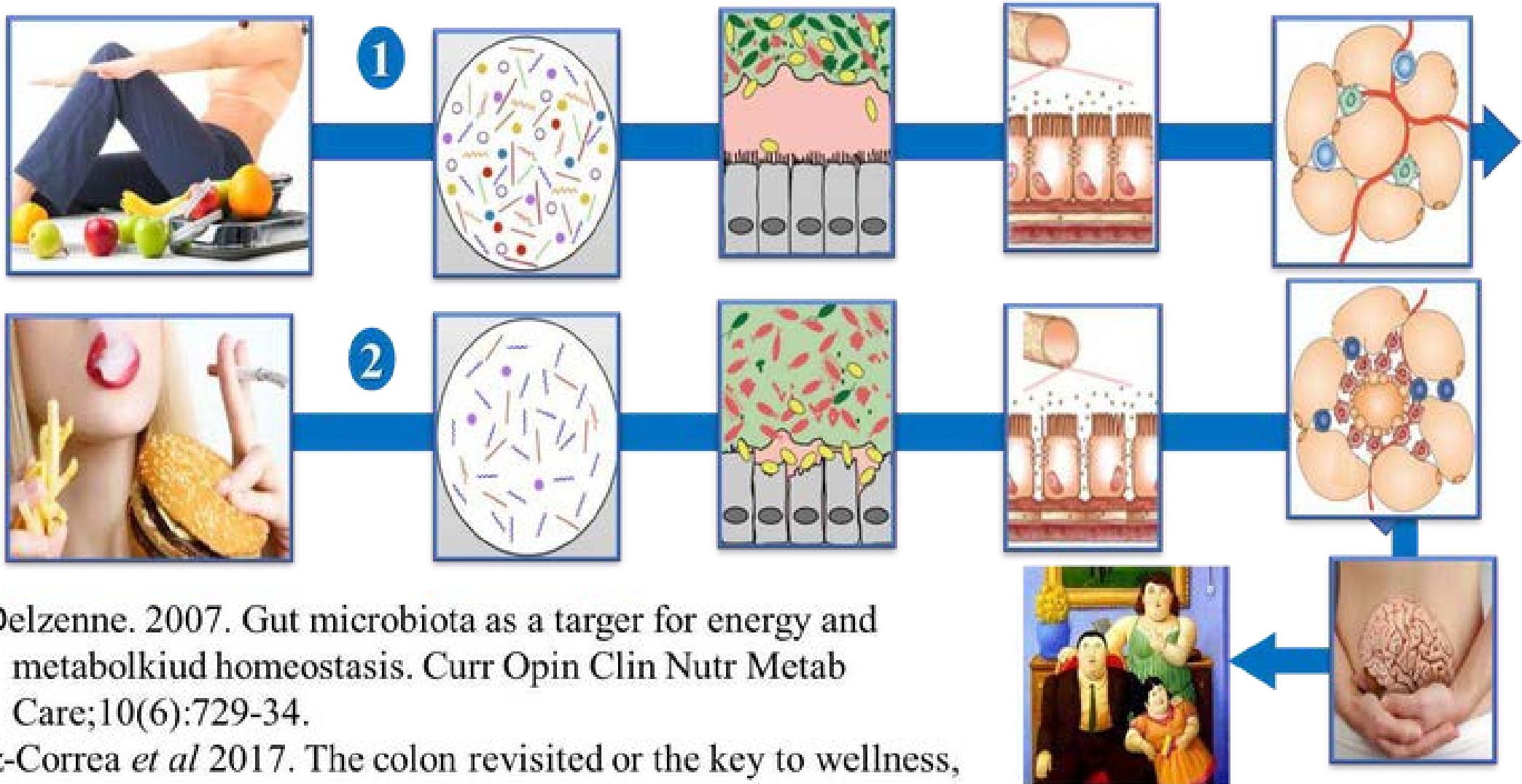
<https://sbdcrn.blogspot.com/2018/03/how-do-different-age-groups-consume.html>

Blue MNM, Tinsley GM, Ryan ED, Smith-Ryan AE. Validity of Body-Composition Methods across Racial and Ethnic Populations. Adv Nutr. 2021 Oct 1;12(5):1854-1862. doi: 10.1093/advances/nmab016.



<https://www.pinterest.com/pin/461056080573868400/>

Pirámide de la alimentación saludable, según la Escuela de Nutrición de la Universidad de Harvard.



Cani & Delzenne. 2007. Gut microbiota as a target for energy and metabolic homeostasis. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*;10(6):729-34.
González-Correa *et al* 2017. The colon revisited or the key to wellness, health and disease. (*Medical Hypothesis*; 108:133-143).

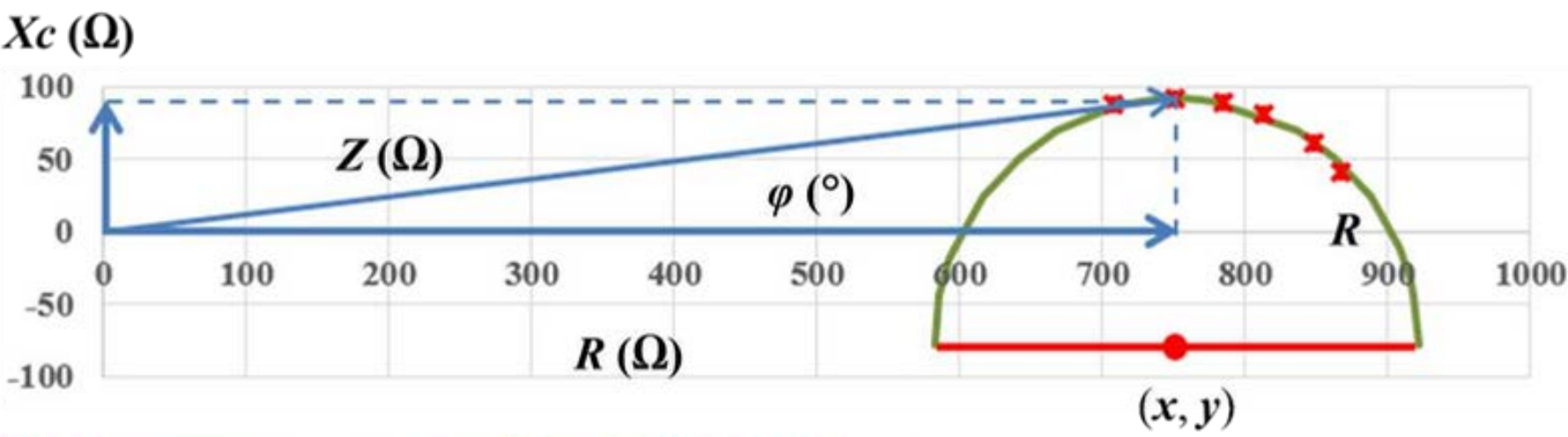
Terminología

16/18

<i>f</i>	<i>R</i>	<i>X_c</i>	<i>Z</i>	<i>φ</i> (AF)
kHz	Ω	Ω	Ω	°
5	866.4	40.7	867.3	2.7
10	847.6	60.2	849.8	4.1
20	813.1	80.3	817.1	5.6
31	784.2	88.6	789.2	6.4
50	751.4	91.7	757.0	7.0
100	706.9	87.5	712.3	7.1

x = 752.1 *y* = -77.8 *r* = 169.5

$R = Z' =$ partereal de la impedancia
 $X_c = Z'' =$ parteimaginariade la impedancia
 $Z = R + jX_c$
 $Z = \sqrt{R^2 + X_c^2}$



EBIE Y DAÑO TISULAR

17/18

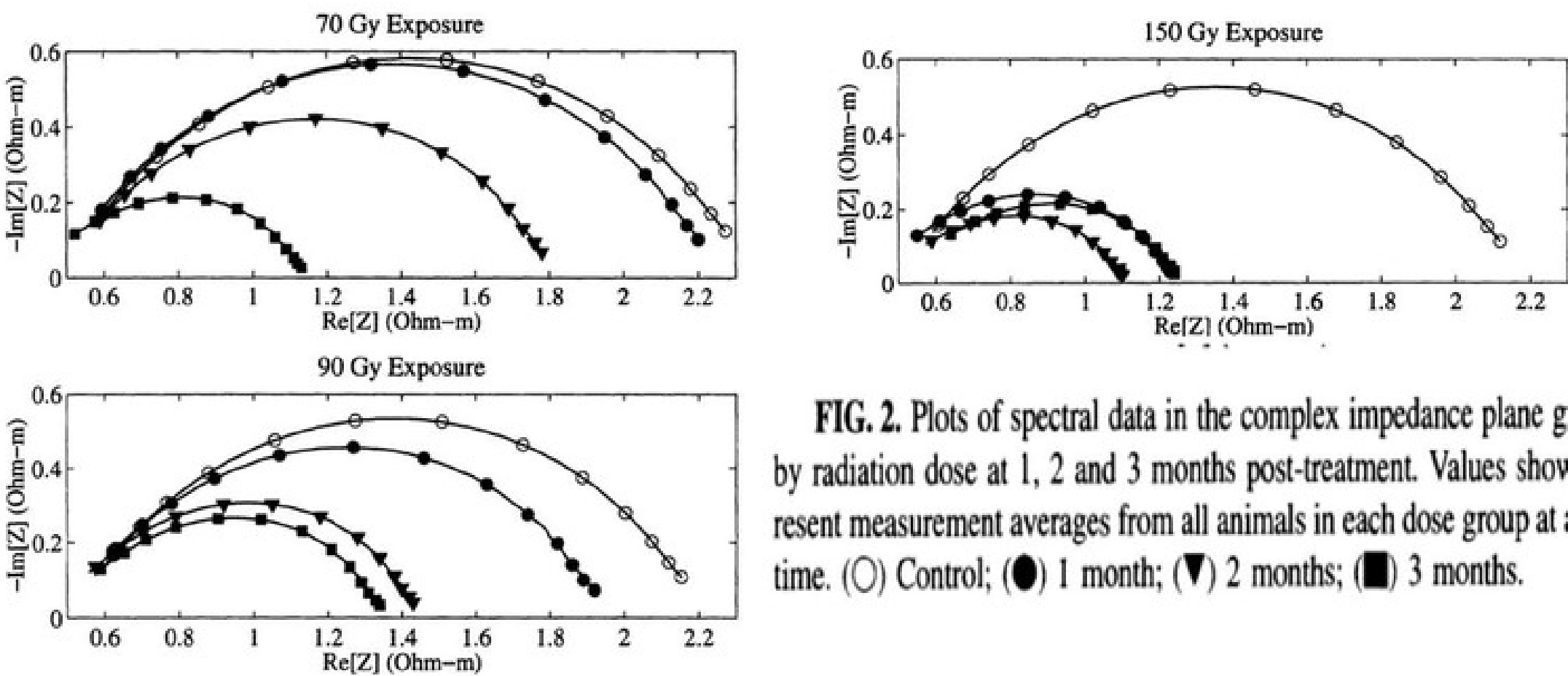
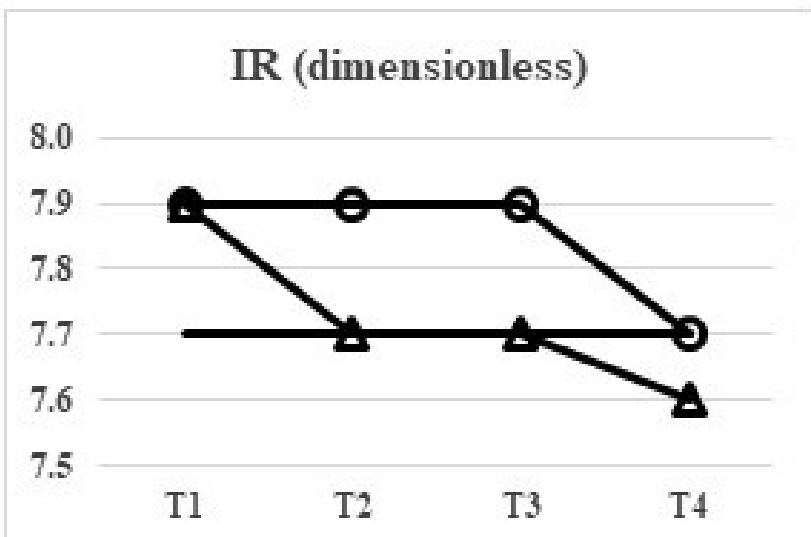
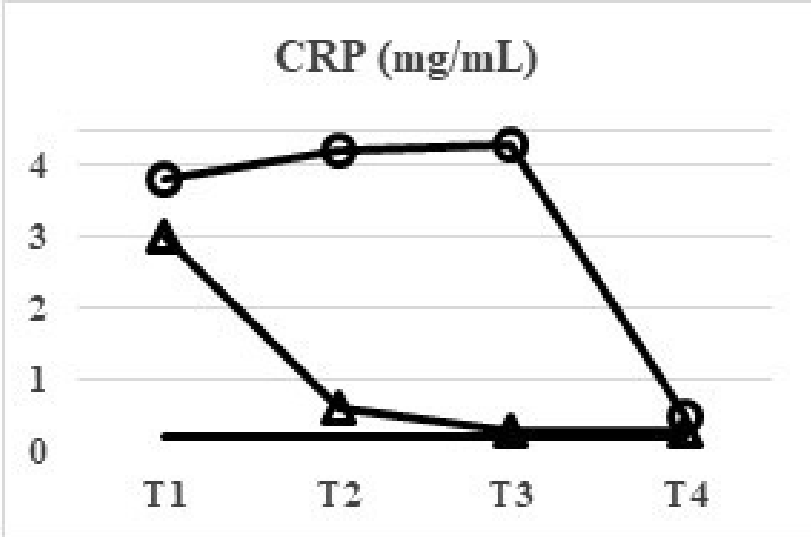
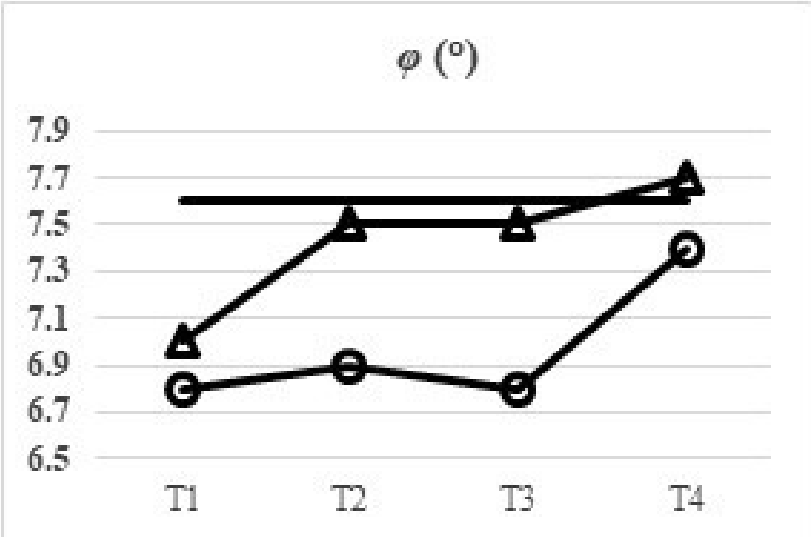
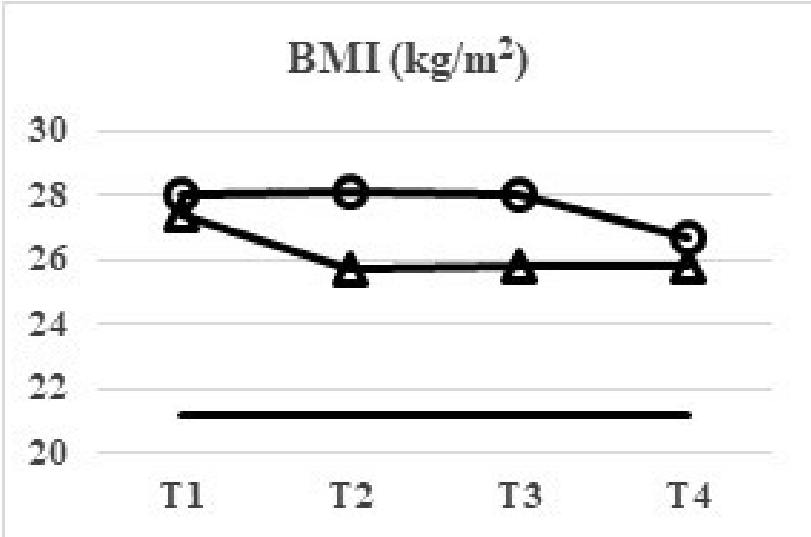


FIG. 2. Plots of spectral data in the complex impedance plane grouped by radiation dose at 1, 2 and 3 months post-treatment. Values shown represent measurement averages from all animals in each dose group at a given time. (○) Control; (●) 1 month; (▼) 2 months; (■) 3 months.

Paulsen *et al.* 1999. In vivo electrical impedance spectroscopic monitoring of the progression of radiation- induced tissue injury. RadiatRes;152(1):41-50. (Tejidomuscular normal, ratasSprague-Dawley machos).

METAINFLAMACIÓN Y EBIE

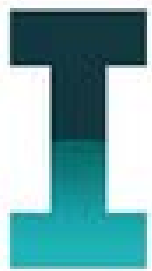
18/18



Modulación de la MBIH (T1: inicio, T2 12 días, T3 24 días, T4 36 días).

○ Grupo experimental (n=6)
△ Grupo control (n=5)
— Grupo de delgadas (n=9)

Tapasco-TapascoLO, Gonzalez-Correa CA, Letourneur A. 2023. Phase angle and impedance ratio as meta-inflammation biomarkers after a colon cleansing protocol in a group of overweight young women. En revision.



CONGRESO VIRTUAL INTERNACIONAL DE USOS Y APLICACIONES DE LA BIOIMPEDANCIA

23-25 NOV 23

Bases de la BIA para su aplicación en Biosensores.

César Antonio González Díaz



César A. González Díaz

Profesor ' Instituto Politécnico Nacional México. Post'Doc UC Berkeley, USA. Prof. Visitante Universidad Tel Aviv, Israel. Líneas de investigación: Biosensores de ADN, células tumorales y bacterias a través de Espectroscopía de Bioimpedancia asistida con Nanotecnología. Instrumentación biomédica para detección no invasiva de cáncer, edema e isquemia en órganos y tejidos a través de Espectroscopía de Inducción Magnética.

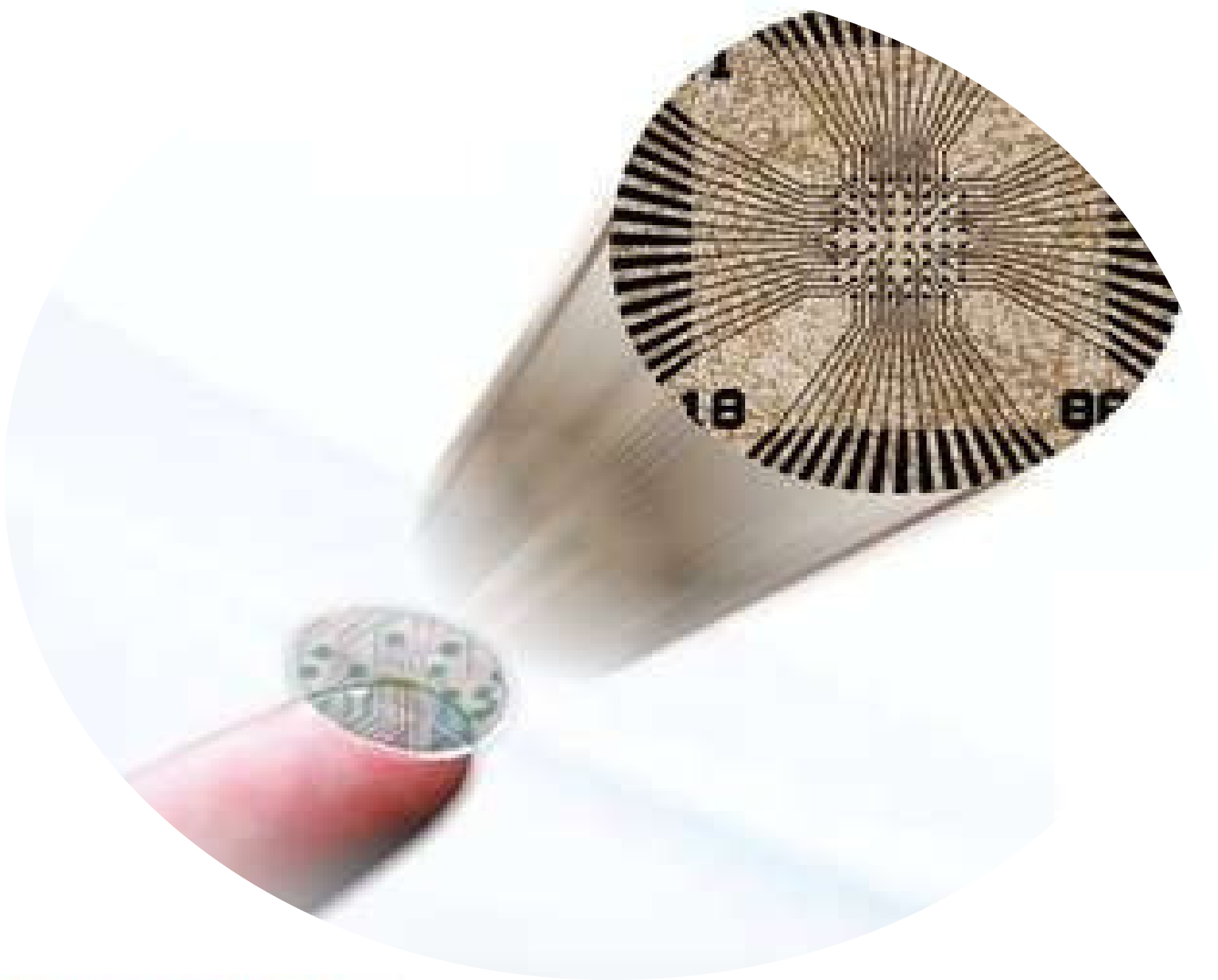
cgonzalezd@ipn.mx





Conflicto)de)interés

Socio%Co'Fundador%de%%la%empresa%“YnesMedical%BiosensorsS.A.P.I.%de%C.V.”



■ Reto

Es necesario buscar nuevas tecnologías y métodos de detección de **Biomarcadores Moleculares** a bajo costo y de fácil acceso en los laboratorios.



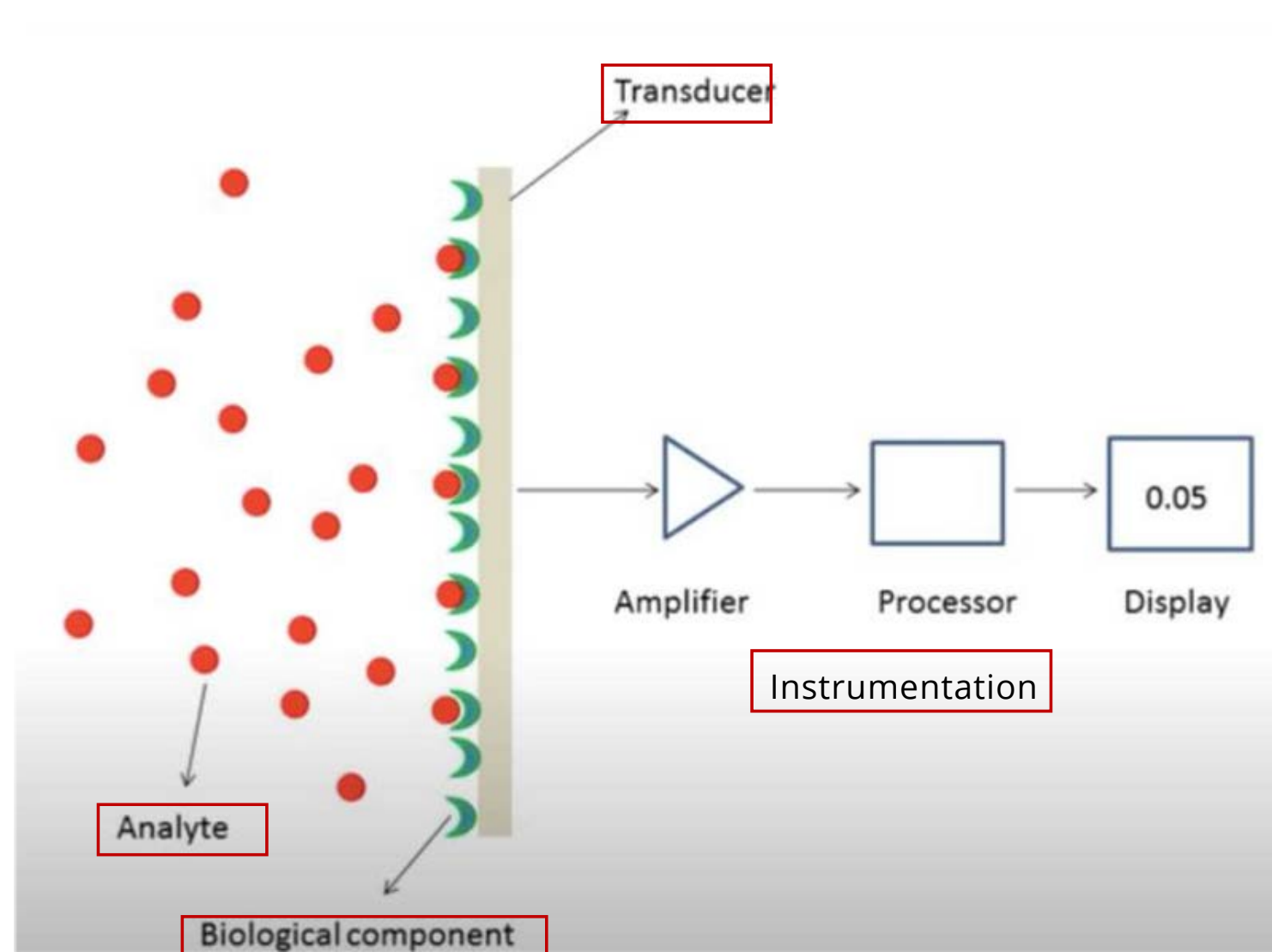
Contenido:

- Introducción
- Revisión0breve
- Propuesta0Tecnológica
- Ventajas0y0Retos0futuros

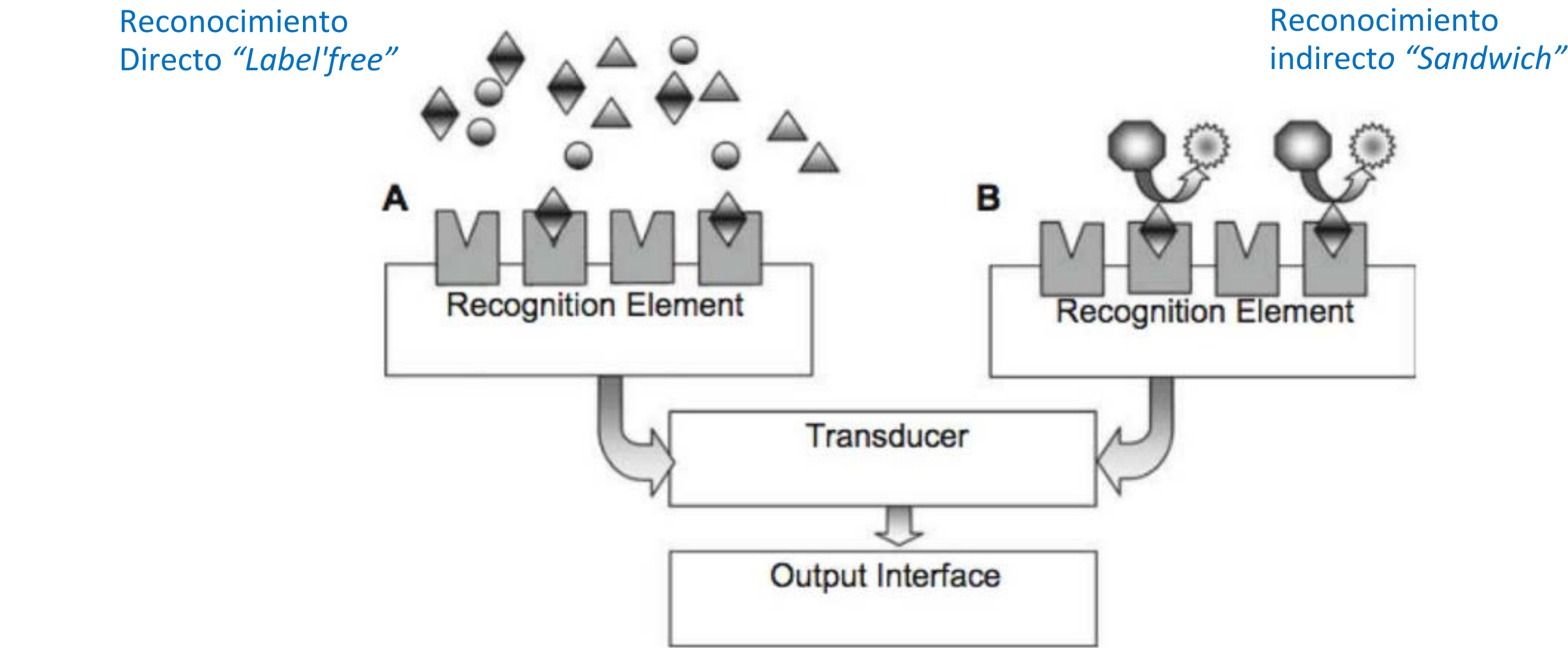
Biosensor:)

- Dispositivo para*detectar la*presencia de*un*analito biológico.
- Utiliza un*material*biológico (tal como:*enzima,*anticuerpo,*células completas,*ADN,*etc.)*para*interactuar con*el*analito.
- Tal*interacción produce*un*cambio físico o*químico que*se*detecta mediante un*transductor*y*produce*una señal eléctrica.
- La*señal eléctrica es interpretada y*convertida en una concentración del* analito a*través de*instrumentación y*procesamiento.*

Biosensor:)Diagrama)representativo



Adapted from: <https://www.youtube.com/watch?v=k5ZBUNqx2yI> (visited October'2023)



Biosensor:)on#the#basis#of#Bioimpedance.

$$Z(f) = |Z(f)| e^{j\angle Z(f)} = \text{Re}\{Z(f)\} + j.\text{Im}\{Z(f)\}$$

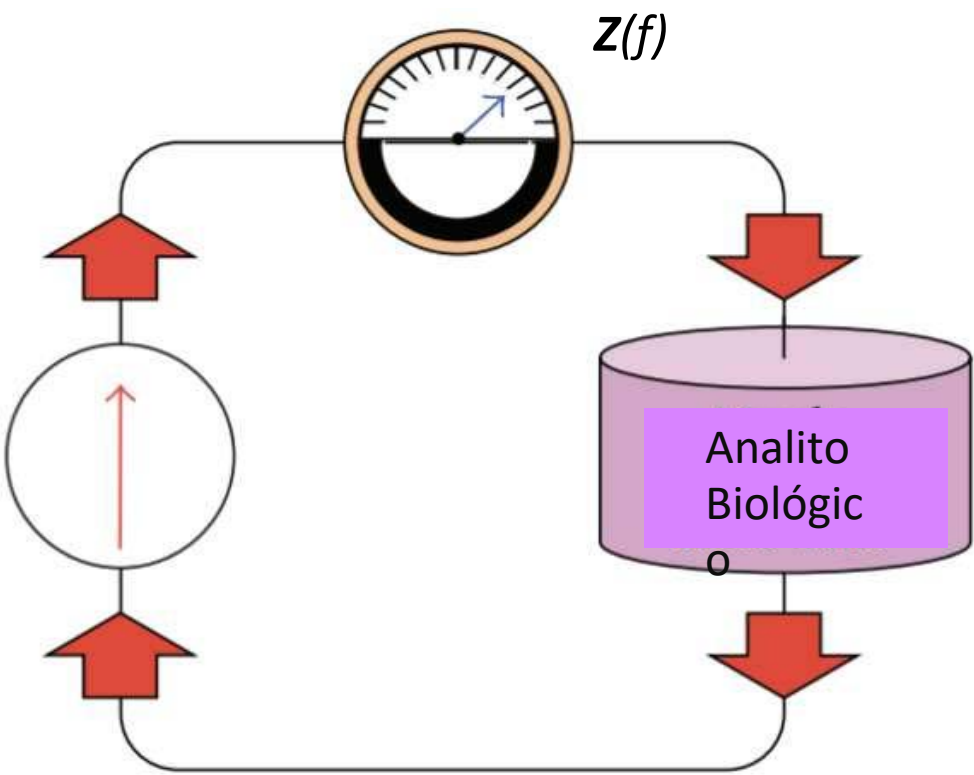
↑

Mmoódduulolo+yFfaassee

- !

AC aplicada a'la'muestra biológica
- !

Potencial resultante es medido



Schemme adapted+from:+Tushar+Kanti Bera.+Bioelectrical+Impedance+Methods+for+Noninvasive+Health+Monitoring:+A+Review+.2014.+++Journal(of(Medical(Engineering.

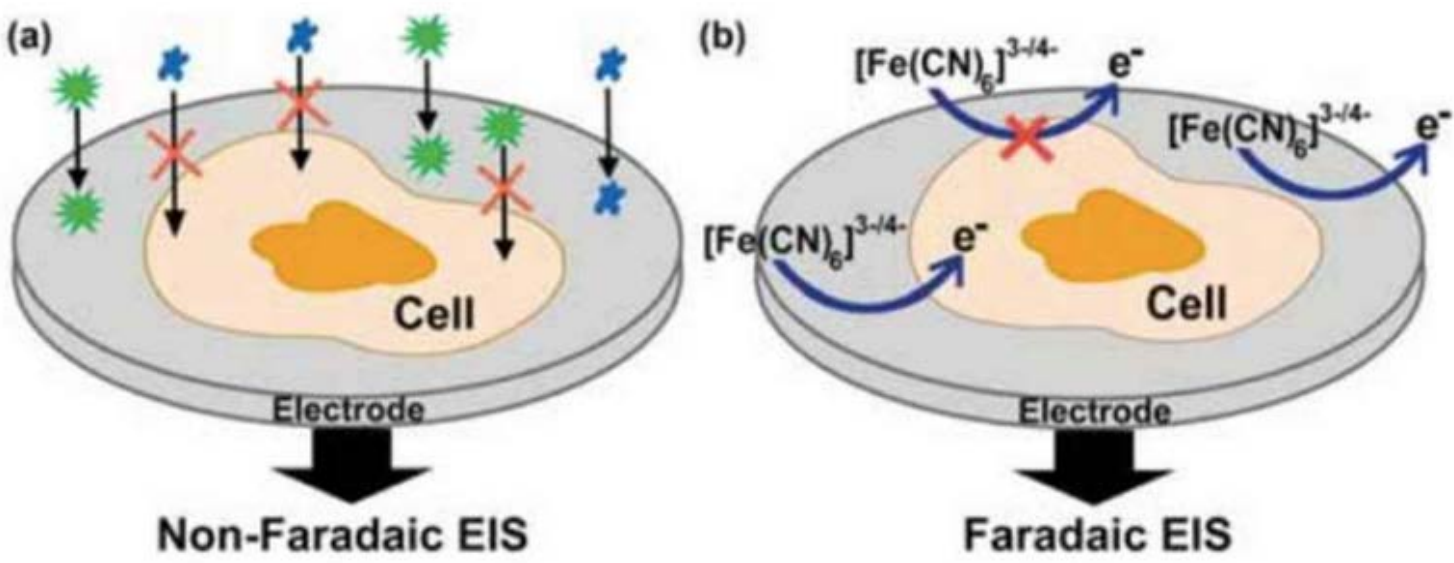
Detección(de bioimpedancia electroquímica.

Corriente(eléctrica(como(producto(de(reacciones(químicas(4
Proceso'farádico Reacción(Redox

Detección(de bioimpedancia en(microfluidos:

Corriente(eléctrica(sin(transferencia(de(cargas(Redox (no(reactivos(adicionales)
Tecnología(de(microfluidos,(creación(de(dispositivos(lab4on4a4chip((loC):(Proceso'no'farádico

Naranjo4Hernández(D.(et(al.(2019.(Journal(of(Sensors



Ding(L.(et(al.(Current(Medicinal(Chemistry,(2008,

Sensores'de'biopartículas flotantes/'sistemas'fluídicos:

- Biopartículas
- flotantes0en0un0canal0de0rango0micrométrico0estrecho.0
No0requiere0capturar0partículas0en0los0electrodos.0

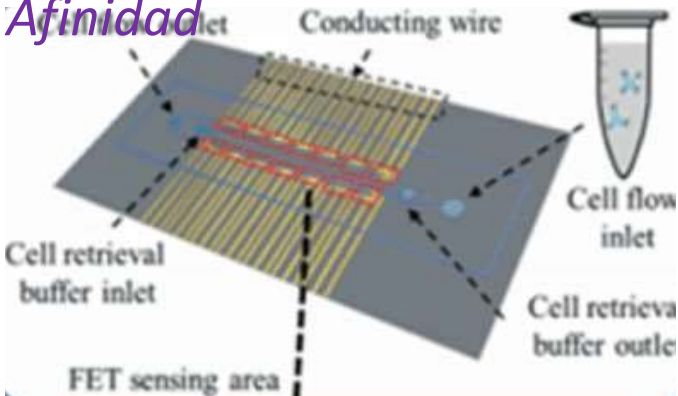
Biosensores de'afinidad:

- Detecta0selectivamente0biopartículas unidas0(inmovilizadas).0
- Al0menos0un0electrodo0está0cubierto0por0una0capa0que0actúa0selectivamente.

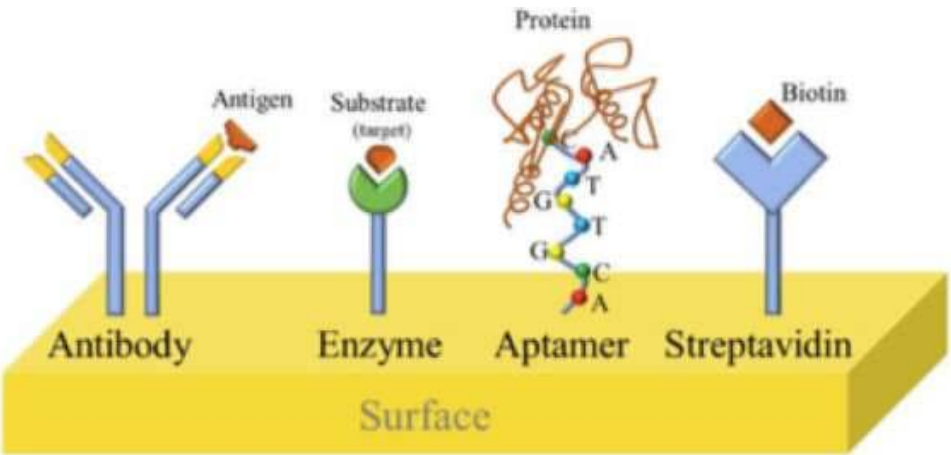
M. 'Min, 'T. 'Parve, 'and 'U. 'Pliquet,, 'Encyclopedia'of'Microfluidics'and'Nanofluidics,'2015.

Microfluídico

Afinidad

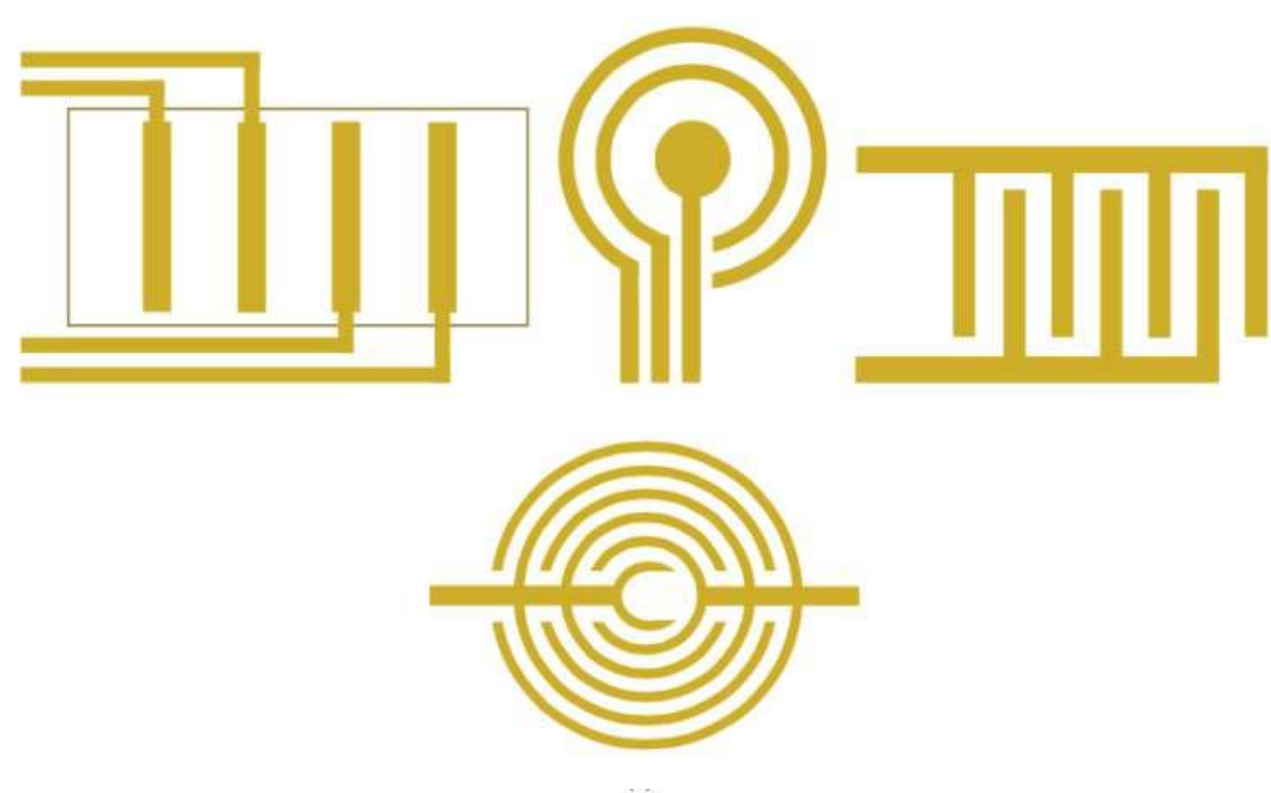


Gu, 'W.; 'ZhaoYi, 'Y. 'ExpeRev'Med'Devi'2010



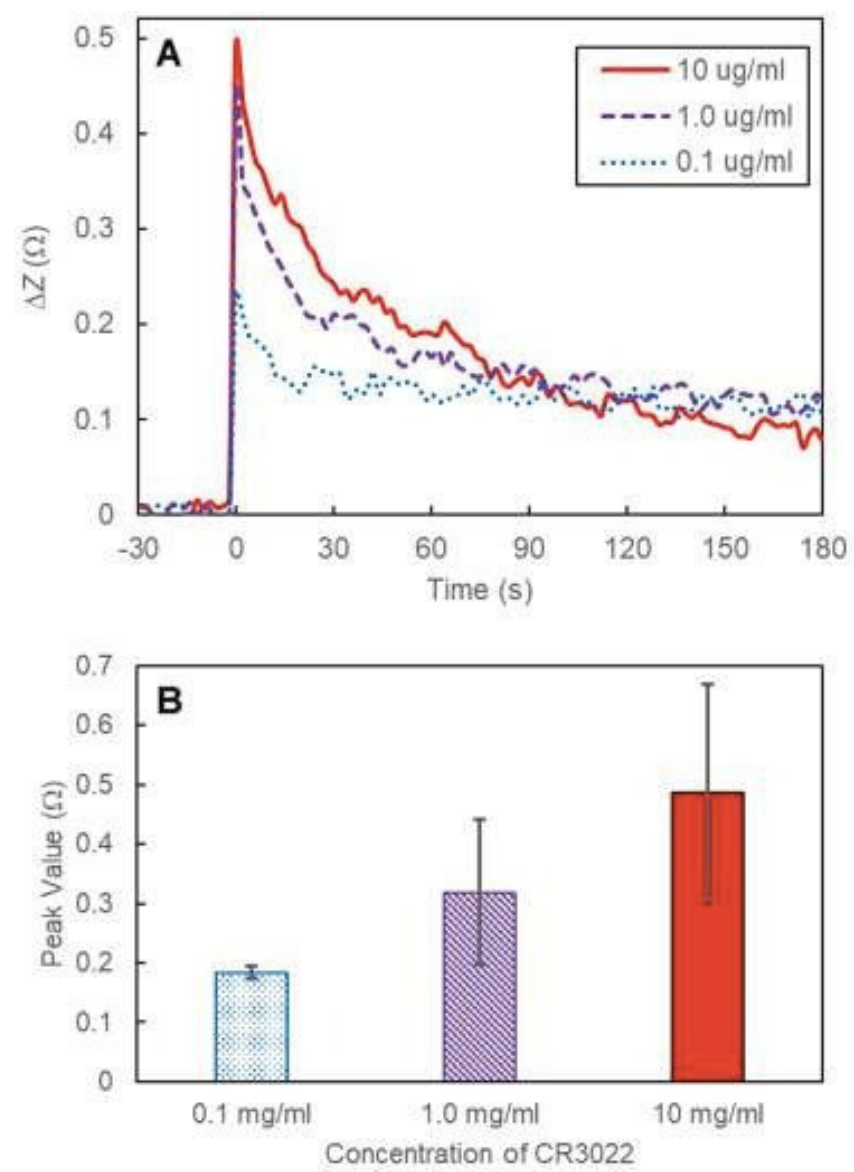
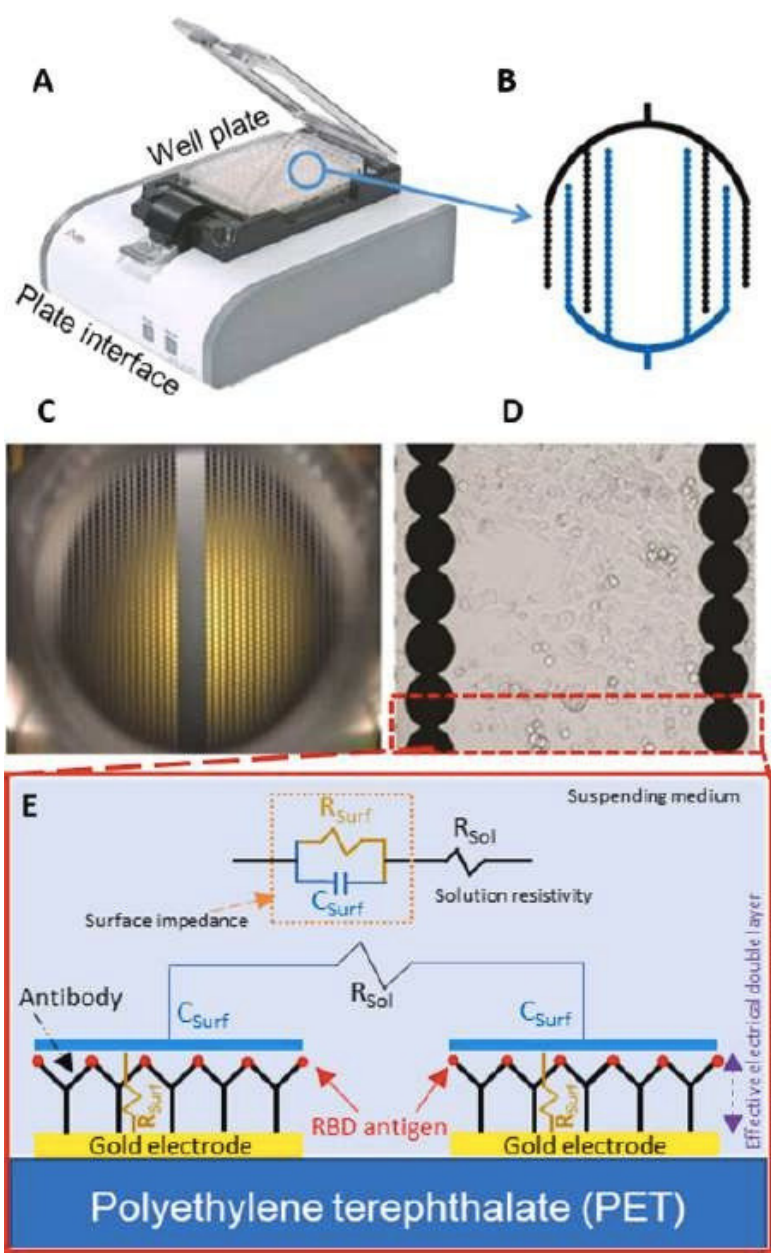
CNa.mT.0Kpeumzpa:n02o0251..0'leEEtE'a0S/e.n'Sseorns0sJogurrsn'a

Electrodos



- Canales2microfluídicos..
- Electrodo2de2oro2capa2desnuda.2
Sensores2de2afinidad..
estructura2multicapa2sobre2oro.
Naranjo.Hernández2D.2et2al.222019 “Fundamentals,2Recent2Advances,2and2Future2Challenges2in2Bioimpedance Devices2for2Healthcare2Applications”.2Journal(of(Sensor

Revisión(breve
2021\$2023

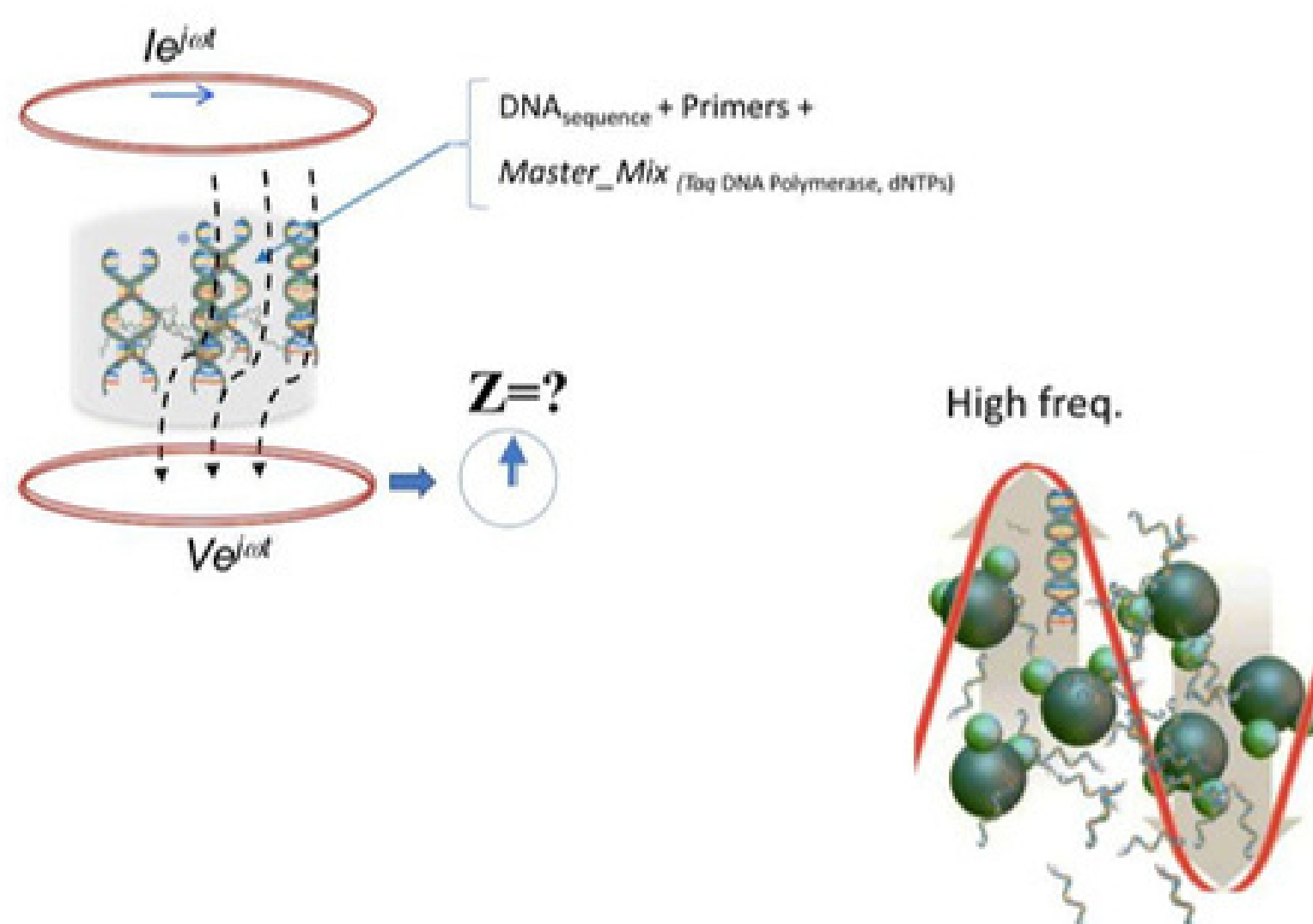


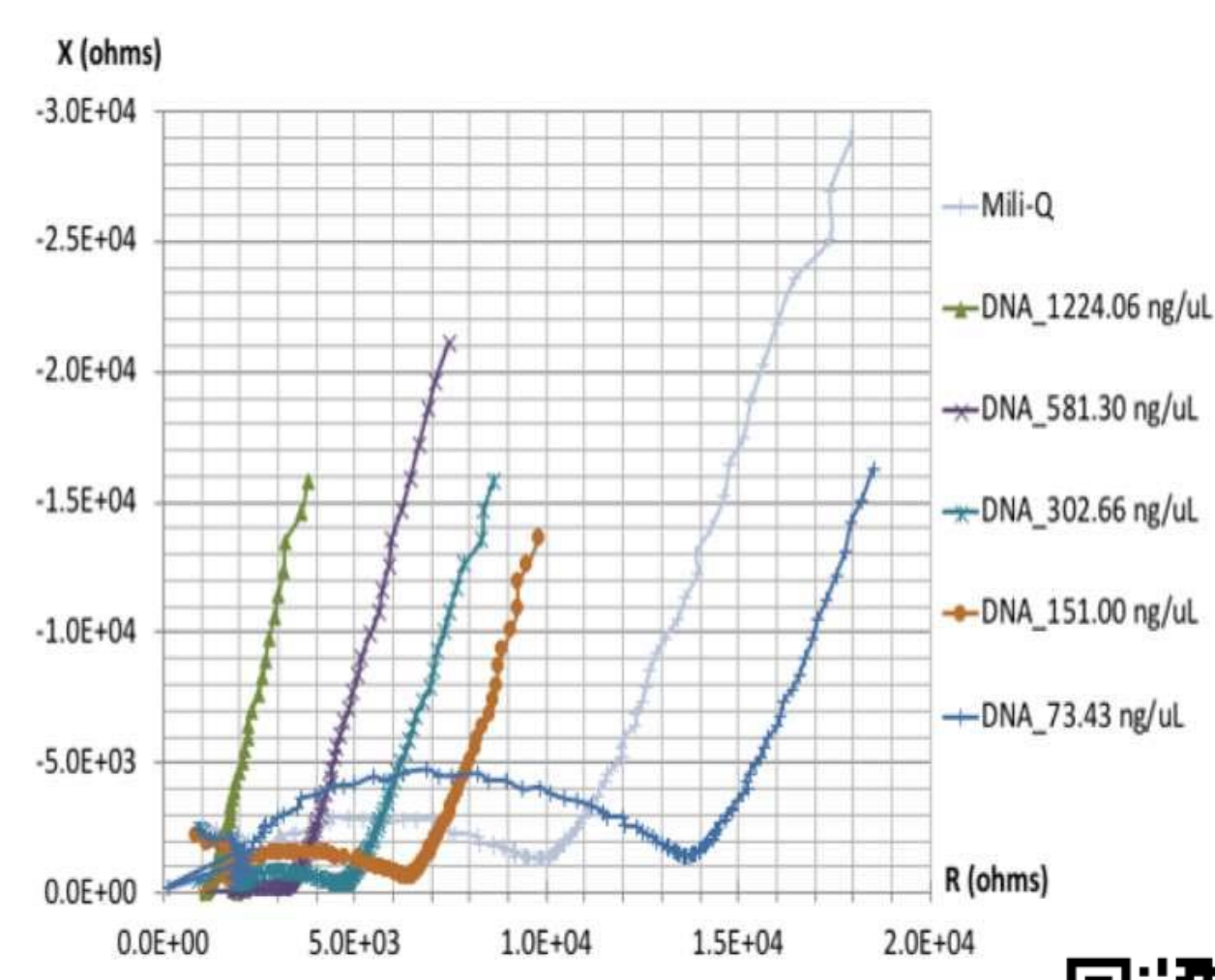
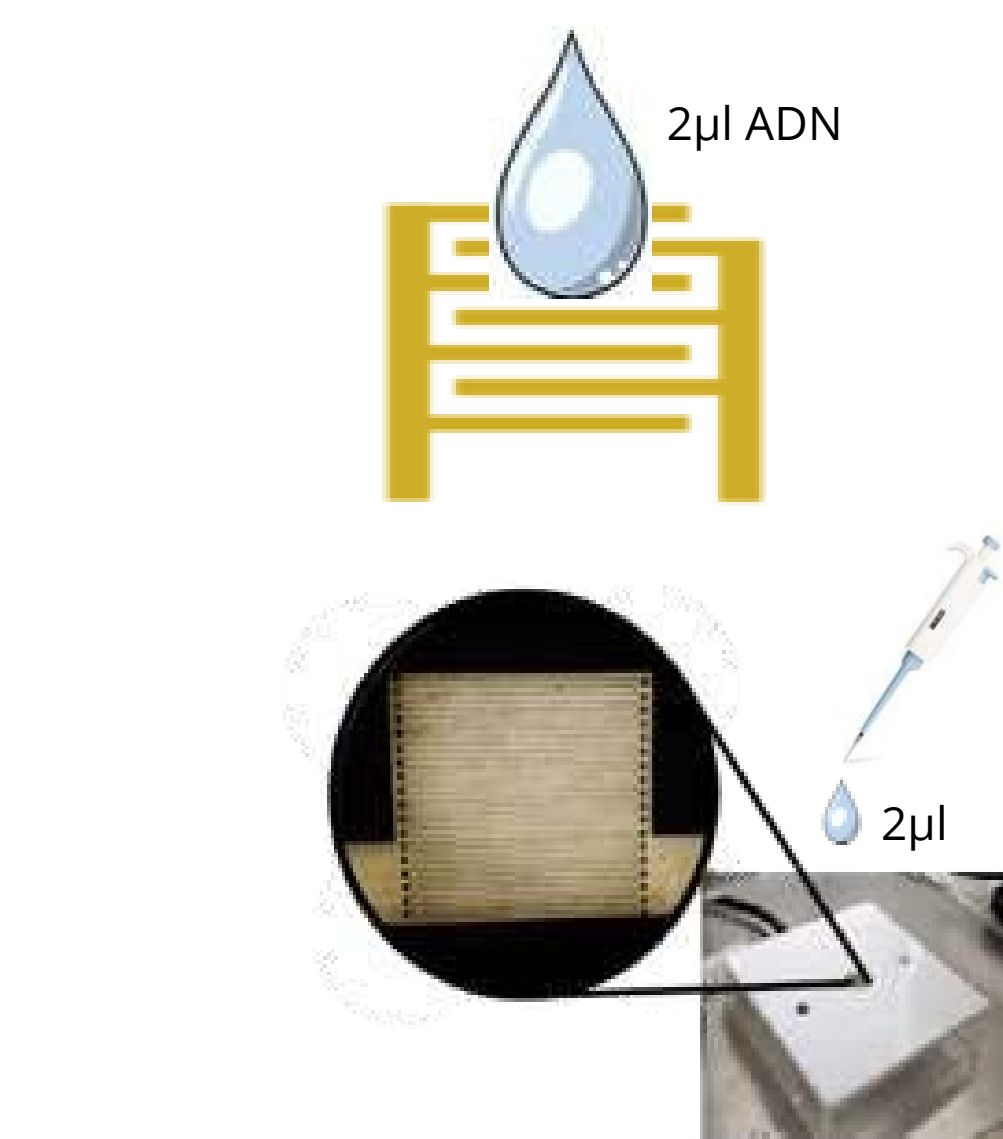
Rashed M.Z. *et*al.*2021 "Rapid*detection*of*SARS6CoV62*antibodies*using*electrochemical*impedance6based*detector".*Biosensors(and(Bioelectronics(

Propuesta*Tecnológica

Resultados*Experimentales

Biosensor de ADN:--libre de marcado y libre de funcionalización





Desarrollo Experimental

Gomez&N.&et&al.&Proceedings&CNIB2023,&Springer.&2023



Ventajas(y(Retos futuros

Ventajas

Biosensores basados en bioimpedancia son de gran interés en los campos biológico, médico e industrial porque:

- Bajo costo.
- Portátil.
- Fácil de usar.
- Miniaturización.
- Velocidad en la medición *—tiempo' real*.
- Monitoreo continuo y análisis.
- Posibilidad de tecnología *Point' of' care*.
- Posibilidad de tecnologías *Lab2on2chip*.

■ Retos&futuros

- Los\$problemas de\$precisión y\$sensibilidad son\$un\$desafío importante.\$
- La\$bioimpedancia se\$ve afectada por múltiples factores.
- Son\$necesarios nuevos modelos,\$ecuaciones y\$métodos para\$mejorar la\$ especificidad.\$
- Dispositivos Lab>on>Chip\$abre nuevas perspectivas p/prevenir epidemias.\$
- Los\$biosensores detectan nutrientes celulares (glucosa),\$metabolitos (lactato),\$tipo de\$célula y\$pH,\$pero el\$campo\$está abierto a\$nuevos analitos.\$
- La\$preparación de\$muestras impone importantes restricciones de\$portabilidad.
-

■ Estudiantes



Liliana&Becerra&Martínez



Catalina&Montoya



Nancy&Nelly&Gómez&González



Laura&Ortuño Contreras



Jaime&López&Madrid



Leticia&Arias&González



Alejandro&Córzo Cruz



Consejo Regional de Ingeniería
Biomédica para América Latina

International Conference on Electrical BioImpedance, and
Electrical Impedance Tomography.
ICEBI-EIT 2025



IFMBE



ICEBI



EIT



SOMIB

Monterrey, N.L. México. June 25-27th, 2025

International ICEBI-EIT 2025 Congress Organizers and Scientific Committee Defined by ISEBI, EIT and SOMIB.



I CONGRESO VIRTUAL INTERNACIONAL DE USOS Y APLICACIONES DE LA BIOIMPEDANCIA

 23-25 NOV 23

CONGRESO VIRTUAL INTERNACIONAL DE USOS Y APLICACIONES DE LA BIOIMPEDANCIA

23-25 NOV 23

Aportes de la BIA multifrecuencia vs DXA

“¿De qué modo interactúan los tejidos
Muscular, adiposo y esquelético entre sí?”

QFB Raúl Pineda Aquino

Centro de Investigaciones Avanzadas y Composición Corporal
Departamento de Investigación y Nutrición

raul.pineda@cch.unam.mx /
Tel.CIACC: +52 55 32741939
www.pindel.org



Ciudad de México
Jueves, 23 Noviembre, 2023



Raúl Pineda Aquino

Acerca del conferencista



- **Químico Farmacéutico Biólogo** con orientación Bioquímica y microbiología (*Fac Química UNAM/ 1989*). Maestría en Química Clínica (*Confederación Española de Entidades de Formación / 2021*)
- **Editor de los cursos de Densitometría y Composición Corporal DXA:** *International Society for Clinical Densitometry (2010-2018)*
- **Profesor en Densitometría Clínica** (*IOF, AMMOM, ISCD / 2009-2012*)
- **Certificado ISCD para Densitometría clínica y CC DXA 2008-2028**
- **Profesor adscrito Nutrición Geriátrica** (*Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco / 2006-2017*) y responsable del Laboratorio de Composición Corporal (*UAM X / 2018-2019*)
- **Consultor de protocolos de investigación DXA:**
Hosp Infantil Federico Gómez, CINVESTAV, CRIT, UAM Xochimilco, Novartis Oncología.
- **Director de la clínica DXA líder especializada en México:**
Centro de Investigaciones Avanzadas en Composición Corporal.

raul.pineda@cch.unam.mx
pindeldiagnosis@gmail.com
www.pindel.org
www.iscd.org



Conflicto de interés 2018 - 2023

Protocolos de colaboración académica con Aminogram Francia
Ninguno otro que reportar

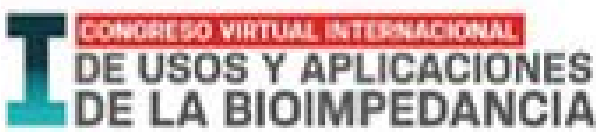
Ruta de la presentación (Jue 23 Nov, 2023)



Es un deber honrar a nuestros maestros (IOF, ASMBR, ISCD)

- Importancia de la Composición Corporal DXA y BIA
- Interacción entre Componentes Musculares, Adiposos y Esqueléticos
- Definición de Osteoporosis / Osteopenia y alcances de la CCDXA y BIA
- Aportes de la Tecnología BIA Multifrecuencia Vs DXA

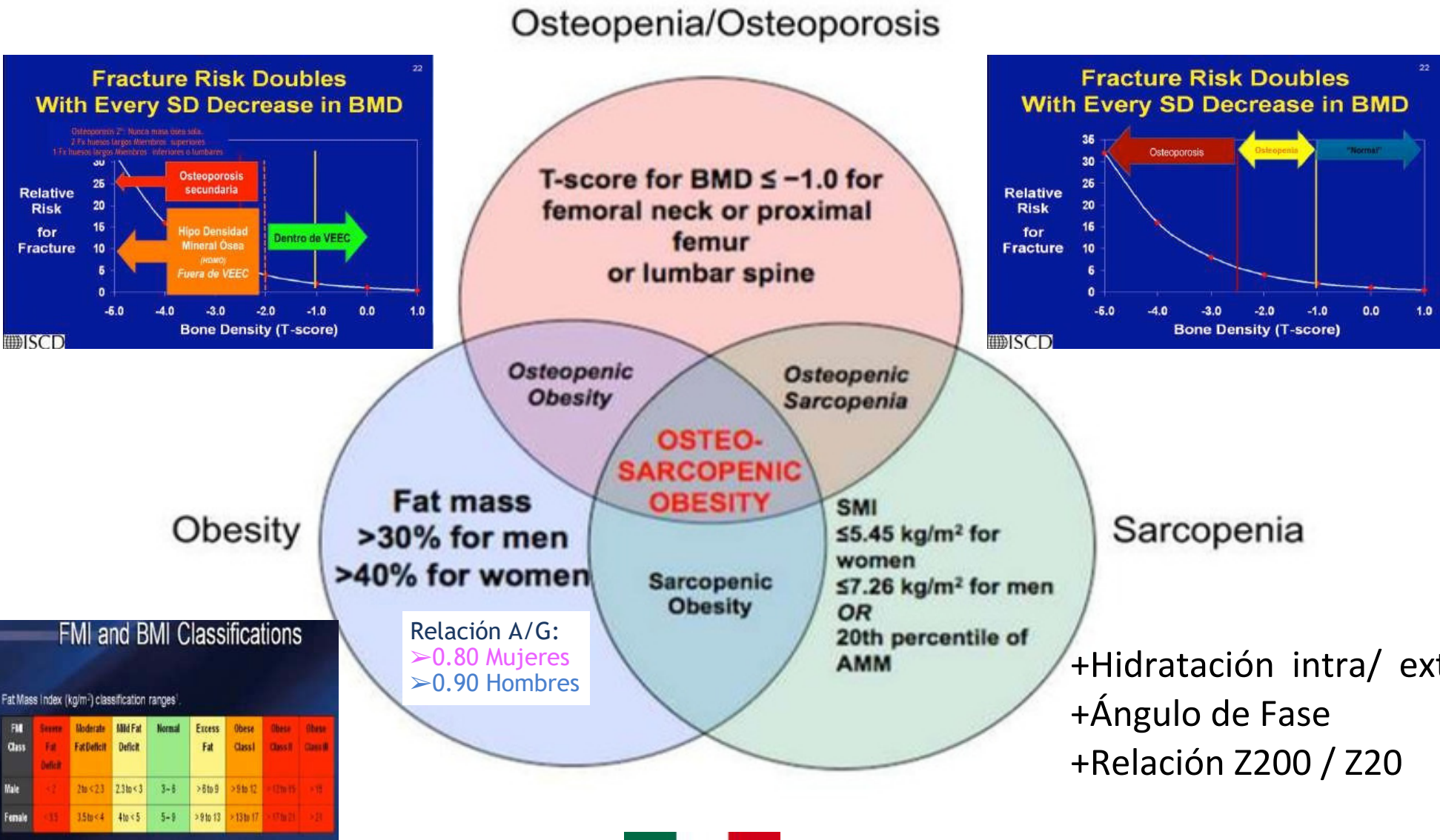
1



QFB Raúl Pineda Aquino
www.pindel.org



La importancia de la CC radica en 6 parámetros básicos



QFB Raúl Pineda Aquino
www.pindel.org



Puntos de corte (Illich J / Fla State Univ 2019)

Table 1. The revised physical diagnostic criteria for osteosarcopenic obesity in males and females.

Component of OSO		Males	Females	
Bone Mass	1	T-score for bone mineral density at the femoral neck, proximal femur or lumbar spine (DXA) ≤ −1.0 SD	1	T-score for bone mineral density at the femoral neck, proximal femur or lumbar spine (DXA) ≤ −1.0 SD
	2	Total Bone Mass T-score (BIA-ACC®) ≤ −1.0 SD	2	Total Bone Mass T-score (BIA-ACC®) ≤ −1.0 SD
Muscle Mass	1	Skeletal Mass Index (DXA, BIA) ≤ 5.45 kg/m ²	1	Skeletal Mass Index (DXA, BIA) ≤ 7.26 kg/m ²
	2	≤20th percentile of Appendicular Lean Mass (DXA, BIA)	2	≤20th percentile of Appendicular Lean Mass (DXA, BIA)
	3	S-Score (BIA-ACC®) ≤ −1.0 SD	3	S-Score (BIA-ACC®) ≤ −1.0 SD
Fat Mass	1	Total body fat (DXA, BIA) ≥ 25%	1	Total body fat (DXA, BIA) ≥ 32%
	2	Fat Mass Index ≥ 9 kg/m ²	2	Fat Mass Index ≥ 13 kg/m ²
Central or Visceral Fat	1	Visceral fat (CT, MRI) ≥ 130 cm ²	1	Visceral fat (CT, MRI) ≥ 110 cm ²
	2	Visceral/Subcutaneous fat ratio (DXA) > 1	2	Visceral/Subcutaneous fat ratio (DXA) > 1
	3	Android/Gynoid fat ratio (DXA) ≤ 1.0	3	Android/Gynoid fat ratio (DXA) ≤ 1.0
	4	Intramuscular adipose tissue (IMAT) (BIA-ACC®) > 2.0%	4	Intramuscular adipose tissue (IMAT) (BIA-ACC®) > 2.0%
	5	Waist circumference ≥ 102 cm (40 inches)	5	Waist circumference ≥ 88 cm (35 inches)
	6	Waist-hip ratio > 0.90	6	Waist-hip ratio > 0.85

OSO, Osteosarcopenic obesity; DXA, dual-energy x-ray absorptiometry; BIA, Bioelectrical Impedance Analysis; CT, Computerized Tomography; MRI, Magnetic Resonance Imaging.



nutrients



Review

Osteosarcopenic Obesity: Current Knowledge, Revised Identification Criteria and Treatment Principles

Owen J. Kelly ^{1,*}, Jennifer C. Gilman ¹, Dario Boschiero ² and Jasminka Z. Illich ³

¹ Abbott Nutrition, Columbus, OH 43215, USA; jennifer.gilman@abbott.com

² BioTekna®, 30020 Marcon-Venice, Italy; dario.boschiero@biotekna.com

³ Institute for Successful Longevity, Florida State University, Tallahassee, FL 32306, USA; jillichernst@fsu.edu

* Correspondence: drojkelly@gmail.com; Tel.: +1-614-624-4341

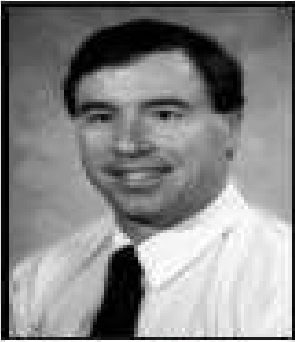
Received: 21 February 2019; Accepted: 27 March 2019; Published: 30 March 2019



La Composición Corporal ha sido empleada intensamente...

Celestial Influence

Scientific Manuscript Excellence Honor: Dr. Gary A. Dudley Memorial Paper



Dr. Gary A. Dudley

1952-2006

BODY COMPOSITION AND BONE MINERAL DENSITY OF NATIONAL FOOTBALL LEAGUE PLAYERS

DONALD R. DENGEL,^{1,2} TYLER A. BOSCH,¹ T. PEPPER BURRUSS,³ KURT A. FIELDING,³ BRYAN E. ENGEL,³ NATE L. WEIR,³ AND TODD D. WESTON⁴

¹School of Kinesiology, University of Minnesota, Minneapolis, Minnesota; ²Department of Pediatrics, University of Minnesota Medical School, Minneapolis, Minnesota; ³Green Bay Packers Professional Football Team, Green Bay, Wisconsin; and ⁴GE Healthcare, Madison, Wisconsin

ABSTRACT

Dengel, DR, Bosch, TA, Burruss, TP, Fielding, KA, Engel, BE, Weir, NL, and Weston, TD. Body composition and bone mineral density of national football league players. *J Strength Cond Res* 28(1): 1–6, 2014—The purpose of the present study was to examine the body composition of National Football League

INTRODUCTION

There is a general perception that National Football League (NFL) players are bigger and carry more fat compared with NFL players from previous decades. Part of this statement may be true if we only use body mass index (BMI) to examine these players. Although players may have greater body mass, they may

*These are homeostatic adaptations—the body's quest to find a new equilibrium. Such changes present a problem only for space travelers returning to Earth.

QFB Raúl Pineda Aquino
www.pindel.org

Marcadores del envejecimiento celular

Europe PMC Funders Group
Author Manuscript
Cell. Author manuscript; available in PMC 2013 November 21.

Published in final edited form as:
Cell. 2013 June 6; 153(6): 1194–1217. doi:10.1016/j.cell.2013.05.039.

The Hallmarks of Aging

Carlos López-Otín¹, Maria A. Blasco⁵, Linda Partridge^{3,4}, Manuel Serrano^{2,*}, and Guido Kroemer^{6,7,8,9,10}

¹Departamento de Bioquímica y Biología Molecular, Instituto Universitario de Oncología (IUOPA), Universidad de Oviedo, Oviedo, Spain

²Tumor Suppression Group, Molecular Oncology Program, Spanish National Cancer Research Centre (CNIO), Madrid, Spain

³Max Planck Institute for Biology of Ageing, Cologne, Germany

⁴Institute of Healthy Ageing, Department of Genetics, Evolution and Environment, University College London, London, UK

⁵Telomeres and Telomerase Group, Molecular Oncology Program, Spanish National Cancer Research Centre (CNIO), Madrid, Spain

⁶INSERM, U843, Villejuif, France

⁷Metabolomics Platform, Institut Gustave Roussy, Villejuif, France

⁸Centre de Recherche des Cordeliers, Paris, France

⁹Pôle de Biologie, Hôpital Européen Georges Pompidou, AP-HP, Paris, France

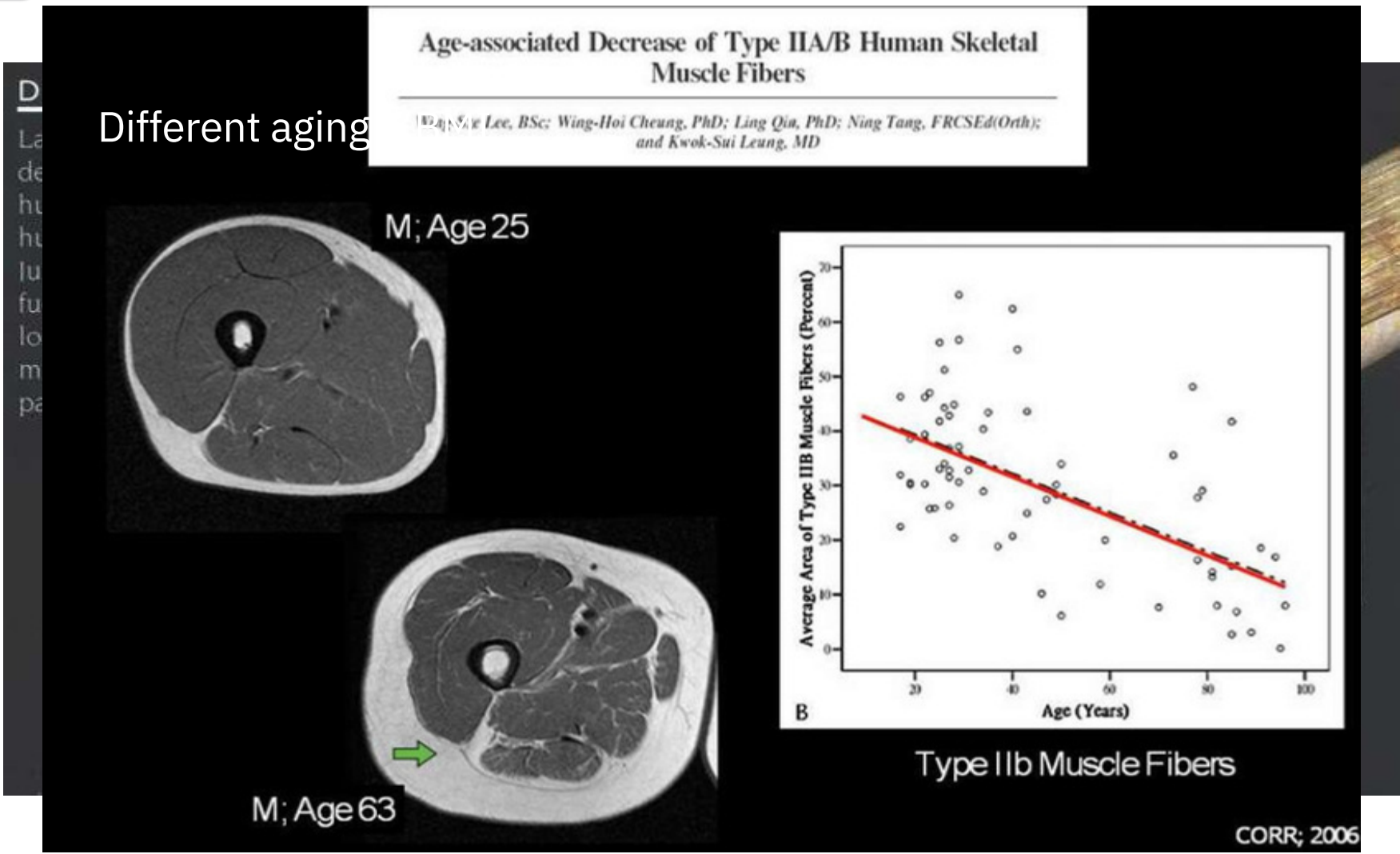
¹⁰Université Paris Descartes, Sorbonne Paris Cité, Paris, France

Abstract

López-Otín C et al. “The hallmarks of Aging” Cell, 2013, June (6); 1194-1217



QFB Raúl Pineda Aquino
www.pindel.org



QFB Raúl Pineda Aquino
www.pindel.org





Hindawi Publishing Corporation
Current Gerontology and Geriatrics Research
Volume 2016, Article ID 7325973, 7 pages
<http://dx.doi.org/10.1155/2016/7325973>

Review Article
Osteosarcopenic Obesity Syndrome: What Is It and How Can It Be Identified and Diagnosed?

Jasminka Z. Ilich,¹ Owen J. Kelly,² and Julia E. Inglis¹
¹Department of Nutrition, Food and Exercise Sciences, Florida State University, Tallahassee, FL, USA
²Abbott Nutrition, Columbus, OH, USA
Correspondence should be addressed to Jasminka Z. Ilich; jilichernst@fsu.edu

TABLE 2: Assessment and scoring of the functional performance and corresponding cut-off values.					
Functional status	Handgrip strength (≤20 kg)	One-leg stance (≤16 sec)	Gait speed (≤0.8 m/sec)	Sit-to-stand chair test (≤20 times)	Total score
Major functional decline	0	0	0	0	0
Major functional decline*	0	1	0	0	1
Moderate functional decline**	0	0	1	1	2
Minor functional decline***	0	1	1	1	3
No functional decline	1	1	1	1	4

The score of “0” is assigned to each test performed barely at or below the given cut-off and the score of “1” to each test performed above the cut-off value.
*Any one performance could be scored as “1,” if it is above the cut-off for a given functionality.
**Any two performances could be scored as “1,” if they are above the cut-off for given functionality.
***Any three performances could be scored as “1,” if they are above the cut-off for given functionality.
A total score of 0 or 1 indicates a state of *major functional decline*.
A total score of 2 indicates *moderate functional decline*.
A total score of 3 indicates *minor functional decline*.
A total score of 4 indicates *no functional decline*.

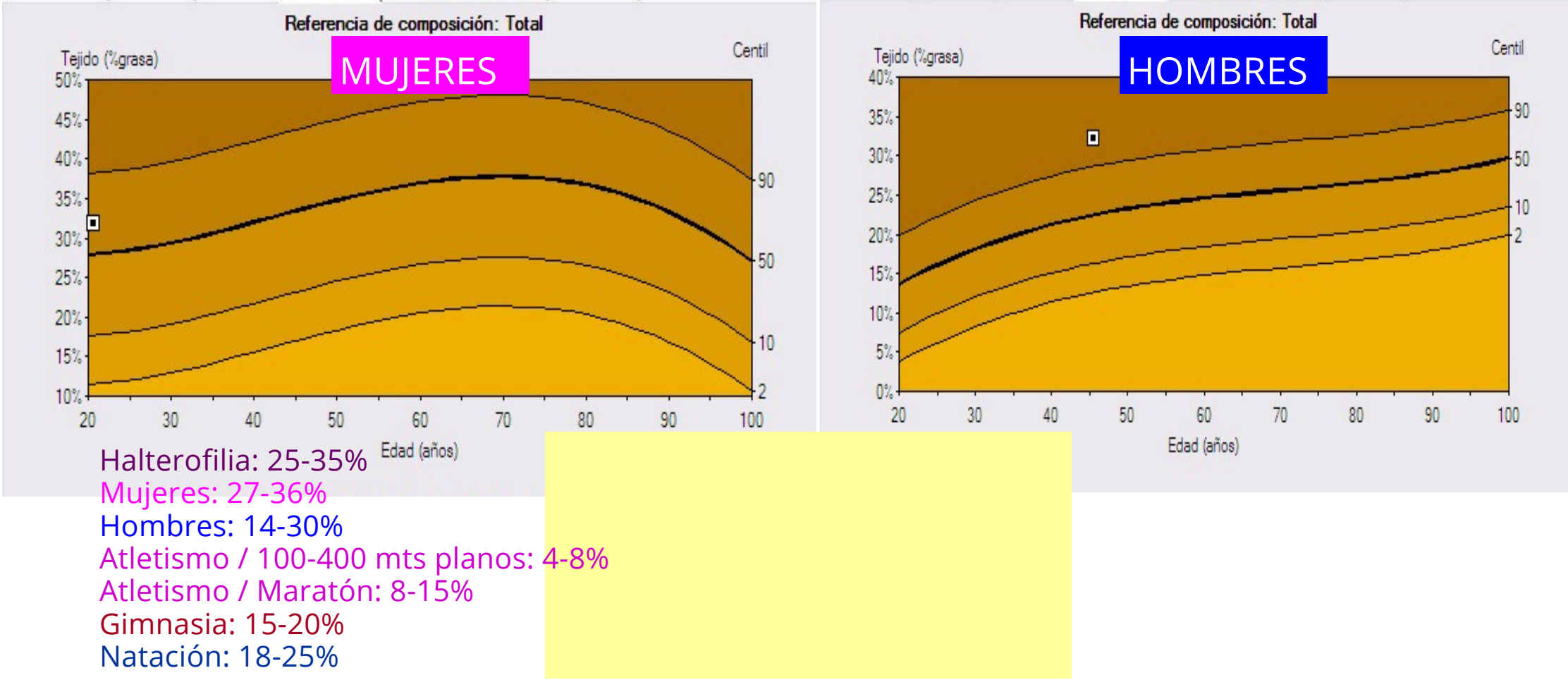
myocyte

Adipocyte

FIGURE 2: Conceptual model of bone, muscle, and fat tissues in healthy and diseased states: osteosarcopenic obesity is the most advanced stage resulting from aging or other compromised impairment in bone, muscle, and adipose tissue.

FIGURE 1: Age-related changes in bone, muscle, and fat tissues and related factors.

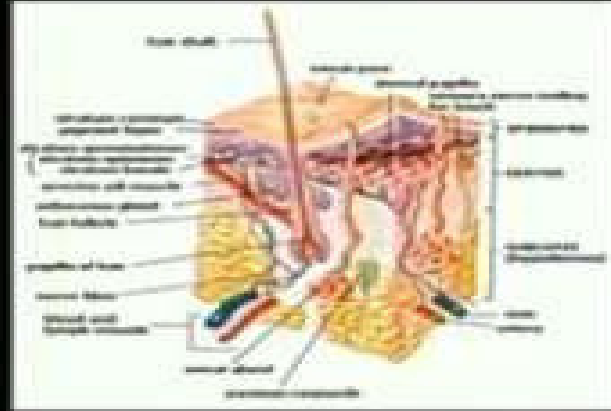
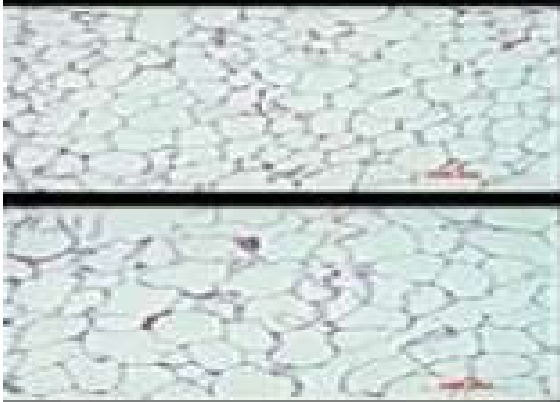
El % de Tejido Graso del Cuerpo Total no es el mismo para población femenina que masculina



Las repercusiones que tiene un aumento en el % de Tejido Graso de Cuerpo completo depende de la disciplina atlética, subespecialidad, sexo y edad, por lo que NO existen hasta el momento *Valores de Referencia Ideales*.

¿ Es la misma grasa en cintura que en cadera ?

All Fat is not the same!



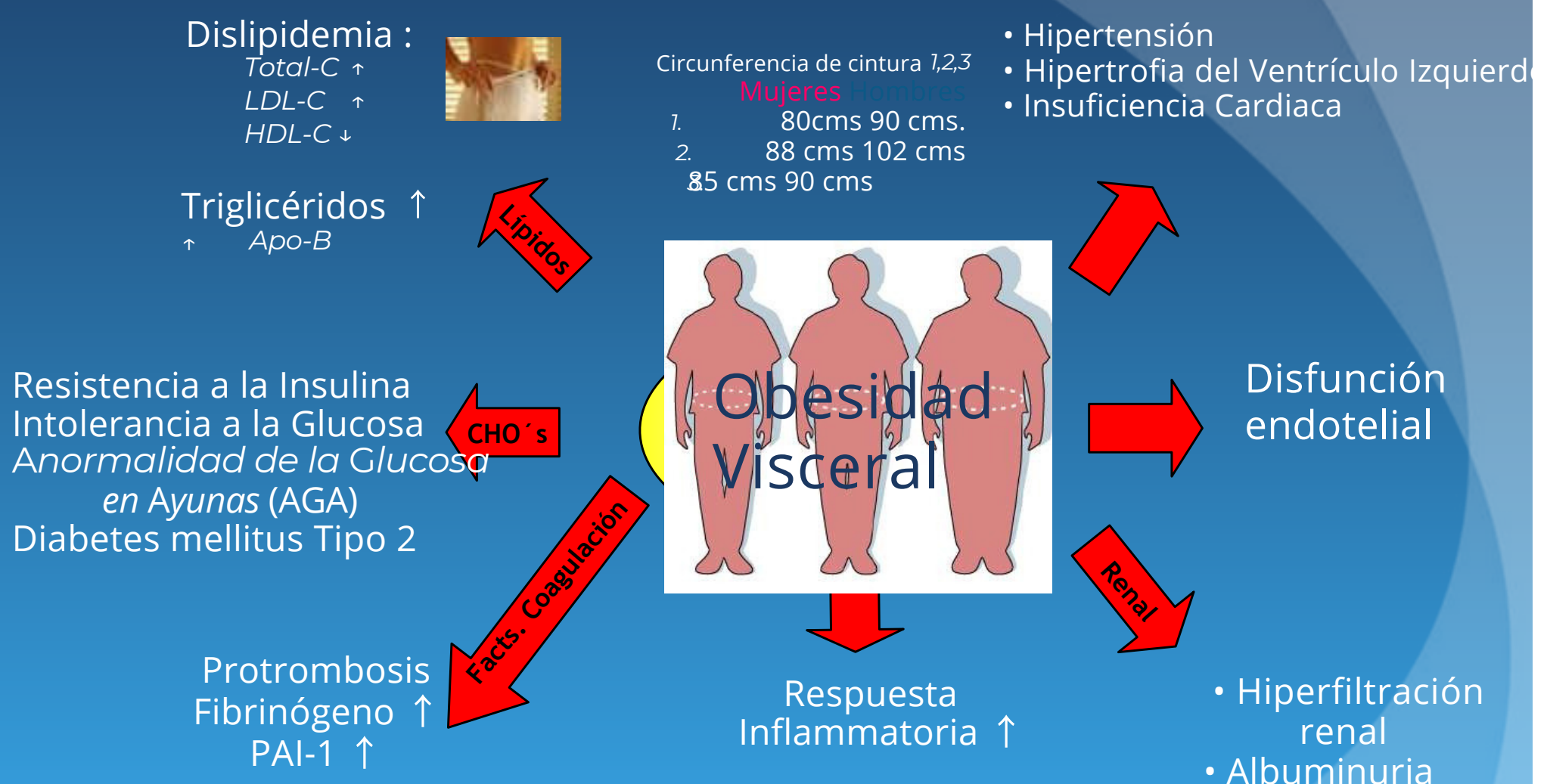
Adipocytes differ in three main aspects:

Origin- mesenchymal, dermomyotomal

Secretion- fatty acids, cytokines, adipokines

Function- storage, energy regulation

La Adiposidad Visceral gobierna otros tejidos y sistemas



(2 julio 2012)

1. OMS.- http://www.who.int/healthinfo/12_RF_LopezRidaura.pdf

2. ATP III.- <http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/cholesterol/atglance.pdf>

3 Int. Ass. For Study of Obesity.- [www.iaso.org](http://www.iaso.org/resources/library/755/)- <http://www.iaso.org/resources/library/755/>

Visceral Adipose Tissue (VAT)

- VAT (fat in and around abdominal organs) has been shown to be a risk factor for all cause mortality in men¹
- VAT is a unique, pathogenic fat depot² associated with metabolic risk factors (triglycerides, cholesterol, fasting glucose, hypertension) and CVD

¹Kuk JL, et al Visceral fat is an independent predictor of all-cause mortality in men. *Obesity*. 2006;14(2):336-41.

²Fox CS, et al Abdominal visceral and subcutaneous adipose tissue compartments: association with metabolic risk factors in the Framingham Heart Study. *Circulation*. 2007 Jul 3;116(1):39-48.

Visceral Fat Is an Independent Predictor of All-cause Mortality in Men

Jeanette L. Kuk¹, Peter T. James², William J. Strasser³, Timothy J. Church⁴, Bruce R. Buxton⁵, and Robert R. Kuk⁶

Abstract
OBJECTIVE: To determine if visceral adipose tissue (VAT) is an independent predictor of all-cause mortality in men. DESIGN: Prospective cohort study. SETTING: The Veterans Affairs Medical Center, Durham, NC. PARTICIPANTS: 1,000 men aged 40 to 70 years. MEASUREMENTS AND MAIN RESULTS: VAT was measured by computed tomography (CT) scans at the level of the umbilicus. All-cause mortality was assessed over a median follow-up of 12.5 years. RESULTS: VAT was significantly associated with all-cause mortality (hazard ratio: 1.44; 95% confidence interval: 1.08 to 1.92; p = 0.01) after adjustment for age, body mass index, and other risk factors. This association remained significant after adjustment for all other risk factors (hazard ratio: 1.43; 95% confidence interval: 1.12 to 1.84; p = 0.005). Addition of VAT to a multivariable model that included body mass index modestly improved cardiovascular risk prediction (net reclassification improvement of 16.3%). None of the fat depots were associated with all-cause mortality.

Abdominal Visceral and Subcutaneous Adipose Tissue Compartments

Association With Metabolic Risk Factors in the Framingham Heart Study

Caroline S. Fox, MD, MPH¹, Joseph M. Massaro, PhD², Joanne M. Murabito, MD, ScM³, Bernard E. Kreger, MD⁴, Udo Hoffmann, MD, MPH⁵, and Caroline S. Fox, MD, MPH⁶

Background: Visceral adipose tissue (VAT) is associated with metabolic risk factors and all-cause mortality. The purpose of this study was to determine if VAT is an independent predictor of all-cause mortality in men. **Design:** Prospective cohort study. **Setting:** The Framingham Heart Study. **Participants:** 1,000 men aged 40 to 70 years. **Measurements and Main Results:** VAT was measured by computed tomography (CT) scans at the level of the umbilicus. All-cause mortality was assessed over a median follow-up of 12.5 years. **Results:** VAT was significantly associated with all-cause mortality (hazard ratio: 1.44; 95% confidence interval: 1.08 to 1.92; p = 0.01) after adjustment for age, body mass index, and other risk factors. This association remained significant after adjustment for all other risk factors (hazard ratio: 1.43; 95% confidence interval: 1.12 to 1.84; p = 0.005). Addition of VAT to a multivariable model that included body mass index modestly improved cardiovascular risk prediction (net reclassification improvement of 16.3%). None of the fat depots were associated with all-cause mortality.

Key Words: abdominal fat, visceral adipose tissue, subcutaneous adipose tissue, all-cause mortality, Framingham Heart Study

Conclusion: Visceral adipose tissue (VAT) is an independent predictor of all-cause mortality in men. This association remained significant after adjustment for all other risk factors. VAT is a unique, pathogenic fat depot associated with metabolic risk factors and all-cause mortality.

Introduction: Visceral adipose tissue (VAT) is associated with metabolic risk factors and all-cause mortality. The purpose of this study was to determine if VAT is an independent predictor of all-cause mortality in men. **Design:** Prospective cohort study. **Setting:** The Framingham Heart Study. **Participants:** 1,000 men aged 40 to 70 years. **Measurements and Main Results:** VAT was measured by computed tomography (CT) scans at the level of the umbilicus. All-cause mortality was assessed over a median follow-up of 12.5 years. **Results:** VAT was significantly associated with all-cause mortality (hazard ratio: 1.44; 95% confidence interval: 1.08 to 1.92; p = 0.01) after adjustment for age, body mass index, and other risk factors. This association remained significant after adjustment for all other risk factors (hazard ratio: 1.43; 95% confidence interval: 1.12 to 1.84; p = 0.005). Addition of VAT to a multivariable model that included body mass index modestly improved cardiovascular risk prediction (net reclassification improvement of 16.3%). None of the fat depots were associated with all-cause mortality.



Journal of the American College of Cardiology

Volume 62, Issue 10, 3 September 2013, Pages 921–925



Clinical Research

Framingham Heart Study:
n=3,086, 49% mujeres, edad promedio= 50.2 años

Body Fat Distribution, Incident Cardiovascular Disease, Cancer, and All-Cause Mortality

Kathryn A. Britton, MD, MPH^{1,†}, Joseph M. Massaro, PhD², Joanne M. Murabito, MD, ScM³, Bernard E. Kreger, MD⁴, Udo Hoffmann, MD, MPH⁵, Caroline S. Fox, MD, MPH⁶, #, #, #, #, #, #

Results

Overall, there were 90 cardiovascular events, 141 cancer events, and 71 deaths. After multivariable adjustment, visceral adipose tissue was associated with cardiovascular disease (hazard ratio: 1.44; 95% confidence interval: 1.08 to 1.92; p = 0.01) and cancer (hazard ratio: 1.43; 95% confidence interval: 1.12 to 1.84; p = 0.005). Addition of visceral adipose tissue to a multivariable model that included body mass index modestly improved cardiovascular risk prediction (net reclassification improvement of 16.3%). None of the fat depots were associated with all-cause mortality.

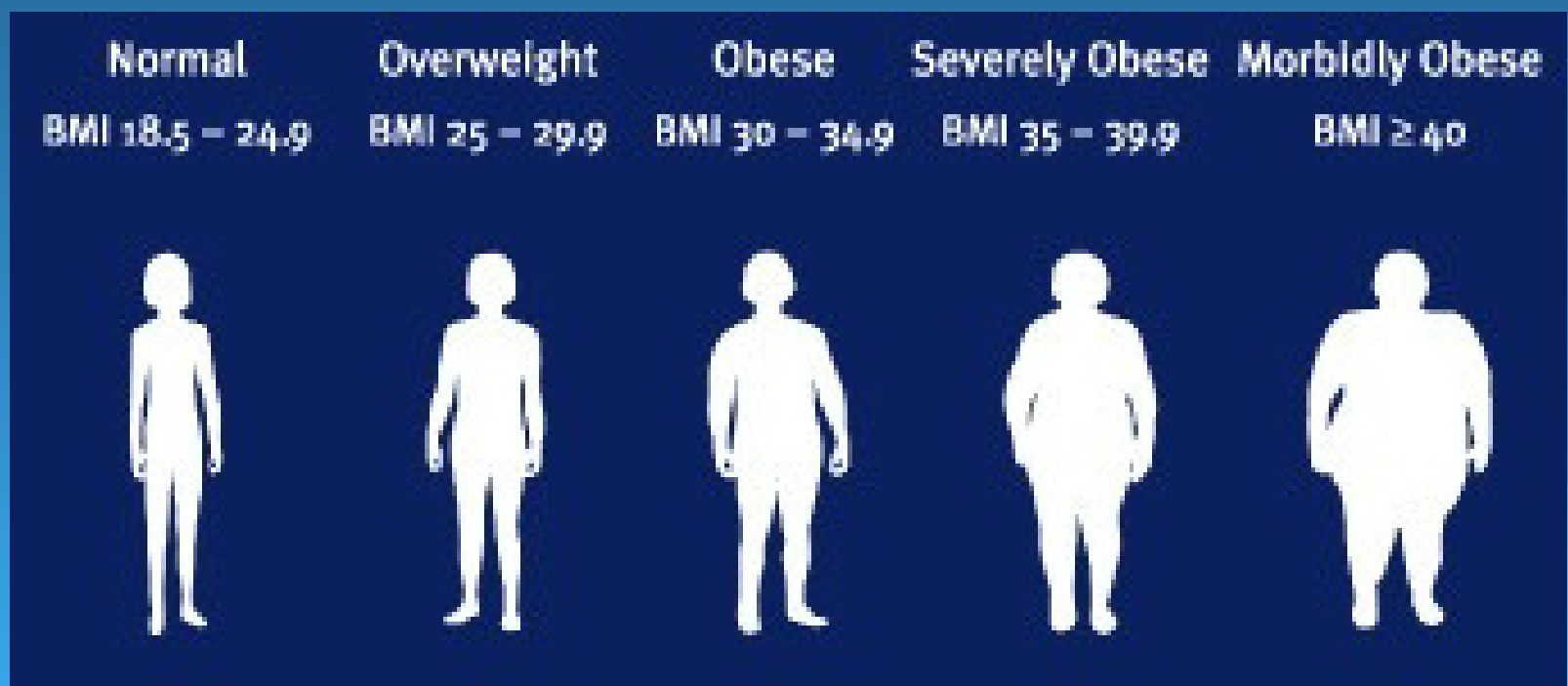


Conclusions

Visceral adiposity is associated with incident cardiovascular disease and cancer after adjustment for clinical risk factors and generalized adiposity. These findings support the growing appreciation of a pathogenic role of ectopic fat.

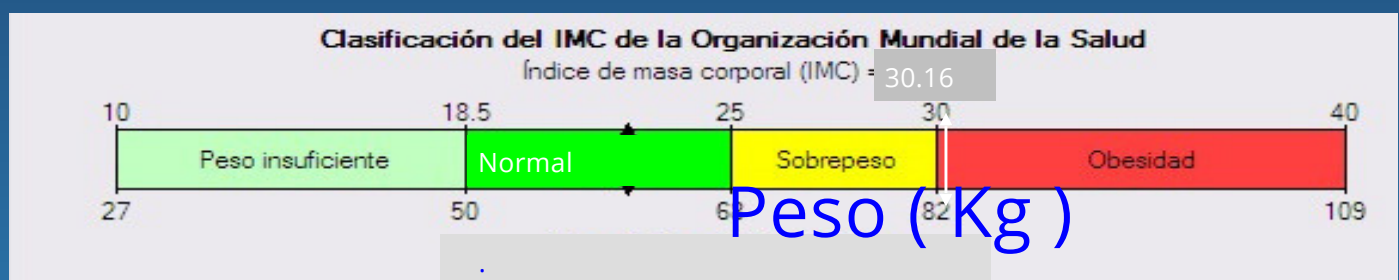
Body Mass Index (BMI)

- BMI = mass/height (kg/m²)
- Weight and height relatively simple to measure
- measure WHO definition of obesity



WHO Report on Obesity, 1998. 17

Índice de Masa corporal (Body Mass Index) Clasificación IMC (Kg/m²) > 18 años (OMS). "Medida estimativa y sustitutiva de la grasa corporal"



$$\text{BMI} = \frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Estatura (m)}^2}$$

1

El BMI sugiere pautas de epidemiológicas: 330.01.616

pero NO establece el % de Grasa Corporal, 1.45 mts

por lo que 2 personas diferentes pueden tener un mismo BMI

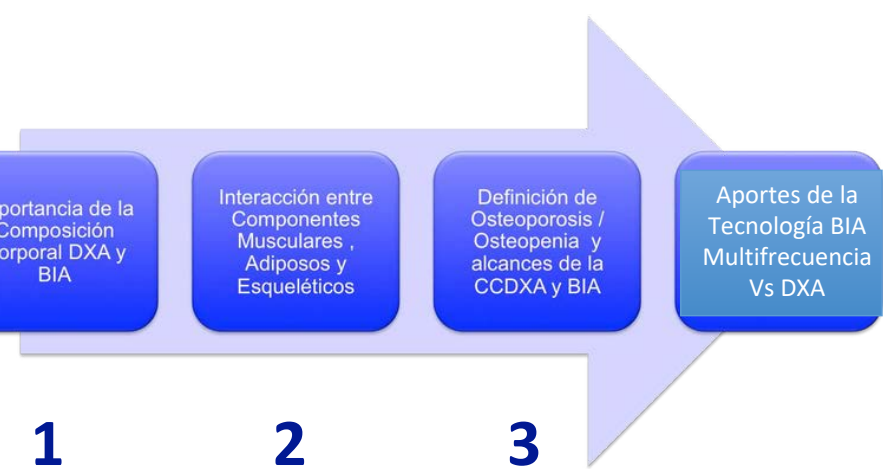
pero diferentes % de *grasa total estimativa* y distribución de grasa corporal en segmentos

Heymsfield S & cols: Body composition in humans. Comparison of two improved four-compartment models that differ in expense, technical complexity and radiation exposure: *Am J Clin Nutr* 52: 52-8; 1990.



$$\frac{63.4 \text{ kg}}{1.95 \text{ mts}^2} = \frac{108.88 \text{ kg}}{1.95 \text{ mts}^2}$$

Desde el punto de vista celular la Osteoporosis es:



+Clinton Rubin ASBMR (Annual Meeting 2010)

Bone strength (Quality)

21. Dr Yebin Yiang, Univ. California

In addition to bone porosity, the bone strength is determined by the trabecular microstructure. Perforations of individual trabecula occur when resorption cavities are too deep. This, too, is seen with estrogen deficiency. The remaining trabecula are not as well connected and are mechanically weaker.

Normal bone structure.
Bone volume/tissue volume = 22%

Thinning trabeculae.
Bone volume/tissue volume = 13%.
This may be seen with prednisone.

Bone volume/tissue volume = 22%.
However, trabeculae are thicker and not as well connected.
This would not be as strong as normal bone.

Osteoporosis: Adipogenesis desplaza la Osteoblastogénesis

La Osteoporosis es una enfermedad crónica, debilitante y delicada

Definición de Osteoporosis:

Consenso Institutos Nacionales de Salud (NIH)

Enfermedad esquelética caracterizada por una *resistencia* ósea disminuida que predispone a un aumento en el riesgo de fractura
Resistencia ósea = Densidad ósea + Calidad ósea¹

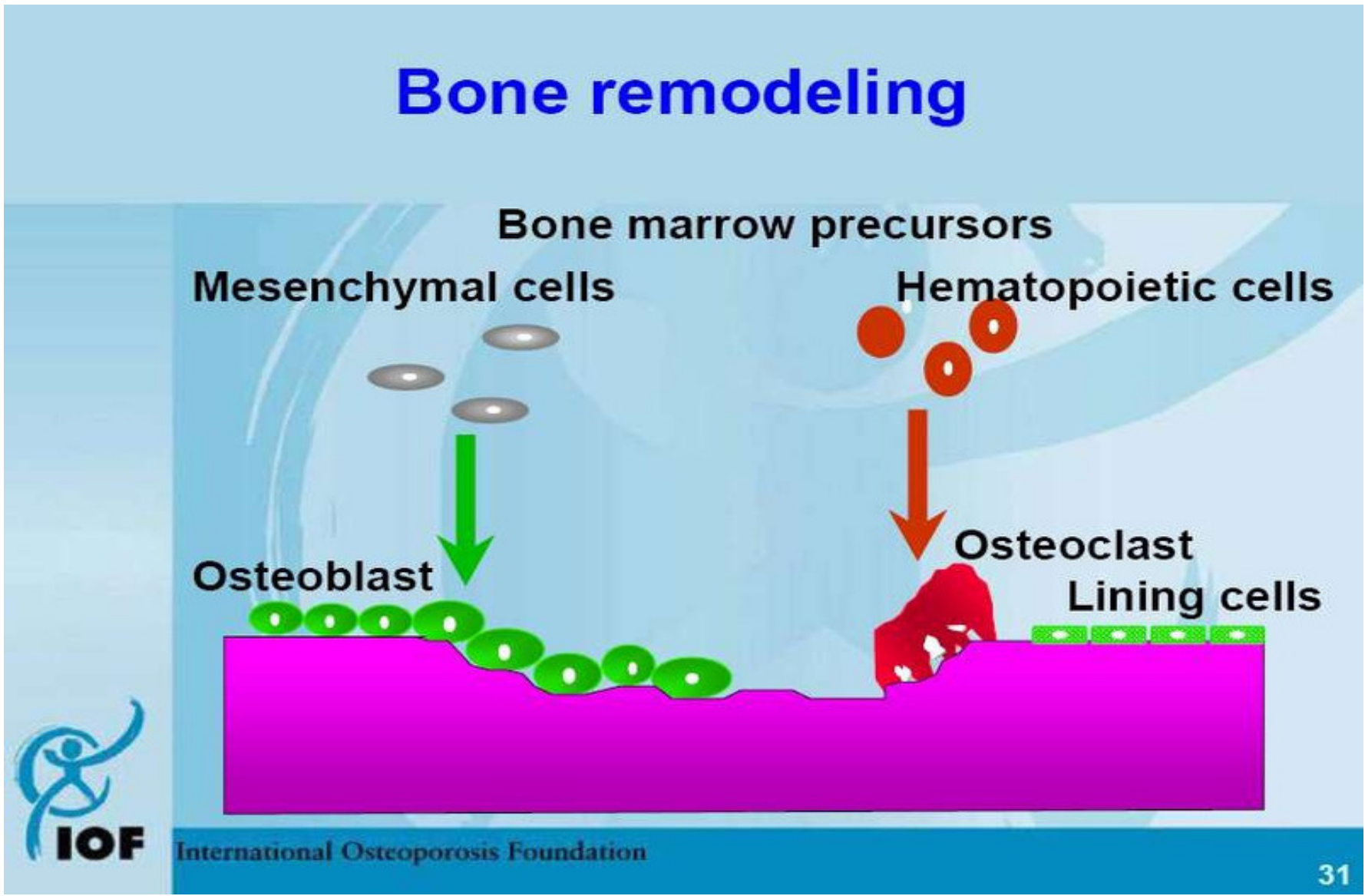
Normal

Osteoporosis

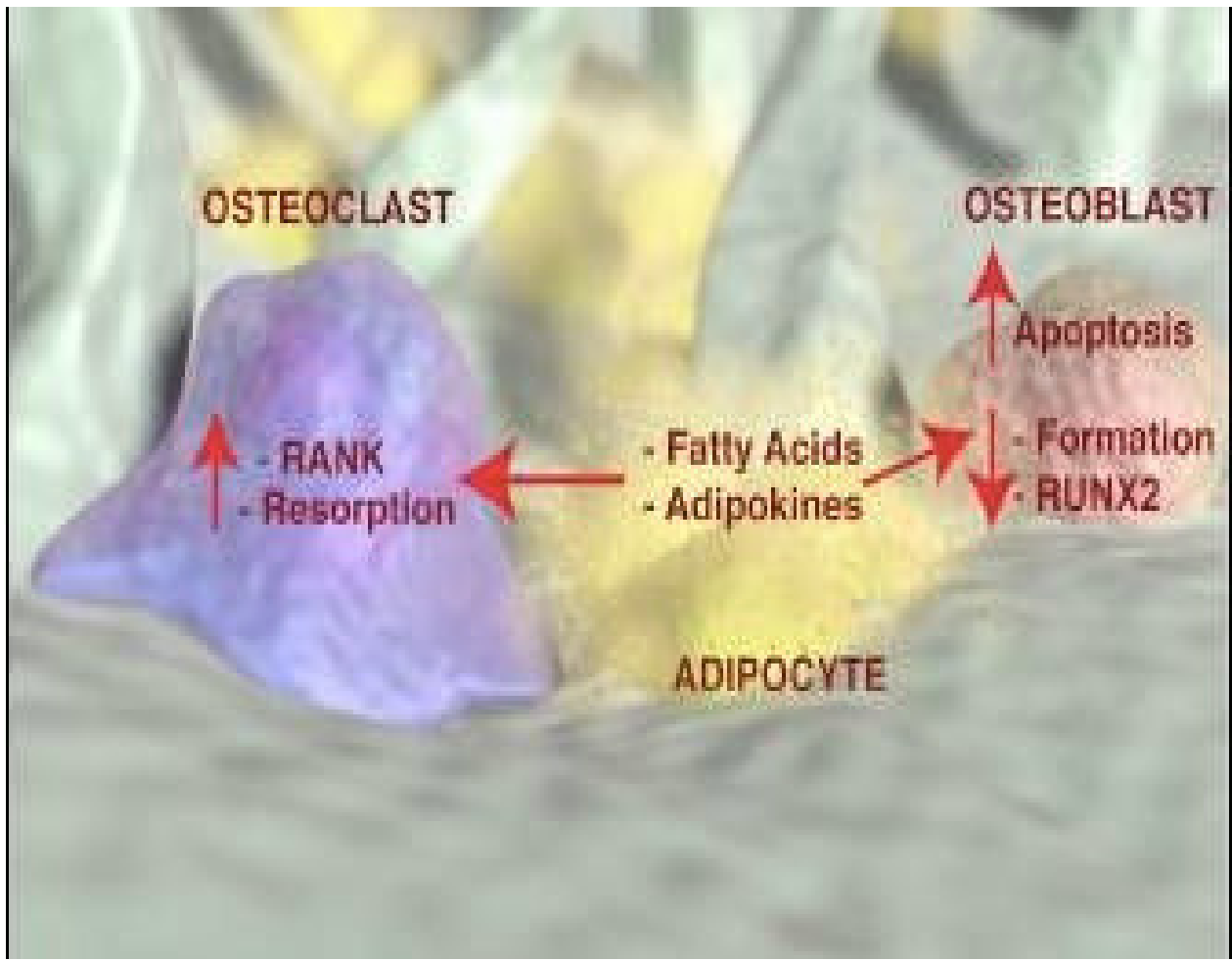
1 NIH Consensus Conference, 2000.
Photo Source: Dempster DW, et al. J Bone Miner Res. 1986;1:15-21.
Reprinted with permission from the American Society of Bone and Mineral Research
Copyright © 2007, NOF

NATIONAL OSTEOPOROSIS FOUNDATION
Standing Tall For You®

EL remodelamiento óseo es un proceso lento y continuo



El remodelamiento está íntimamente vinculado a la actividad de las adipocinas



Convirtiéndose los Osteoclastos y los adipocitos en protagonistas fundamentales de una resolución acelerada

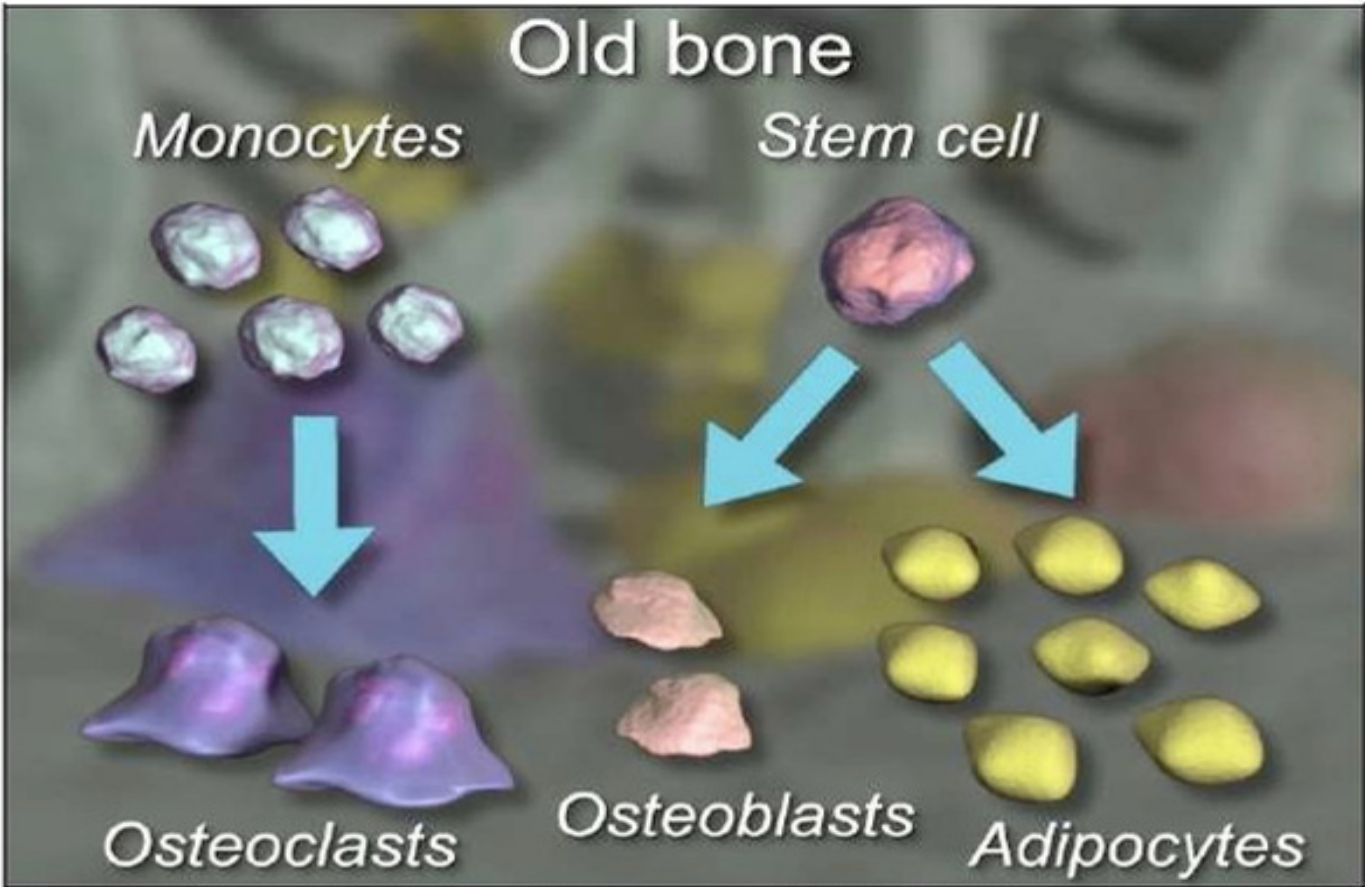


Fig. 1. In old bone, there is a predominant differentiation of MSCs into adipocytes. In addition, high levels of osteoclastogenesis are seen during post-menopause.

De ésta forma entendemos la Osteoporosis como una enfermedad lipotóxica que infiltra a la médula

IBMS BoneKEy. 2010 March;7(3):108-123.
<http://www.bonekey-ibms.org/cgi/content/full/ibmske.7/3/108>
doi: 10.1155/20100435

PERSPECTIVES

Osteoporosis as a Lipotoxic Disease

Alvin Ng¹ and Gustavo Duque²

¹Department of Endocrinology, Singapore General Hospital, Outram Road, Singapore

²Aging Bone Research Program, Sydney Medical School – Nepean Campus, The University of Sydney, Penrith, NSW, Australia

Abstract

The skeletal system, and adipose tissue, are two body systems that have seen major paradigm shifts in the understanding of their biology in recent years. Going beyond their respective traditional functions of locomotion and energy storage, a complex relationship between the two systems is being unraveled. In this review, we start first by describing current knowledge on the “systemic” interaction between fat and bone. However, the local interaction within the bone marrow milieu seems to play a more important role in the pathogenesis of osteoporosis. Increasing levels of mesenchymal stem cell differentiation into fat may have a lipotoxic effect on osteoblast function and survival while simultaneously stimulating osteoclastic activity. The end result will be increasing levels of bone resorption and decreasing levels of bone formation, the typical features of osteoporosis. Finally, the potential diagnostic and therapeutic implications of marrow fat infiltration will be discussed. *IBMS BoneKEy*. 2010 March;7(3):108-123.

Introduction

Increasing marrow fat infiltration is one of the constant features of aging bone (1,2). However, the role of marrow fat in bone function and cellularly remains poorly understood (1,3). In contrast with the proposed positive relationship between other types of fat and bone structure, recent evidence has suggested that marrow fat could have a negative effect on bone structure and metabolism (4-6). This negative relationship could be explained by the induction of a predominantly adipocytic differentiation of mesenchymal stem cells (MSCs) and the combination of lipotoxicity (fatty acid release) and adipotoxicity (release of adipokines), which affect bone formation and could induce increasing levels of bone resorption (4).

In this review we will compare the characteristics of the “systemic” relationship between fat and bone (4) versus the recently described “local” relationship occurring within the bone marrow (7). Furthermore, the mechanisms that explain the predominant differentiation of MSCs into fat

in aging bone, and the consequences of increasing levels of marrow adiposity, will also be reviewed.

The Fat and Bone Connection Outside the Bone Marrow

High body weight is protective for the skeleton. Indeed, body weight is one of the strongest predictors of bone mass (8). It has also been shown in several studies that weight loss is often accompanied by bone loss, especially in the elderly (9). Fracture risk at the hip and spine is also inversely proportional to body weight (10). In fact, it is possible to use body mass index (BMI) instead of bone mineral density (BMD) in the FRAX calculator to estimate fracture risk (11). This is likely because a higher body weight confers a greater loading force to stimulate skeletal adaptation in a beneficial manner. Body weight includes 3 major components: fat mass, lean mass and bone. Several groups had previously attempted to determine the relative contributions of fat vs. lean mass on bone density as assessed by DXA studies. It was found that in both pre- and post-menopausal women, fat mass was

Copyright 2010 International Bone & Mineral Society

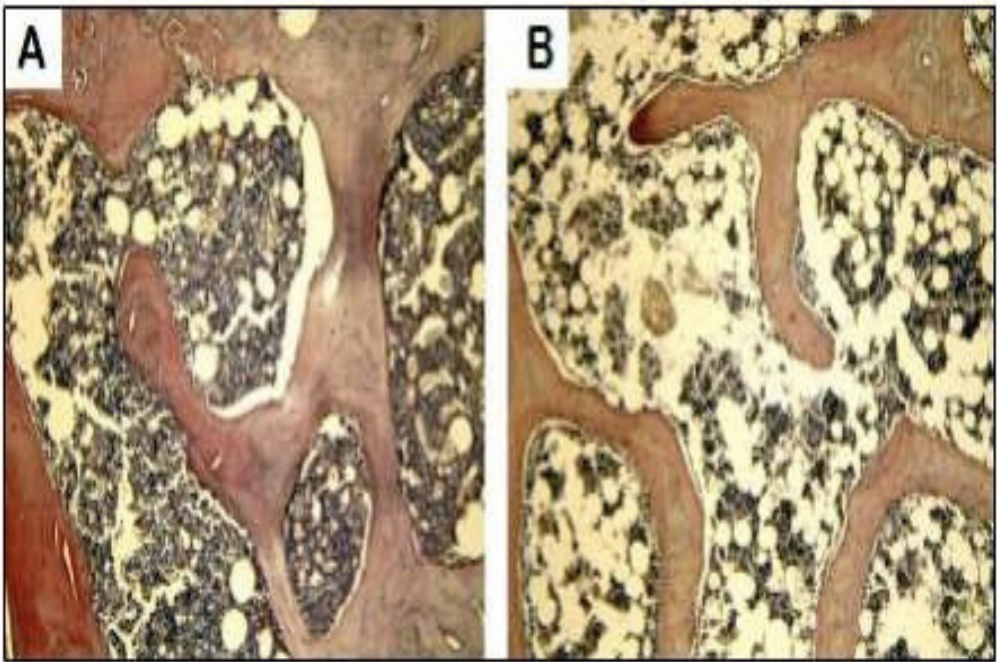


Figure 1. A comparison of bone marrow between young and old rats. The figure shows remarkably higher levels of bone marrow fat in a 24-month-old rat (B) as compared with a 4-month-old rat (A). In addition, the trabecular thickness is reduced in the old rat, as is the amount of hematopoietic tissue.

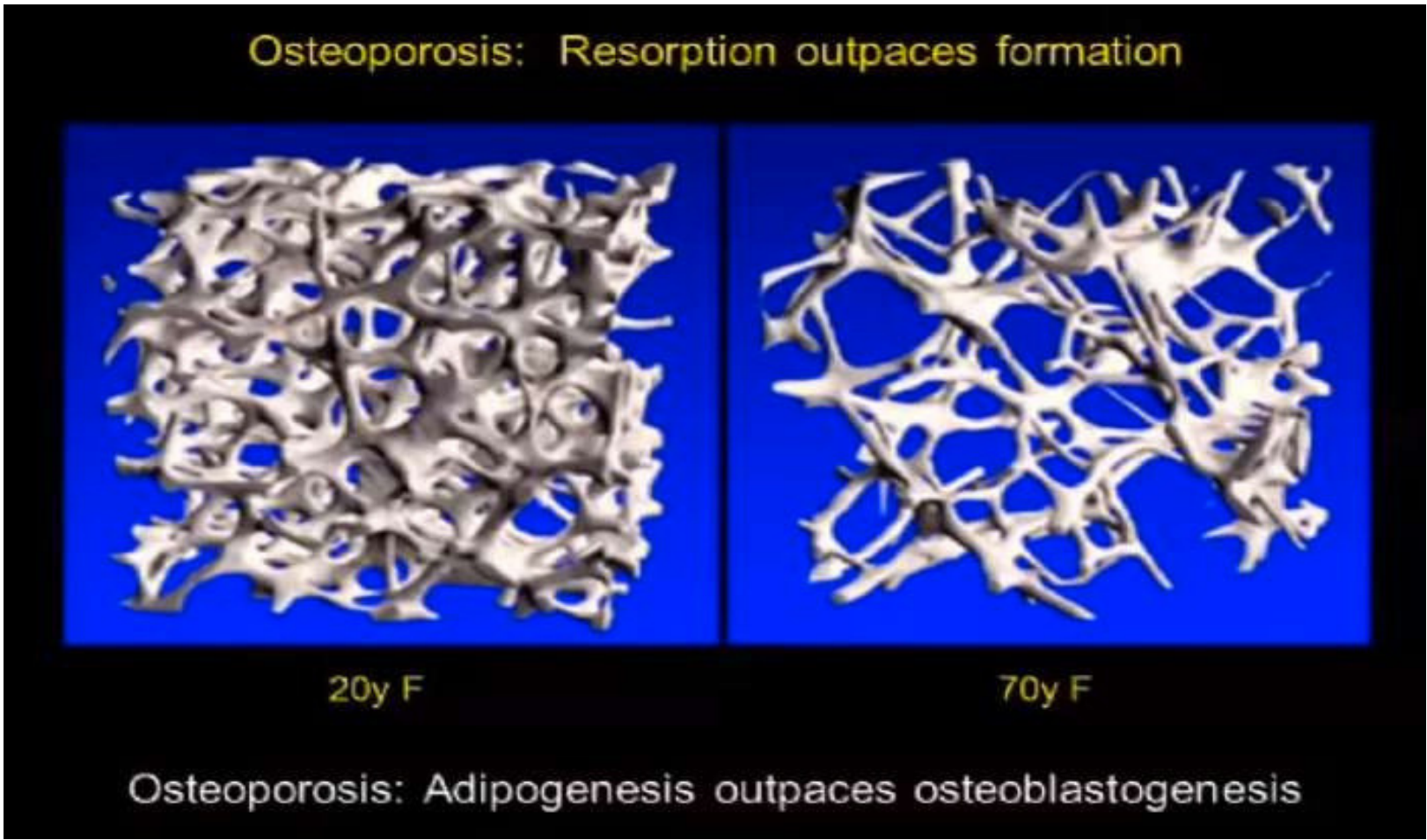
Duque G.- Osteoporosis as a lipotoxic disease, IBMS (2010)

Donde las trabéculas del esqueleto se convierten en un Tejido de depósito adiposo



Rosen, C.- ASMBR (2010, San Diego)

Y desde el punto de vista celular la Osteoporosis se entiende como una adipogénesis ósea acelerada



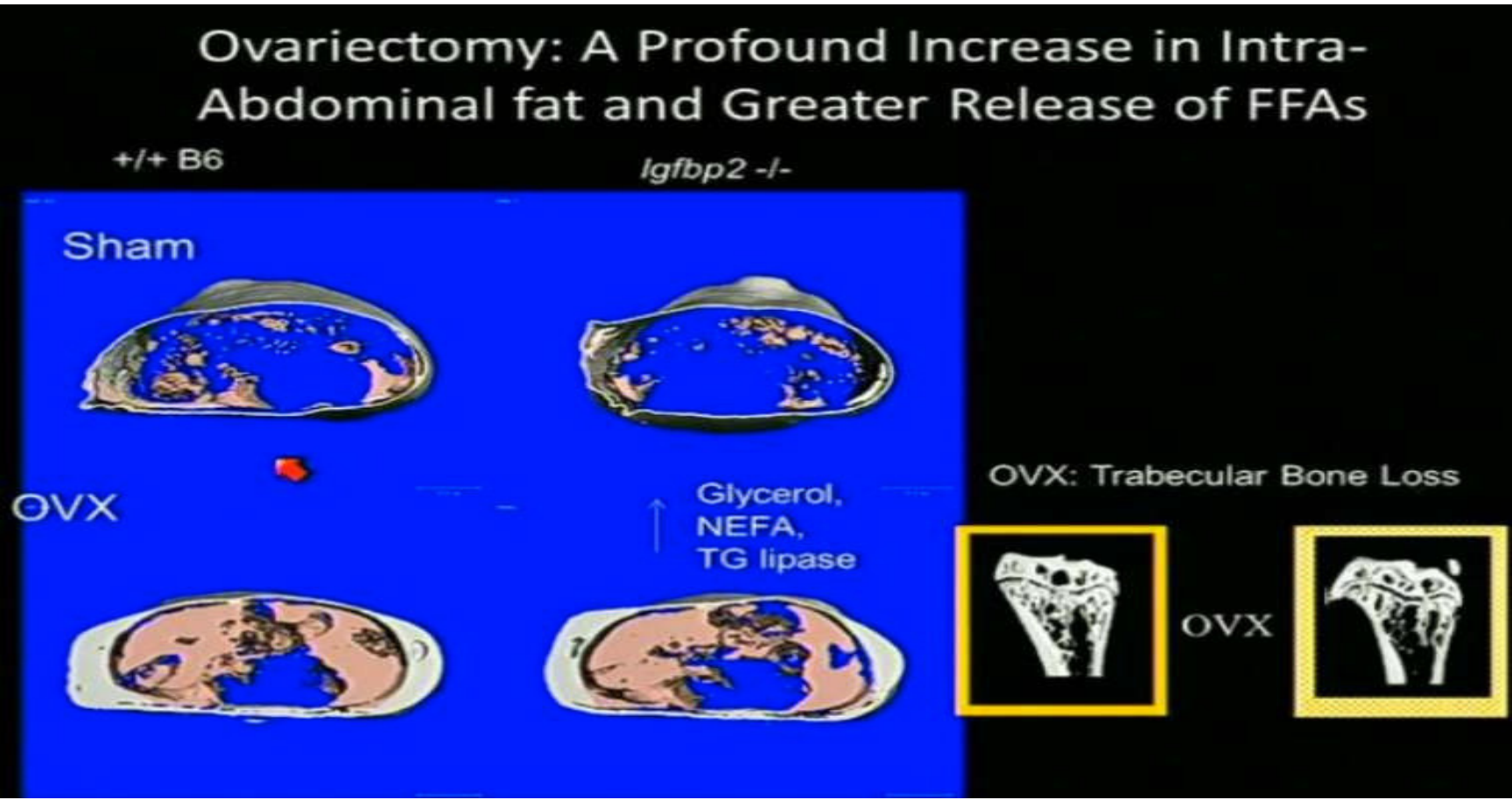
ASMBR 2013, Gerard Kecksmeksky.- "Bone as endocrine organ"

Con una profunda vinculación entre el Tejido Adiposo Visceral (VAT) y el riesgo de Osteoporosis en hombres (M Bredella)



Radiological Society of North America (RSNA).- 98th Scientific Annual Meeting: Abstract SSM12-02; Presented November 28, 2012

Mientras que en mujeres, la ovariectomía está relacionada con el aumento del Tejido Visceral



Rosen, C.- ASMBR (2010, San Diego)

Donde el Tejido Adiposo óseo es tóxico, regula la hematopoyesis y modifica su fisiología con el envejecimiento

Características de la grasa ósea

- Hecho: La grasa ósea es tóxica

Características de la grasa ósea

- Hecho: Regula la hematopoyesis

Naveiras et al, Nature, 2009

Características particulares de la grasa ósea

- Hecho: La grasa ósea es única

Young
• Osteogenesis
• Low pro-adipogenesis

Old
• Low osteogenesis
• Strong pro-adipogenesis

Osteoprotegerin
OPG / OCIF
Osteoclastogenesis inhibitor Factor

IL-15
IL-15: Hipo síntesis de Adiposidad visceral

Adipokines (TNFα)

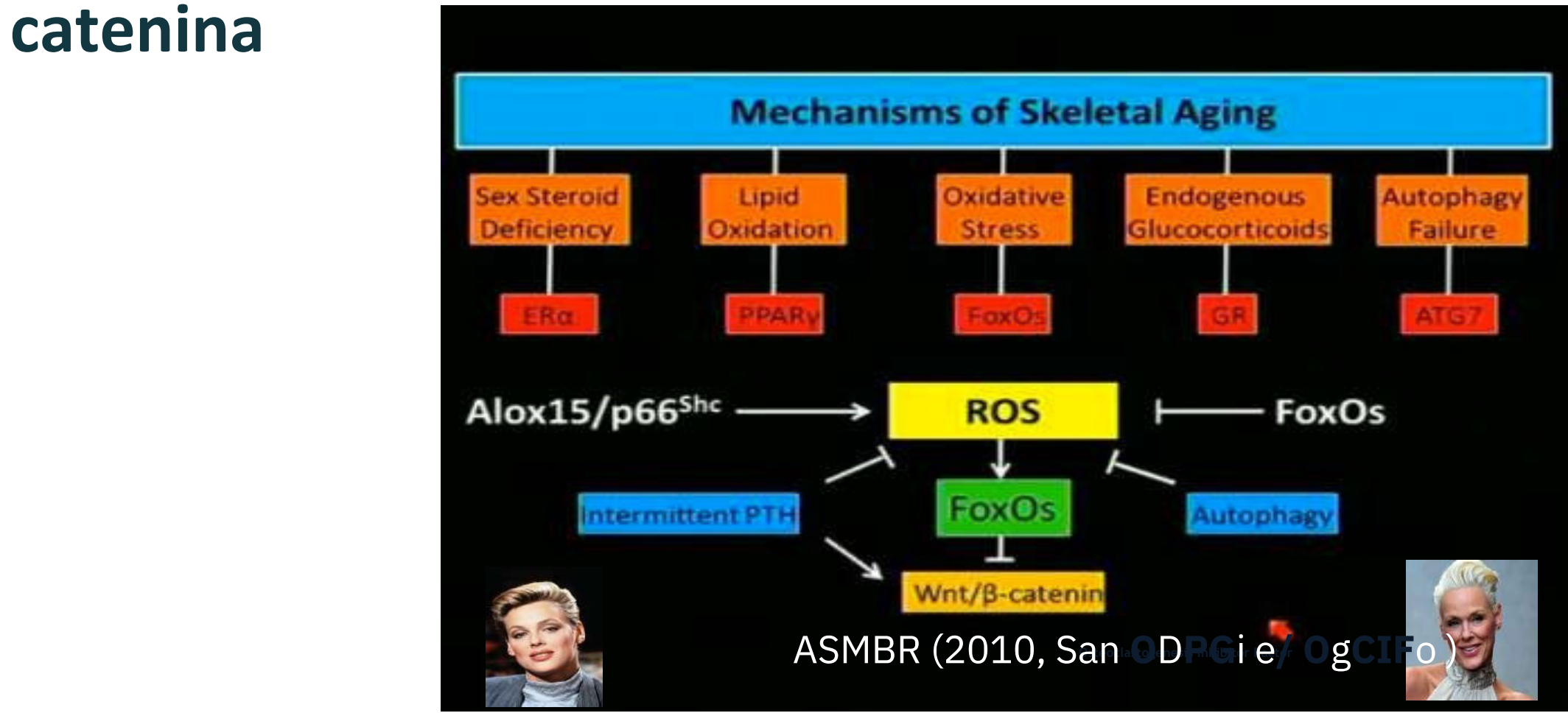
MMP-3
Stromelysin-1
Matrix MetalloProteinase 3
Lisis de Col-1, fibronectina.

TNF α : Caquexia, fiebre, Inhib. Crecim tumoral

Gasparini et al, Exp Gerontol, 2009

QFB Raúl Pineda Aquino
www.pindel.org

Los mecanismos de envejecimiento óseo se interconectan con las especies reactivas de Oxígeno, FoxOs y el freno de Wnt/ B-catenina



La Osteoporosis conduce a fracturas por fragilidad

49

Diagnóstico de la fractura frágil

Modelo de accidente



Definición de fractura por fragilidad:

Fractura durante una actividad que normalmente no dañaría a un hueso sano y joven (por ejemplo, caerse cuando se está de pie o desde una altura inferior)

ouch!

WOMEN OVER 50 WILL EXPERIENCE OSTEOPOROTIC FRACTURES. AS WILL MEN

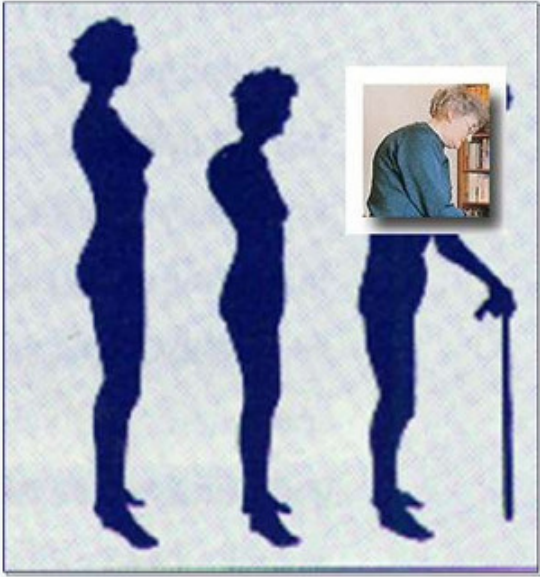


Los signos y síntomas de la Osteoporosis son característicos y prevenibles

Signos y síntomas de la Osteoporosis

Reduce your risk for fractures.

Here's How



1. Disminución de estatura

2. Curvatura de columna (Xifosis vertebrales)

3. Prominencia abdominal

4. Dificultad en la respiración por reducción de la cavidad torácica

5. Fracturas en otros huesos

6. Dolores dorsales: ¿Fracturas?

¡El dolor en la Osteoporosis puede estar ausente!



Pindel

Sober que está bien, se siente muy bien.





QFB Raúl Pineda Aquino

www.pindel.org



Fracturas osteoporóticas más frecuentes

2 Cuerpos vertebrales (*Lumbares*)

Edad Promedio: 65 años

Sólo 1/3 de Fx vertebrales reciben Atn médica 53

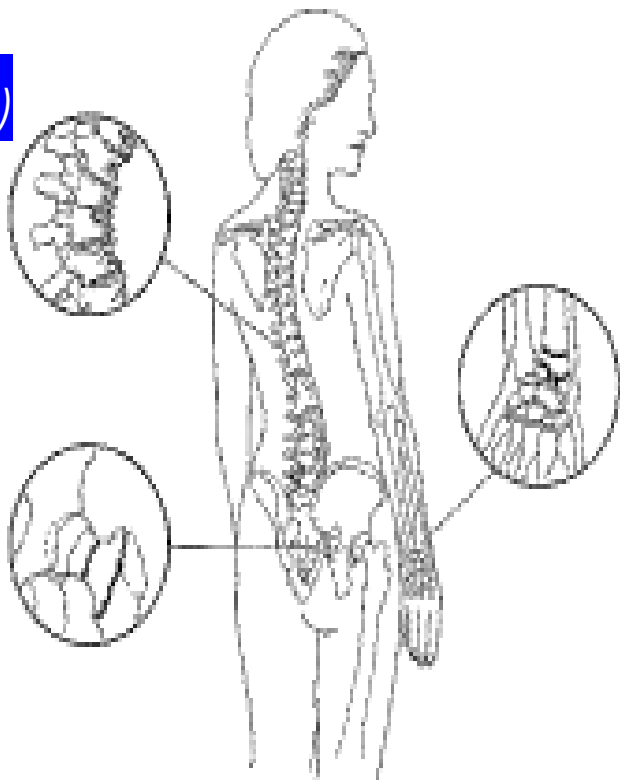
La prevalencia de Fx Vertebrales en hombres es igual o mayor que en mujeres 54 y 55

3 Cadera (*Cuello Fémur*)

Edad promedio: 83 años

Proyecciones de Fx (2050) indican aumento:
310% EN HOMBRES
240% EN MUJERES 9

Riesgo de fractura de cadera: 1/6 mujeres
Riesgo de Cancer mama: 1/9 mujeres 11



1 Antebrazo (*Radio*)

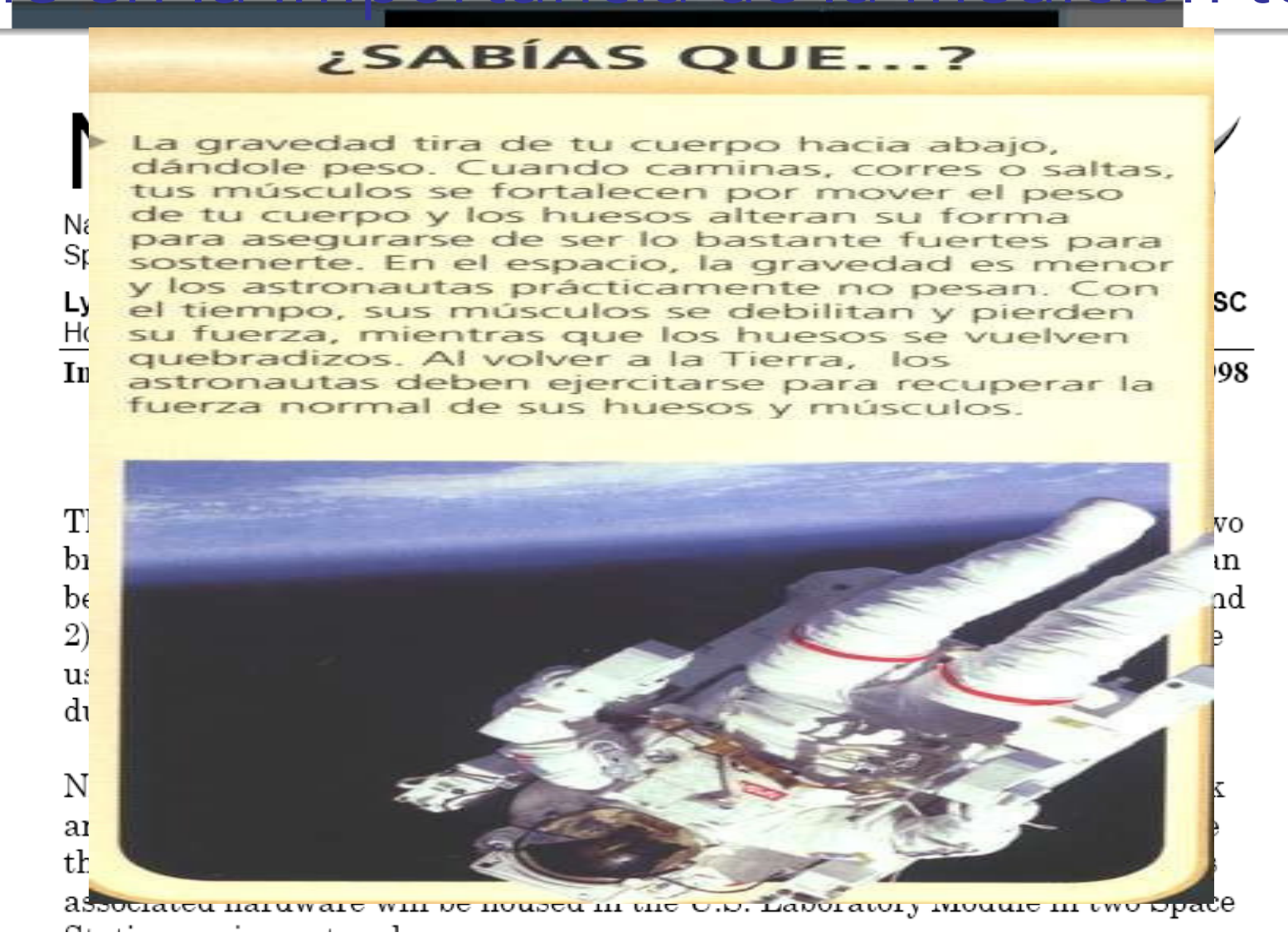
Típicamente entre los 50 a 55 años de edad

85% fracturas Radio en mujeres 6

www.iofosteofound.org (2023)

80 % de los individuos con alto riesgo de fractura NO son identificados o tratados 16

La nueva Estación Espacial Internacional hace incapié en la importancia de la medición temprana





Densitometría ósea DXA



¿Qué es?
¿ Para quién?
¿ Cómo se hace?

CONGRESO VIRTUAL INTERNACIONAL DE USOS Y APLICACIONES DE LA BIOIMPEDANCIA

23-25 NOV 23

BIA: Maximizando tu potencial con la bioimpedancia para una hidratación óptima en el Deporte

ND MsCAngelaRiscanevo

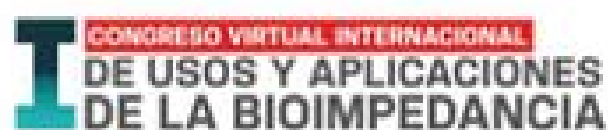


Angela Riscanevo

Nutricionista Dietista Deportiva

Nutricionista y dietista egresada de la Universidad Nacional, Magister en Fisioterapia del deporte y la actividad física, con enfoque académico actualizado hacia la nutrición en la actividad física y el deporte. Cofundadora de la empresa BSN Medical Center. Con experiencia en deporte de alto rendimiento en el Ministerio del Deporte y el Comité Olímpico Internacional, experiencia en docencia en la Universidad Sergio Arboleda, amplios conocimientos consulta en nutrición deportiva en deportistas amateur y de alto rendimiento, medición de tasas de sudoración, concentración de electrolitos en sudor y estado de hidratación.

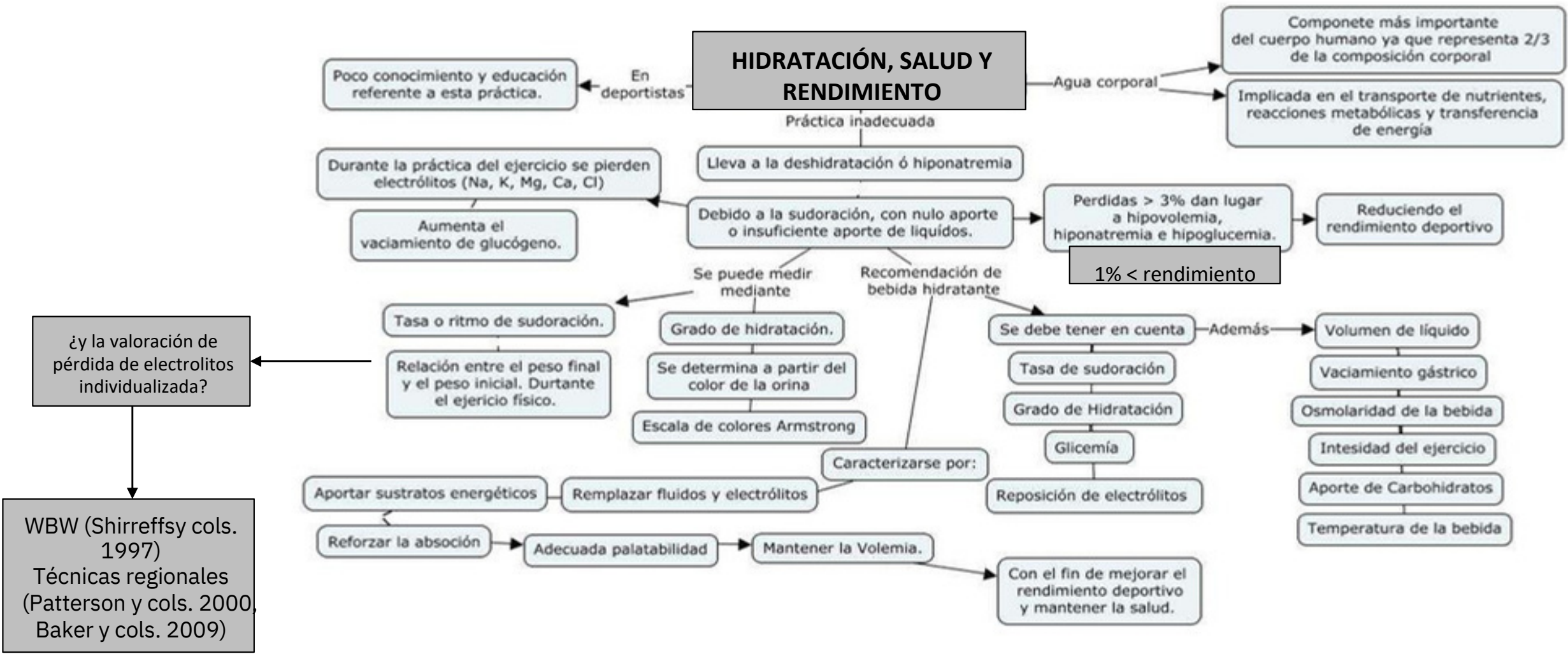
tunutricionistadeportiva@gmail.com



Conflicto de interés

Declaro que no tengo ningún conflicto de interés.

Introducción



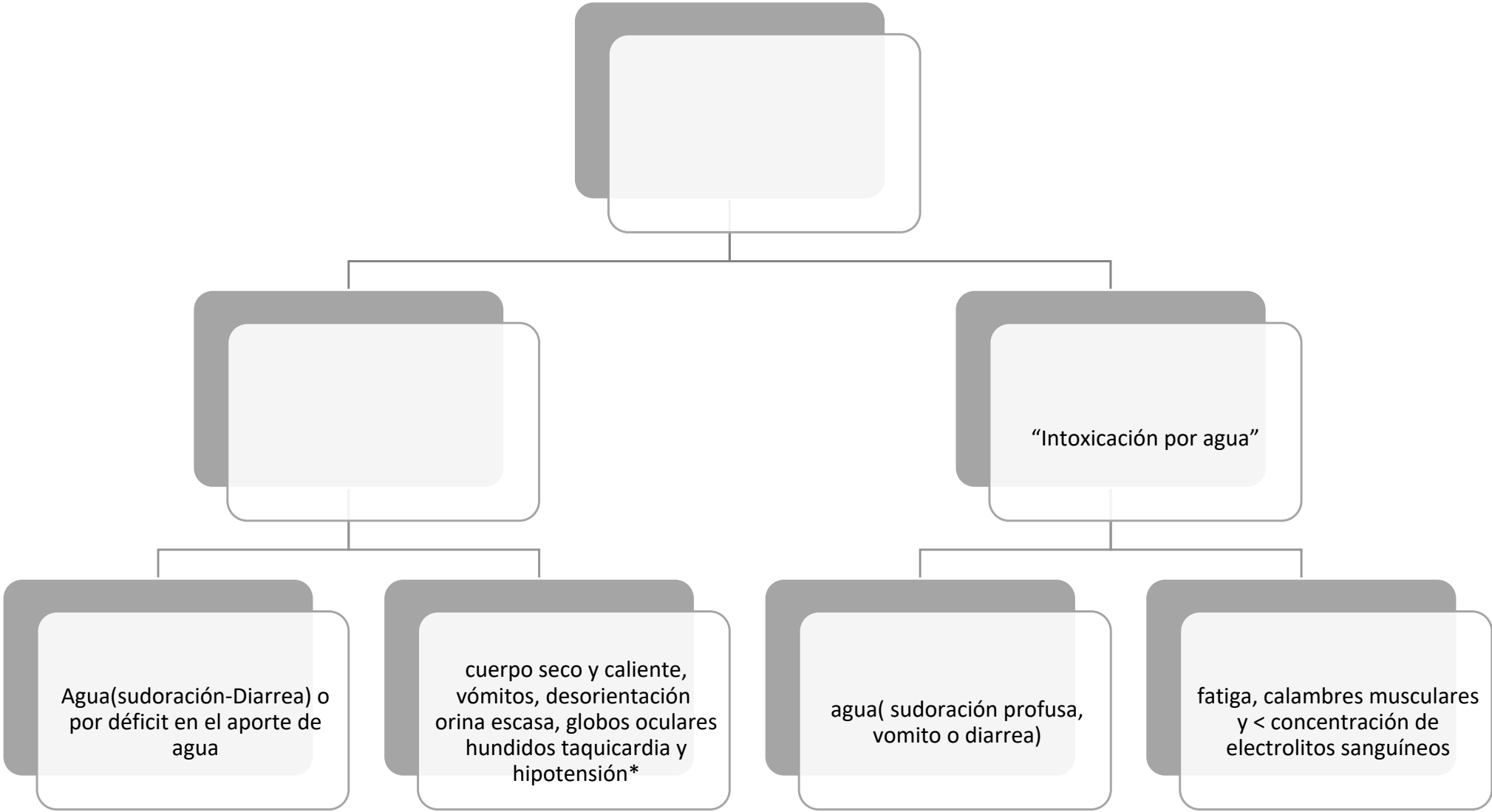
Reemplazo de electrolitos como el sodio, que se pierde por sudoración profusa puede jugar un papel importante en la prevención de los desequilibrios hidroelectrolíticos (Shirreffs y Maughan 1998; Sawka y cols. 2007; Shirreffs y cols. 2011; Moss 1923, Talbott y cols. 1933; Bergeron 2003; Stofan2003)

Deshidratación y rendimiento deportivo

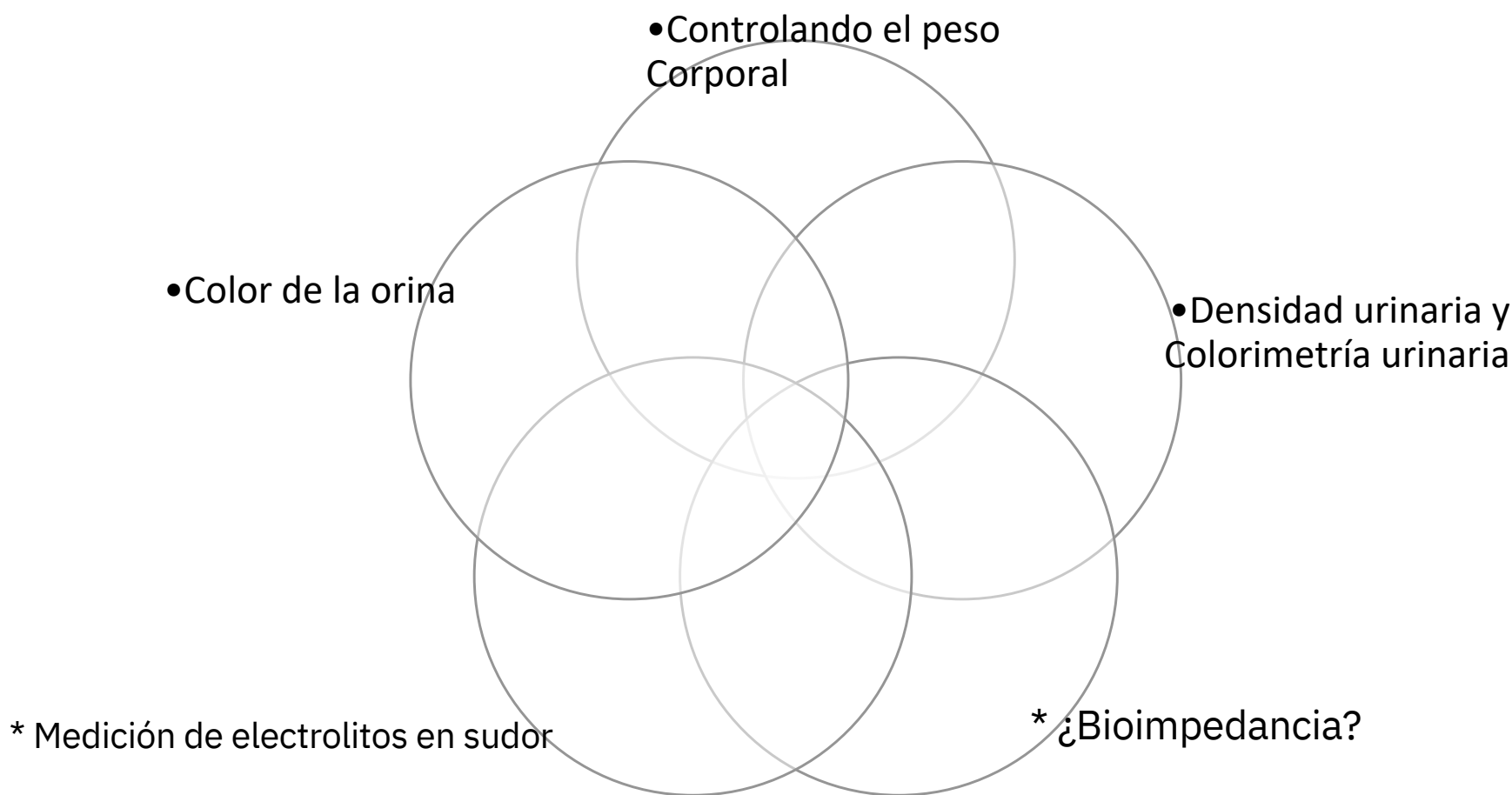
% Perdida de Peso	Clasificación	Efectos
< 1%	Deshidratación Mínima	Sin efecto en el desempeño máximo
2%	Deshidratación Mínima	Leve sed. Riesgos de niveles + bajos en desempeño. Alteración de la capacidad termorreguladora
3%	Deshidratación Moderada	Sed intensa. Disminución de la resistencia al ejercicio, calambres, mareos aumento del riesgo de sufrir lipotimias e incremento de la temperatura corporal hasta 38 ° C. Niveles bajos de desempeño (hasta 10%).
4-6%	Deshidratación Severa	Disminución de la fuerza muscular y contracturas por calor, cefaleas y aumento de la temperatura corporal hasta 39º C.
7-8%	Deshidratación Severa	Contracturas graves, agotamiento, parestesias, posible fallo orgánico, golpe de calor, riesgo de desmayo. Niveles bajos de desempeño (>30%).
>10%		Serio riesgo vital.

Consensus on Drinks for the Sportsman. Composition and Guidelines of Replacement of Liquids. Document of Consensus of the Spanish Federation of Sports Medicine. Volumen XXV, Número 126.Págs 245-258. 2008.

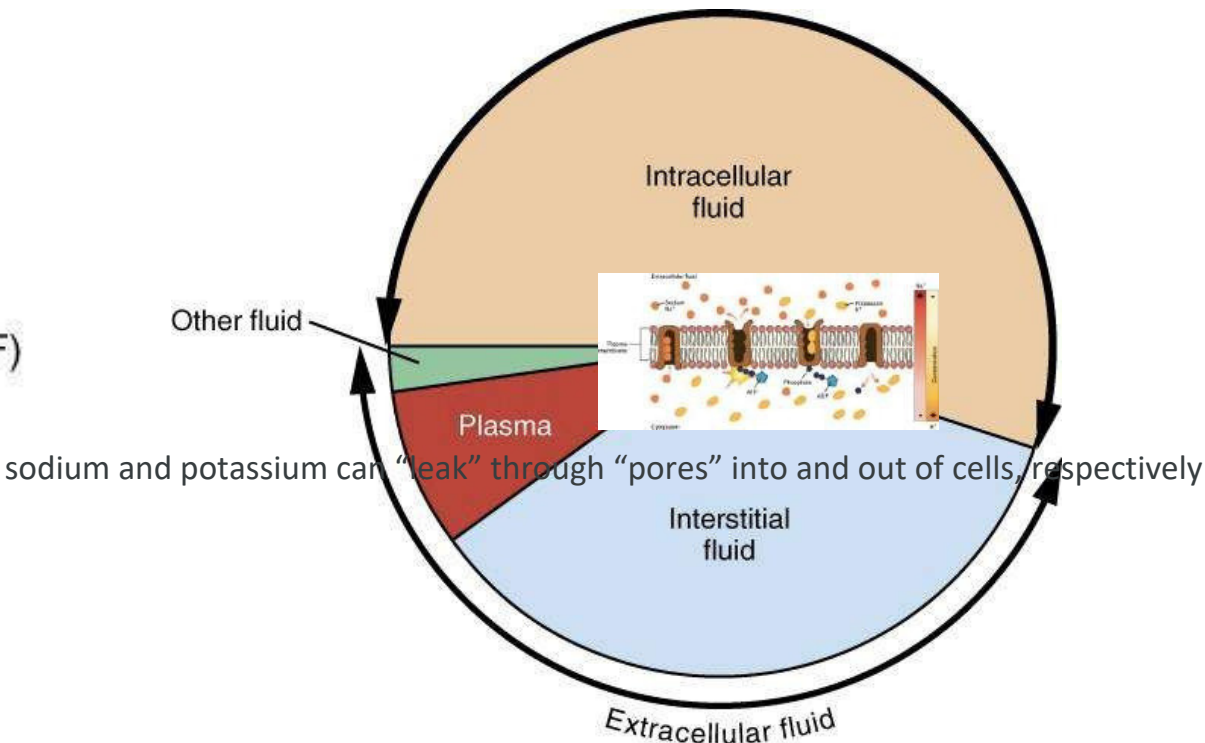
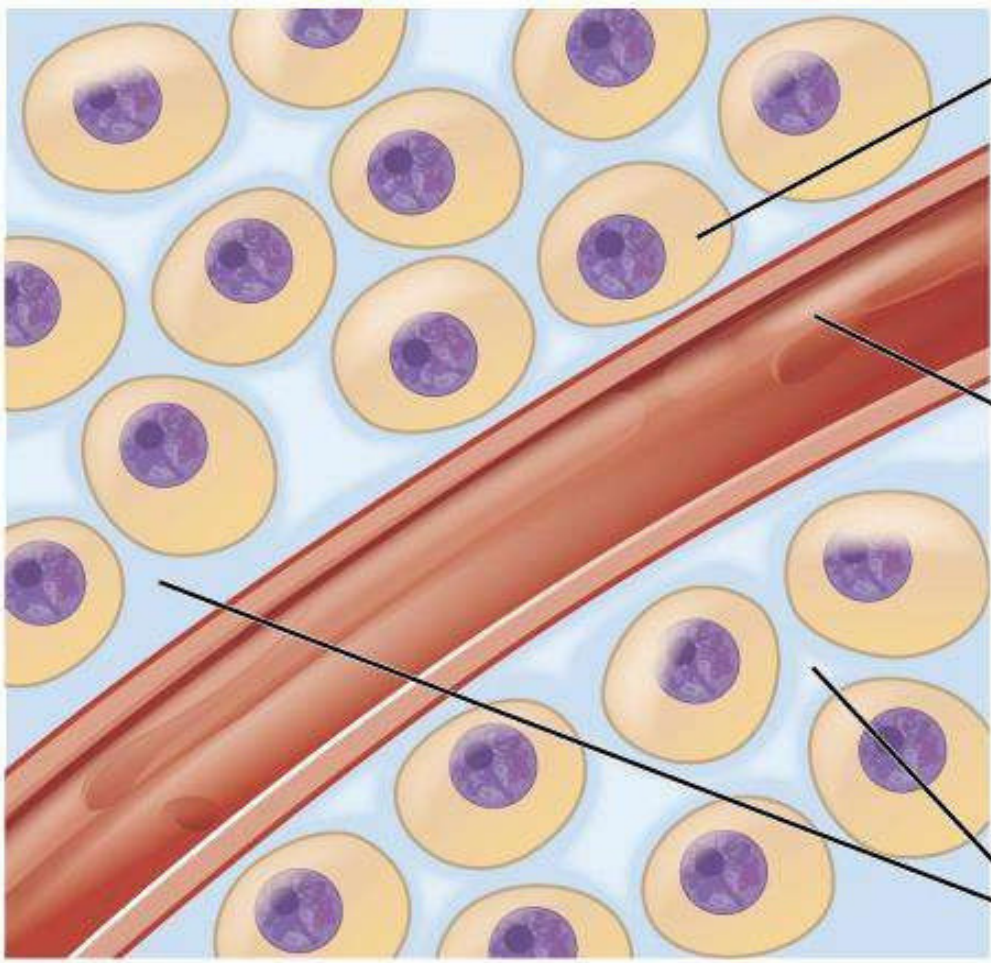
Tipos de deshidratación



Métodos para determinar Deshidratación

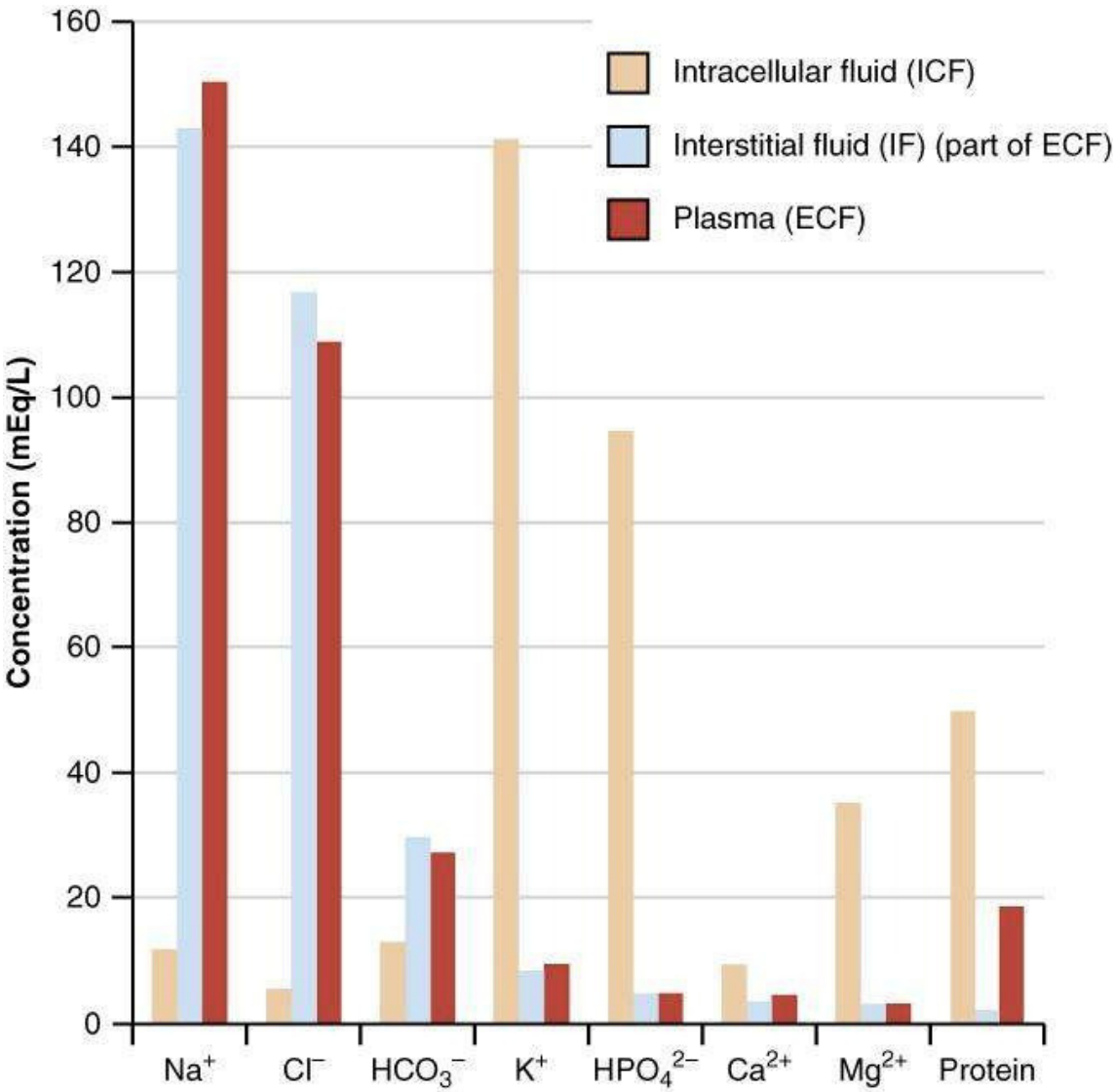


Fisiología de la hidratación



The intracellular fluid (ICF) is the fluid within cells. The interstitial fluid (IF) is part of the extracellular fluid (ECF) between the cells. Blood plasma is the second part of the ECF. Materials travel between cells and the plasma in capillaries through the IF.

Fisiología de la hidratación

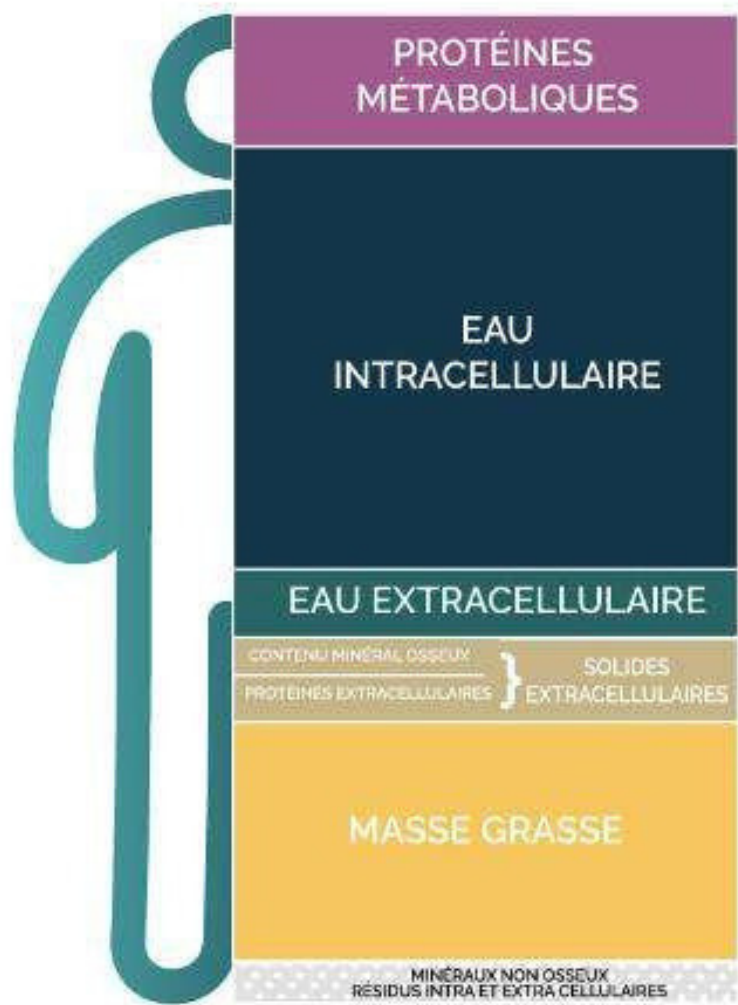


The composition of the ICF, IF, and plasma. The compositions of plasma and IF are similar to one another but are quite different from the composition of the ICF. Sweating depletes your tissues of water and increases the solute concentration in those tissues. As this happens, water diffuses from your blood into sweat glands and surrounding skin tissues that have become dehydrated because of the osmotic gradient. Additionally, as water leaves the blood, it is replaced by the water in other tissues throughout your body that are not dehydrated. If this continues, dehydration spreads throughout the body.

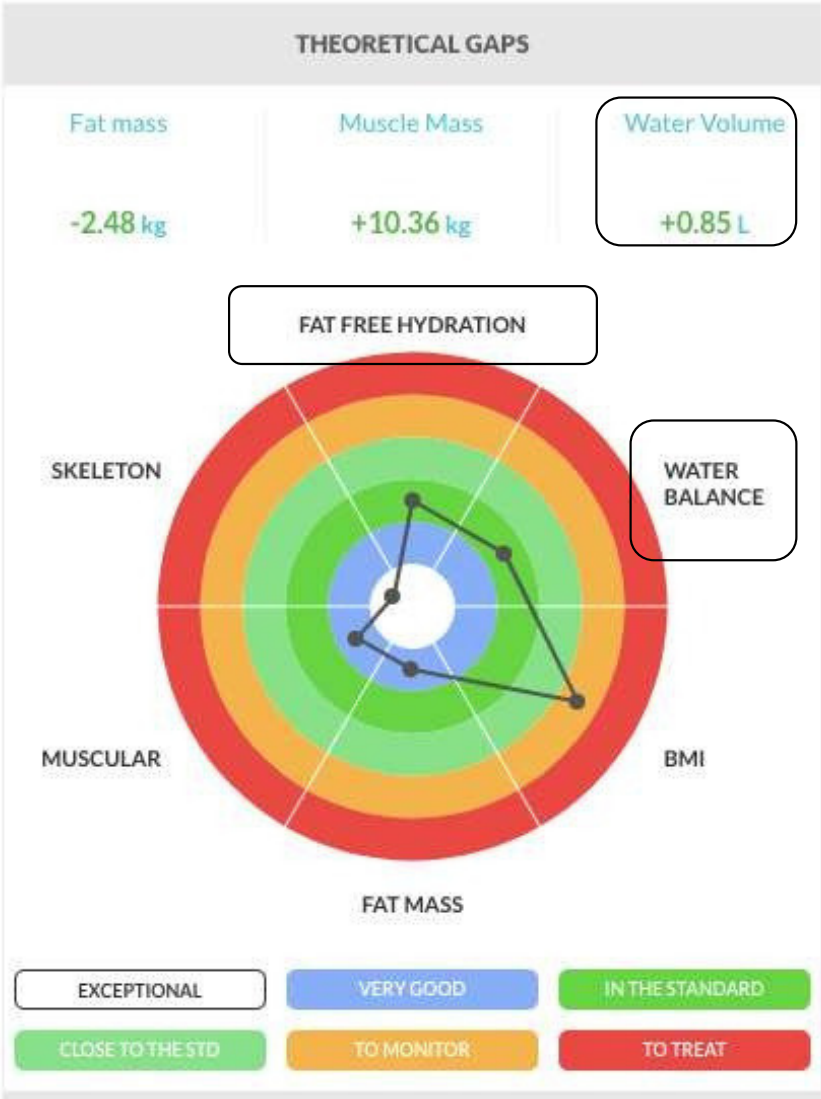
Consensos y evidencias A de hidratación

La actividad física aumenta la producción de sudor, lo que produce pérdida de agua y electrolitos , especialmente en condiciones adversas de termorregulación.
Las pérdidas de agua y electrolitos en los diversos deportes tienen una gran variabilidad individual
Si no se restaura la homeostasis previa al esfuerzo, el deportista se deshidrata
La deshidratación afecta el rendimiento deportivo
La rehidratación con agua sola no resuelve el problema e incluso puede agravarlo con una hiponatremia. El sodio es el único ión que ha demostrado su eficacia en estudios de reposición de líquidos
El aporte de carbohidratos en las bebidas de rehidratación mejora el rendimiento del deportista.
Es importante tomar carbohidratos durante el ejercicio físico, particularmente en esfuerzos superiores a 1 hora, así como inmediatamente después de finalizado
La carga energética de la bebida y su osmolaridad, determinan la velocidad de vaciamiento gástrico.

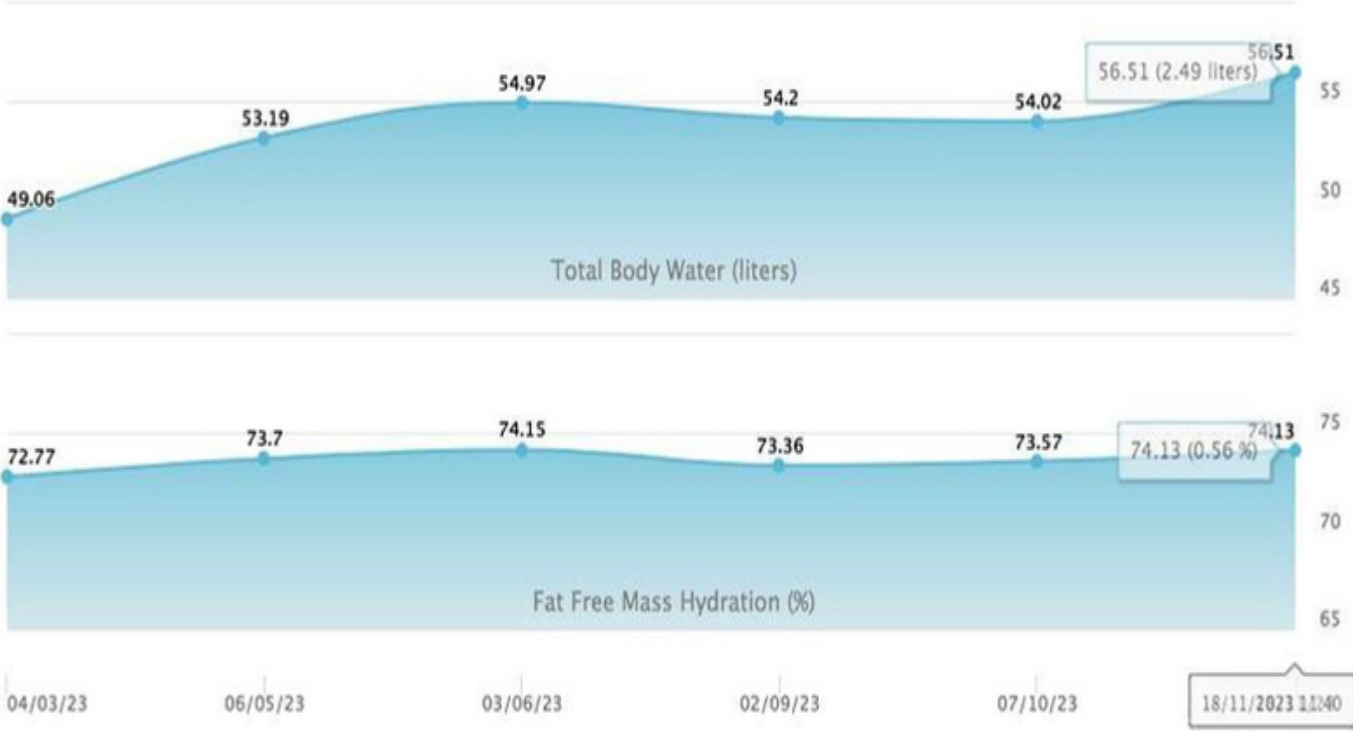
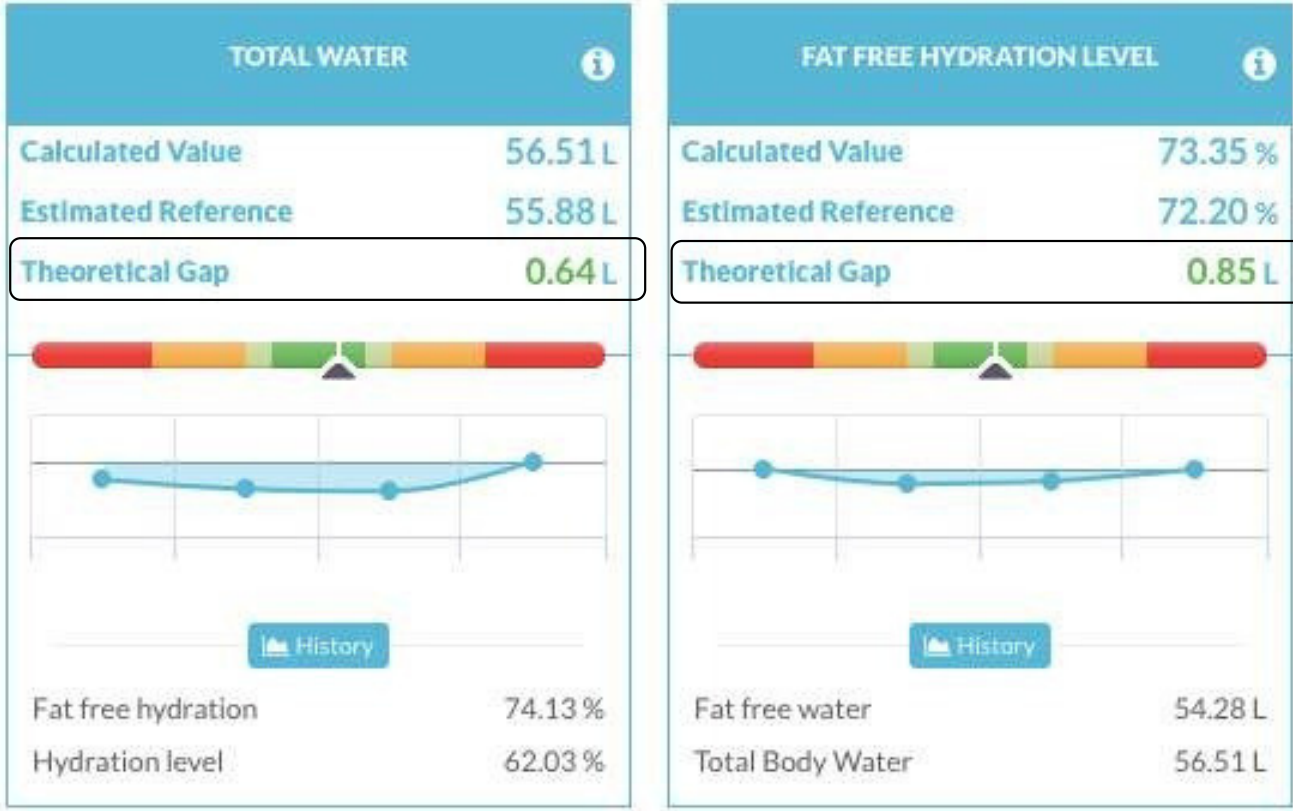
Bioimpedancia e hidratación



An appropriate balance of solutes inside and outside of cells must be maintained to ensure normal function.



Bioimpedancia e hidratación



Bioimpedancia e hidratación



Aplicaciones prácticas

Planificación	Líquidos (ml)
Diario	2900
3 días previos Electrolito	700 ml
TOTAL	781-1074



Planificación Atletismo Media maratón 21 kms	Chos (g)	Líquidos (ml)
Antes de iniciar		
Bebida cafeinada		
Gel	2	100
Km 4		
Bebida hidratante	5	200
Km 7		
½ Gel deportivo	1	
Agua	12,	10
Km 10	6	
Bebida hidratante	5 16	0
Km 13		
Bebida Hidratante	16	20
Km 16		
½ Gel deportivo + agua	12,	0
Km 19		
Gel Deportivo + agua	5	20
Km 20		
bebida hidratante	12,	0
TOTAL	126 5	1200
TOTAL POR HORA (2)	63,25	600

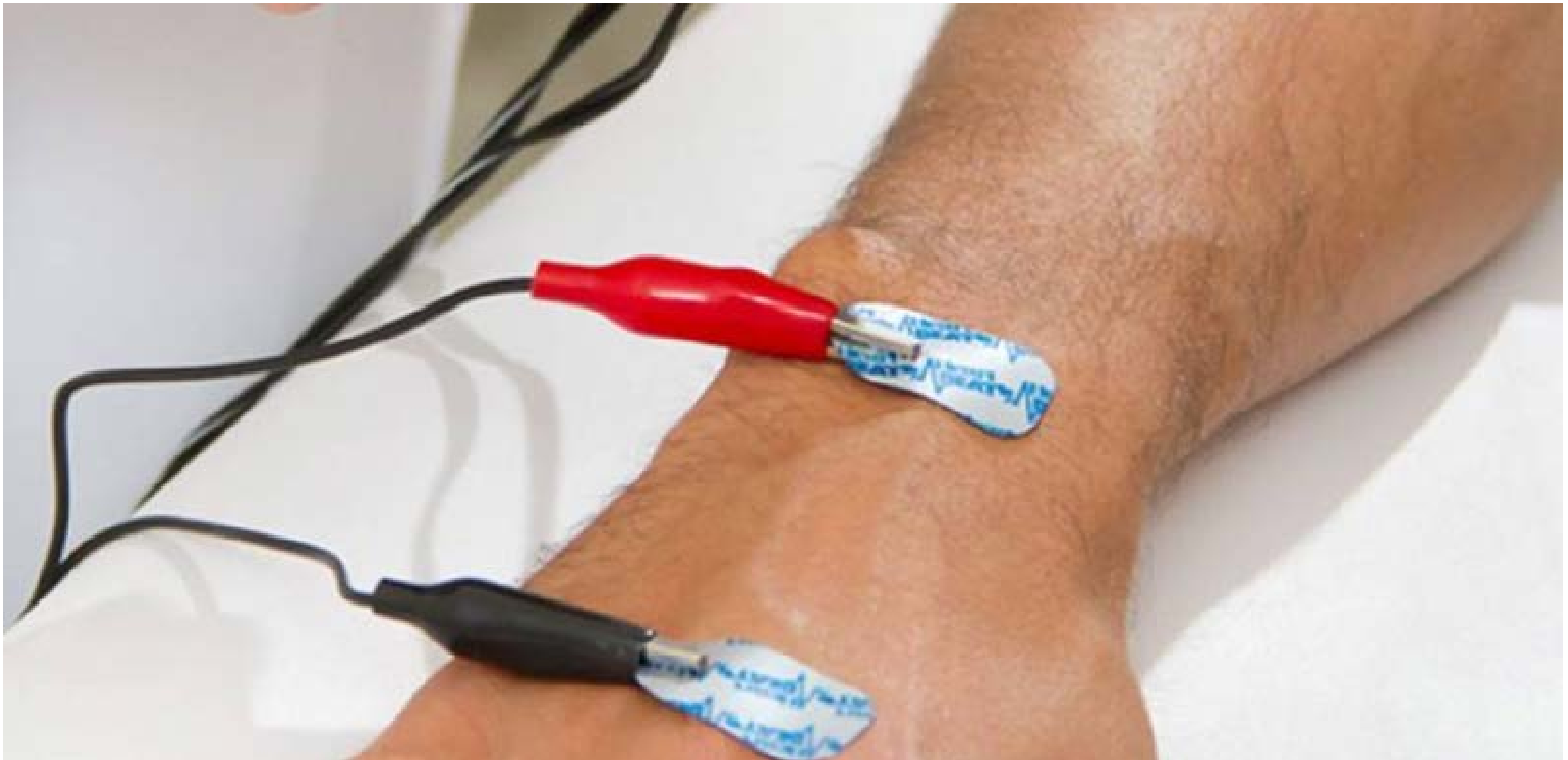
Conclusiones

- Durante el ejercicio físico, los músculos generan gran cantidad de calor que debe disiparse hacia el ambiente o, de lo contrario, ocurrirá un aumento en la temperatura central del cuerpo. Esta producción de calor por los músculos es proporcional a la intensidad del trabajo.
- El rendimiento deportivo es óptimo cuando los deportistas mantienen un balance de líquidos en el ejercicio.
- El adecuado estado de hidratación puede representar en una mejor recuperación y niveles de energía (reservas de glucógeno).

I CONGRESO VIRTUAL INTERNACIONAL
DE USOS Y APLICACIONES
DE LA BIOIMPEDANCIA

 23-25 NOV 23

DÍA 1: BIA EN SALUD Y NUTRICIÓN



La salud y la nutrición son dos aspectos fundamentales para el bienestar y la calidad de vida de las personas. Sin embargo, muchas veces se dificulta evaluar el estado nutricional y el riesgo de enfermedades de forma objetiva y precisa, debido a la complejidad y la variabilidad de la composición corporal humana. Por ello, se requieren herramientas que permitan medir y monitorear los diferentes compartimentos y tejidos que conforman el cuerpo, tales como el agua, la grasa, el músculo, el hueso y los órganos.

Una de esas herramientas es la bioimpedancia eléctrica (BIA), una técnica que se basa en la resistencia y la reactancia que ofrece el cuerpo al paso de una corriente eléctrica alterna de baja intensidad y frecuencia. La BIA es una técnica validada, segura, no invasiva, fácil de realizar, relativamente económica, fiable y reproducible, que ofrece ventajas significativas sobre la antropometría y la valoración subjetiva.

La BIA permite estimar la composición corporal de una persona, así como otros parámetros e indicadores de interés clínico y nutricional, tales como el índice de masa corporal (IMC), el porcentaje de grasa corporal, la masa magra, la masa muscular, el agua corporal total, el agua extracelular, el agua intracelular, el índice de agua corporal, el índice de masa ósea, el metabolismo basal, el gasto energético, el índice cintura-cadera, el índice de adiposidad visceral, el índice de masa libre de grasa, el índice de calidad muscular, el ángulo de fase, la relación reactancia/resistencia, entre otros.

Estos parámetros e indicadores permiten evaluar el estado nutricional y el riesgo de enfermedades de una persona, así como el efecto de la dieta, el ejercicio, el tratamiento médico y el soporte nutricional. La BIA tiene múltiples aplicaciones en el ámbito de la salud y la nutrición, tanto en la prevención, el diagnóstico, el seguimiento y el pronóstico de diversas patologías y condiciones, como en la promoción de hábitos de vida saludables y el cuidado de la estética y el rendimiento físico.

En este bloque de ponencias se presentaron algunos de los usos y aplicaciones más relevantes de la BIA en salud y nutrición, abarcando temas como la micronutrición, la sarcopenia, la obesidad, la diabetes, el cáncer, el paciente crítico, el embarazo, la lactancia, el envejecimiento, el deporte y la rehabilitación. Se mostraron los beneficios, las limitaciones y las recomendaciones de la BIA para cada caso, así como las experiencias y los resultados de diferentes estudios e intervenciones realizados con esta técnica.

A M I N O G R A M A C A D E M Y

PONENTES



Pilar Casanovas A
MICRONUTRICIÓN



Dr. José A. Cruz
BIA EN CÁNCER



Dr. Luis Piragauta
BIA Y SARCOPENIA



Larissa Montealegre
BIA EN NUTRICIÓN



Frank Carrera
BIA EN LA OBESIDAD

aaminogram.com

BIA EN RELACIÓN CON SARCOPENIA

LUIS PIRAGAUTA ARDILA



LUIS PIRAGAUTA ARDILA



Medico FUCS

Especialista en medicina de la actividad física y del deporte FUCS

Miembro fundador y actual secretario general SCS

Medico del deporte en FCF

Docente universitario FUCS

Experto en obesidad SCOPE

Gerente general CREO SAS

Lapiragauta@fucsalud.edu.co



¿QUÉ ES LA SARCOPENIA?



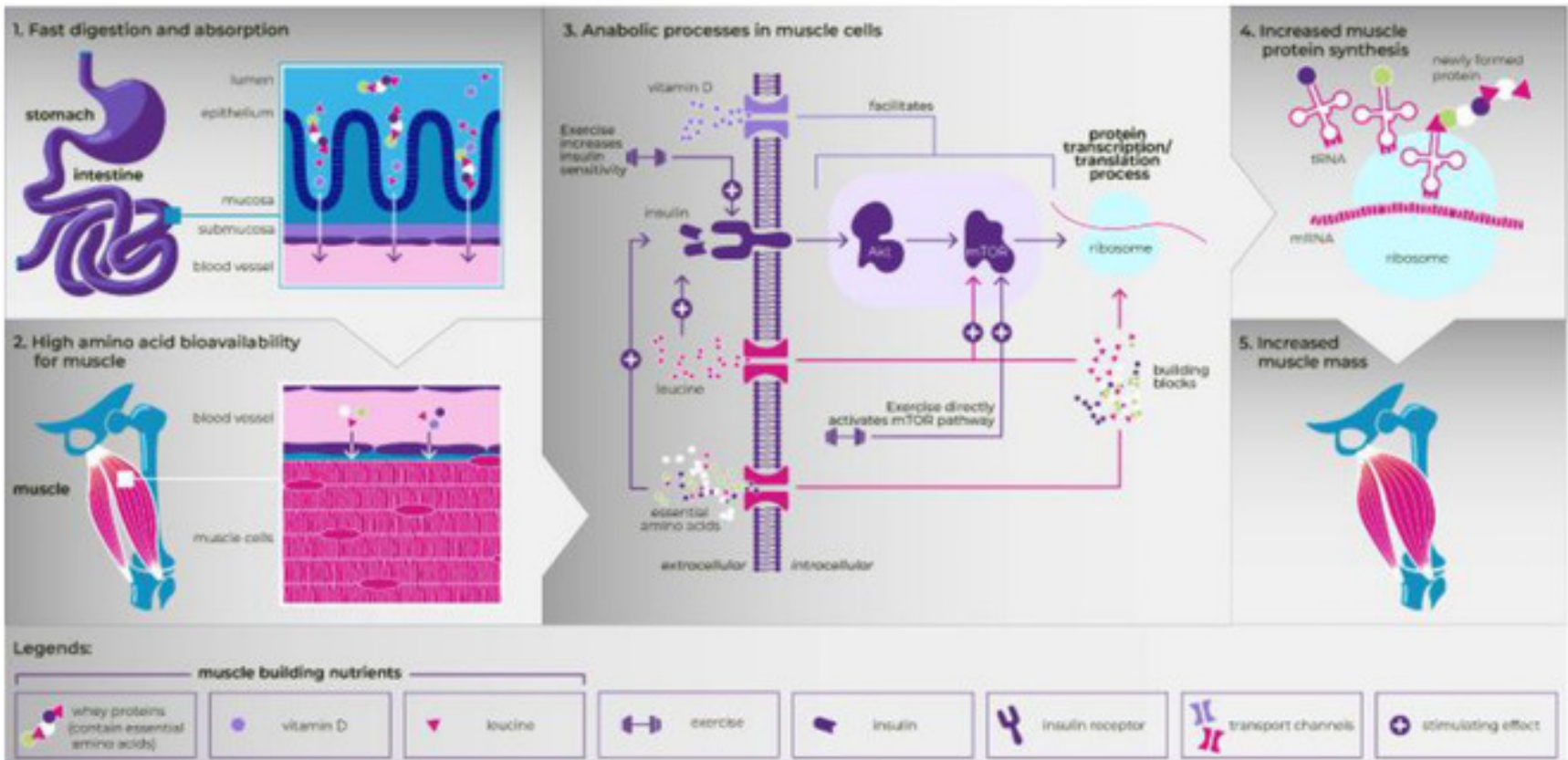
*Considere otras razones para la baja fuerza muscular [por ejemplo, depresión, derrame cerebral, trastornos del equilibrio, trastornos vasculares periféricos].



Conflicto de interés

Ninguno

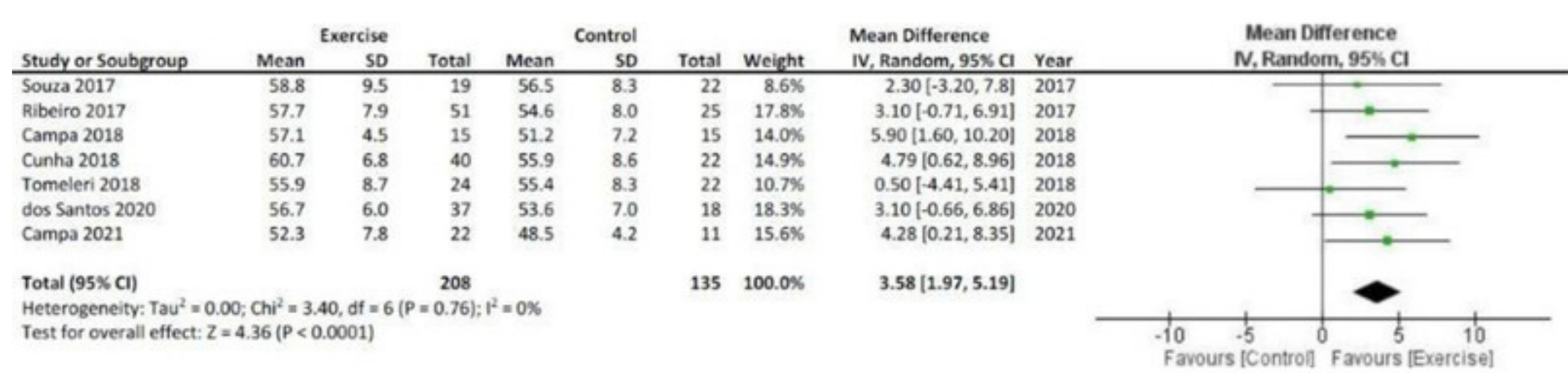
TRATAMIENTO



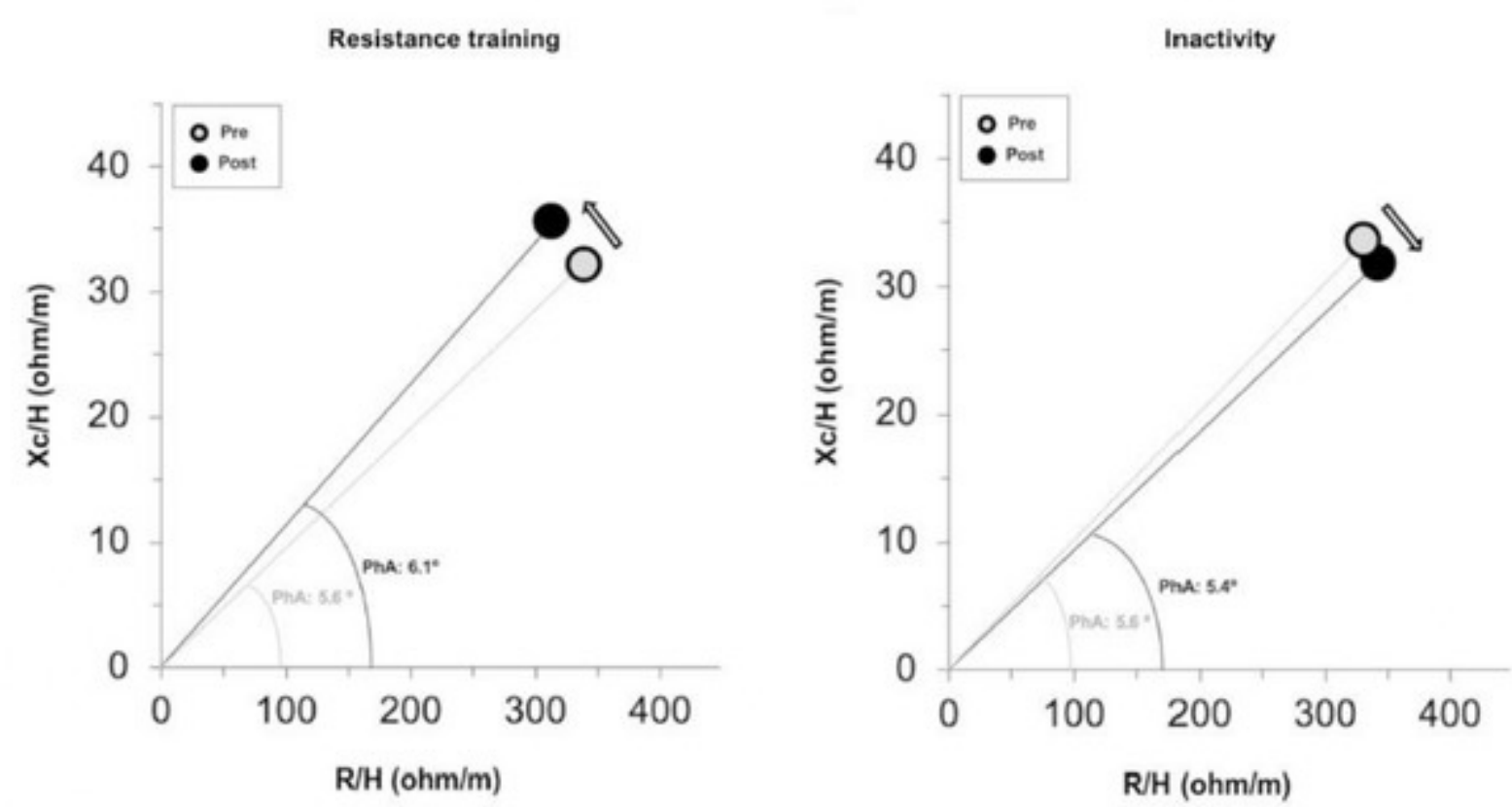
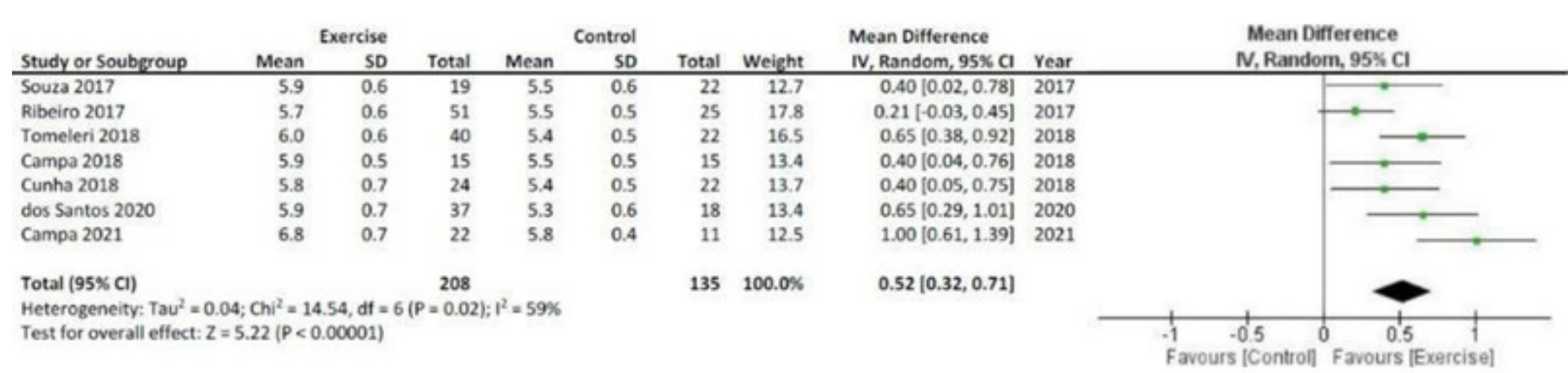
¿CÚALES SON LOS PUNTOS DE CORTE?

Diagnostic criteria of sarcopenia	Method for assessing muscle mass and cut-off points for sarcopenia	Nutritional phenotypes evaluated
Baumgartner et al.	Muscle mass from DEXA ASM/h ² M < 7.26 kg/m ² , F < 5.45 kg/m ²	Sarcopenic Non-sarcopenic
EWGSOP 2010 modified	Muscle mass from BIA SMI M < 8.72 kg/m ² , F < 7.34 kg/m ² HGS M < 30 kg, F < 20 kg GS (6 m) < 0.8 m/s	Severe sarcopenic Non severe sarcopenic Pre-sarcopenic Non-sarcopenic
AWGS	Muscle mass from BIA SMI M < 7.0 kg/m ² , F < 5.8 kg/m ² HGS M < 26 kg, F < 18 kg GS (4 m) < 0.8 m/s	Sarcopenic Non-sarcopenic
AWGS	Muscle mass from BIA SMI M < 7.0 kg/m ² , F < 5.8 kg/m ² HGS M < 26 kg, F < 18 kg GS (4 m) < 0.8 m/s	Sarcopenic Non-sarcopenic

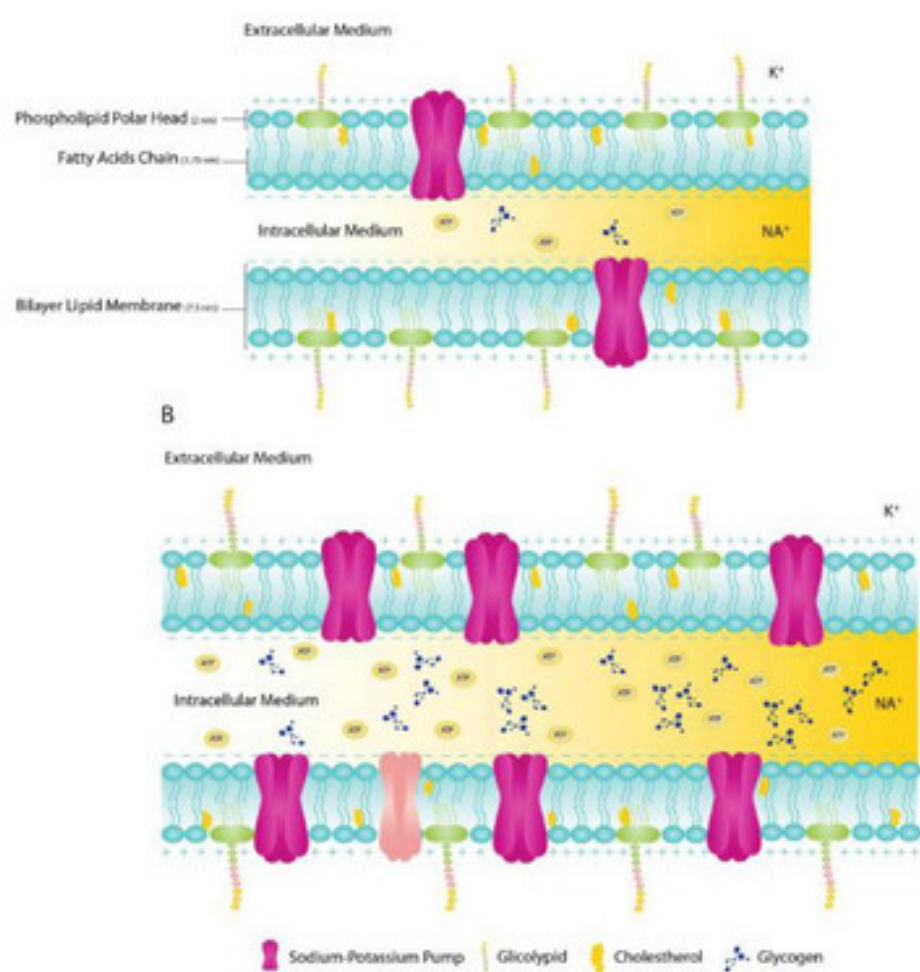
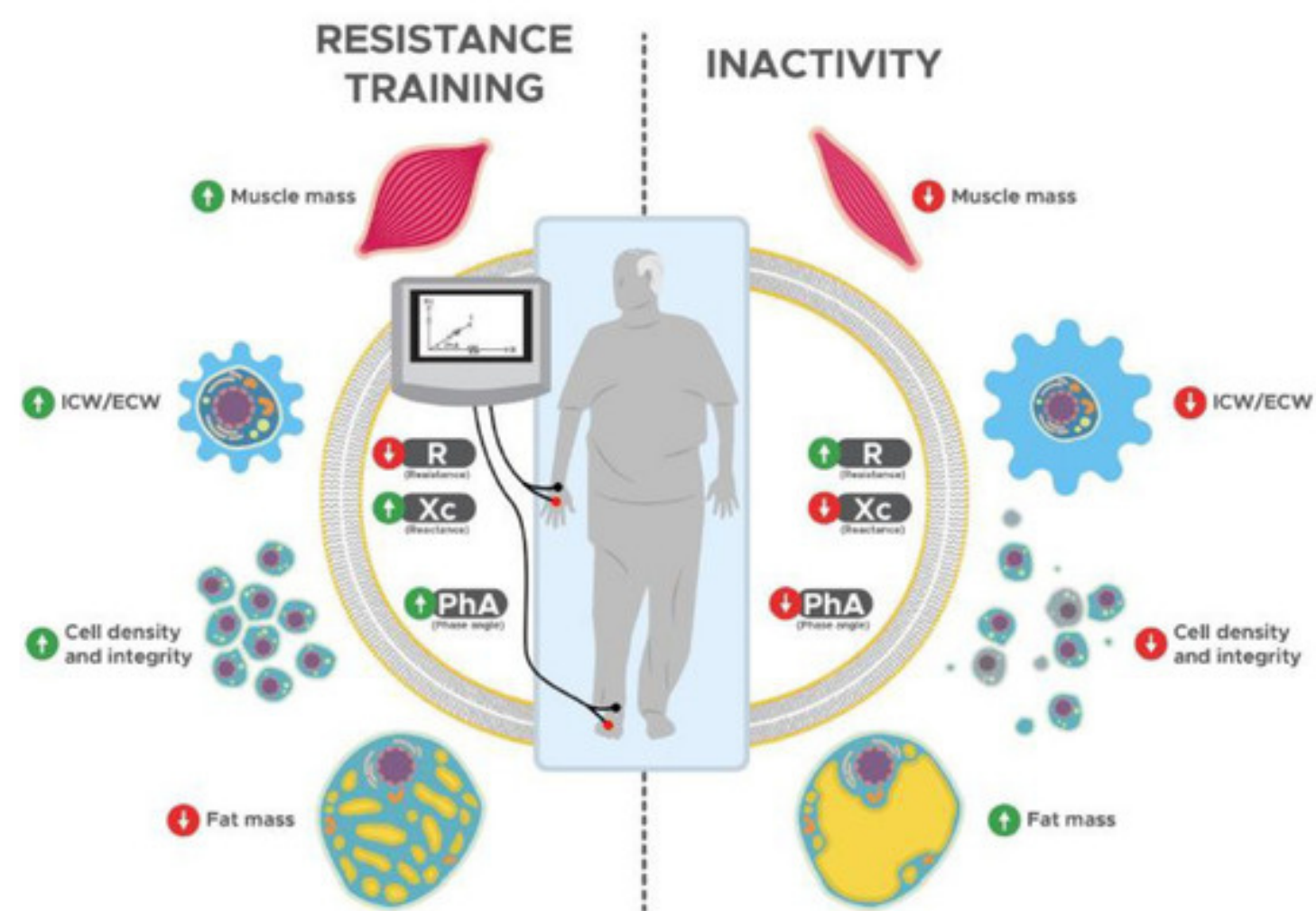
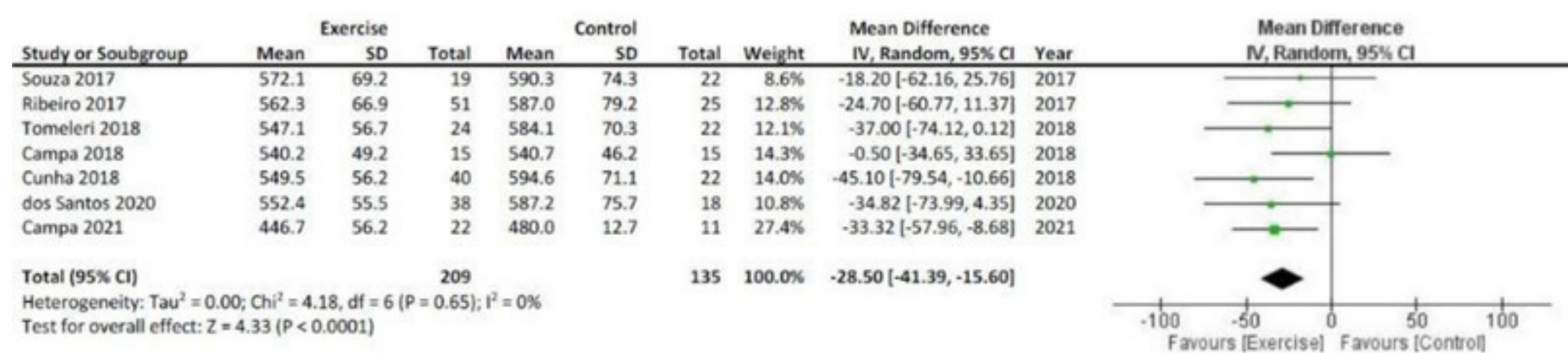
REACTANCIA Y EJERCICIO

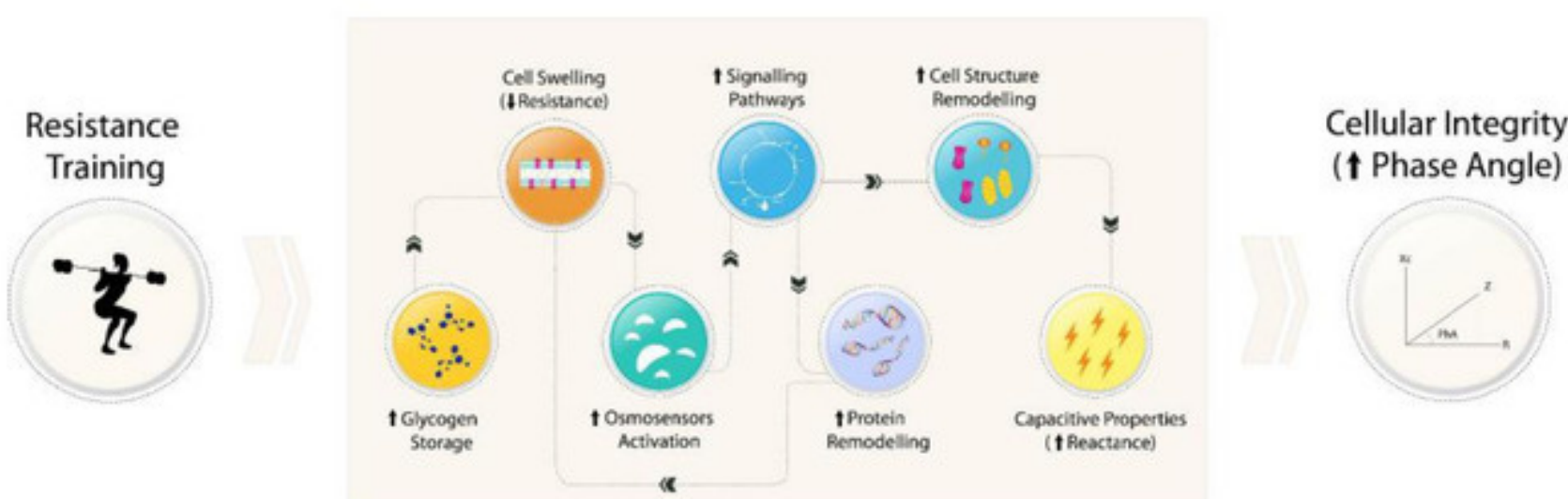


ANGULO DE FASE Y EJERCICIO



RESISTENCIA Y EJERCICIO





CONCLUSIONES

- BIA forma fácil y costo efectiva para medición de masa muscular esquelética
- IMME ≠ IMMA ≠ Masa magra
- BIA instrumento para evaluar cambios con el ejercicio
- El ángulo de fase parece ser el mas estudiado para seguimiento y control del tratamiento de sarcopenia
- Tratamiento ideal: estimulo mecánico, suplementos.
- Ejercicio dosis respuesta, entrenamiento de fuerza: alto volumen + alta intensidad trae mejores beneficios.
- Desde una hora semanal de moderada intensidad de ejercicio concurrente muestra beneficios, ideal todos los días



GRACIAS



CONGRESO VIRTUAL INTERNACIONAL DE USOS Y APLICACIONES DE LA BIOIMPEDANCIA

23-25 NOV 23

EL PAPEL DE LA MICRONUTRICIÓN EN LOS ESTADOS INTERMEDIOS DE SALUD

Pilar Casanovas Aguilar



Pilar Casanovas Aguilar

Farmacéutica, responsable de formación y comunicación científica de PiLeJe Laboratoire en España y formadora desde 2013.

Licenciada en Farmacia por la UB (Universidad de Barcelona), experta en Micronutrición por el IEDM (Instituto Europeo de Dietética y Micronutrición), en Homeopatía por la UZ (Universidad de Zaragoza), en Flores de Bach como Practitioner PIEB (Programa Internacional de Educación Bach) y formadora acreditada por el Centro Bach de Inglaterra y en Terapias naturales por la UB (Universidad de Barcelona)

p.casanovas@pileje.com



■ PiLeJe Laboratoire



- Compañía francesa **fundada por médicos**
- Apoyando la salud **desde 1991**
- Prioridades de inversión: **Investigación, Desarrollo y Formación**
- **Soluciones de Salud:** complementos alimenticios con formulaciones adaptadas para cada situación
- **3 Disciplinas complementarias:** Amplio y extenso vademécum

MICROBIOTA



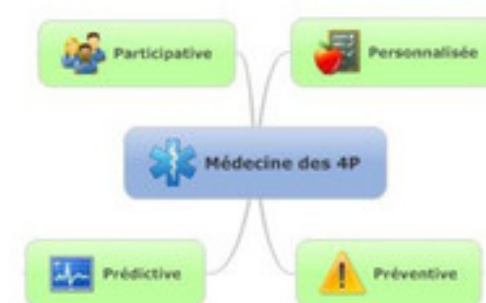
MICRONUTRICIÓN



FITOTERAPIA



■ Compromiso Medicina de Salud

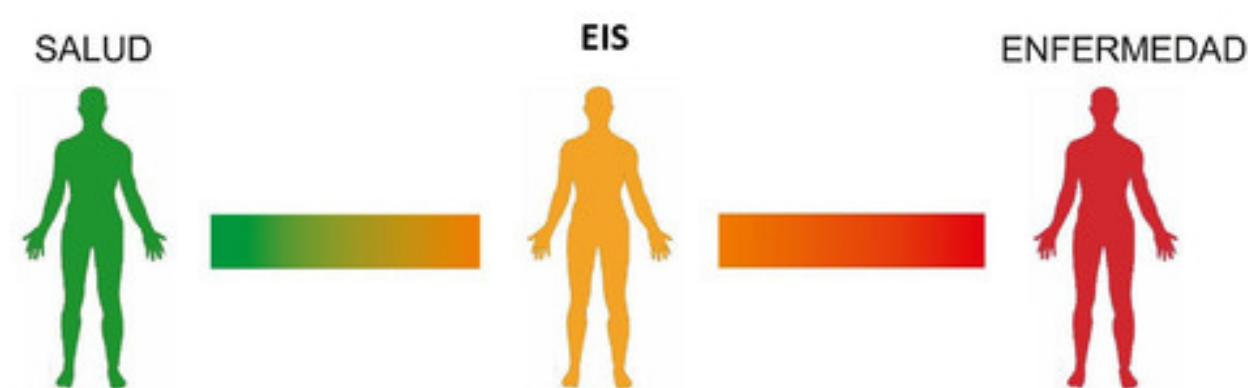


- **Concepto** : cada uno de nosotros presenta un **estado fisiológico óptimo**.
- **Objetivo** : **mantener o restaurar** este estado fisiológico óptimo, **en prevención de enfermedades**.
- **¿Cómo?** Mediante la **atención personalizada** al paciente, que se convierte en actor y en responsable de sus decisiones respecto a su estilo de vida:

- alimentación saludable
- actividad física
- gestión del estrés y del sueño
- complementación, en su caso

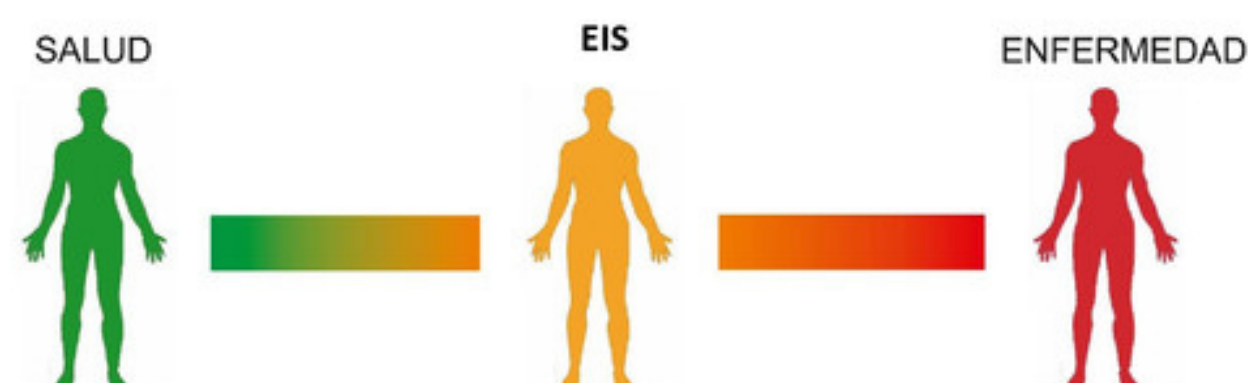


■ EIS-Micronutrición



- Los **desequilibrios alimentarios**, fuente de **déficits** o de **excesos** en micronutrientes, pueden provocar una **alteración de funciones**.
- Si estos disfuncionamientos perduran durante años, se puede pasar de un estado de bienestar aparente (EIS) a la enfermedad.
- Existe entre un estado de salud y el de enfermedad, **un estado intermedio en el que la búsqueda de eventuales trastornos funcionales tiene una gran importancia**.

■ Estados intermedios de salud



■ Nutrición

- Nutrientes energéticos
MACRONUTRIENTES (glúcidos, lípidos y proteínas)



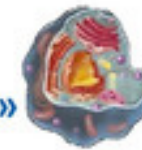
→ « Carburantes »



- Nutrientes no energéticos
MICRONUTRIENTES
Vitaminas, minerales, oligoelementos
Flavonoides, polifenoles...
Aminoácidos esenciales
Ácidos grasos poliinsaturados
Prebióticos...probióticos
....



→ « Elementos SALUD »



■ Déficit de micronutrientes

- 1) El problema de los **aportes**:
La industrialización de los alimentos



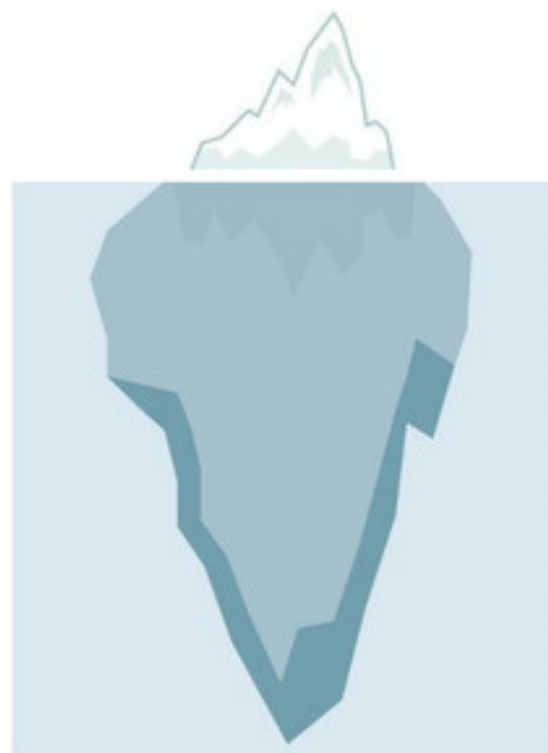
- 2) El problema de la **asimilación digestiva** :
El ecosistema intestinal



- 3) El problema de los **gastos** :
Predisposiciones genéticas, contaminantes externos,
presencia de enfermedades



■ Estados de « vulnerabilidad » versus « patologías »



Cánceres, E.A.I., desnutrición severa, enfermedades cardiometabólicas, patologías degenerativas...

Perturbaciones funcionales y nutricionales:

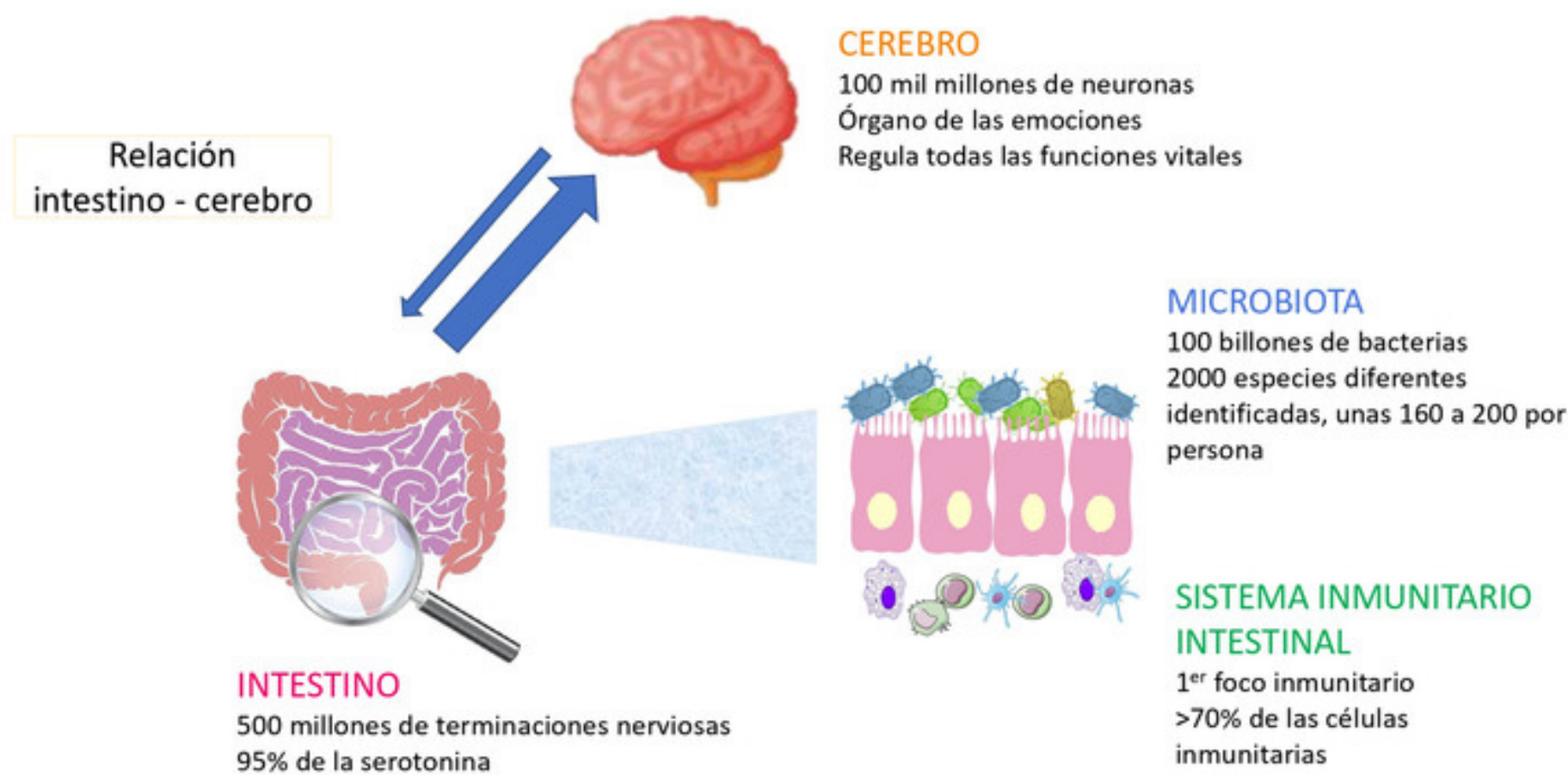
- Déficits nutri y micronutricionales
- Estados de disbiosis y de HPI
- Estrés crónico
- Obesidad, dismetabolismos
- Inflamación de BG, estrés oxidativo
- Dismetilaciones
- Disfunciones hepáticas
- Disfunciones tiroideas...



■ Definición de EIS desde la noción del iceberg de la salud...



■ Intestino, punto clave de nuestra salud

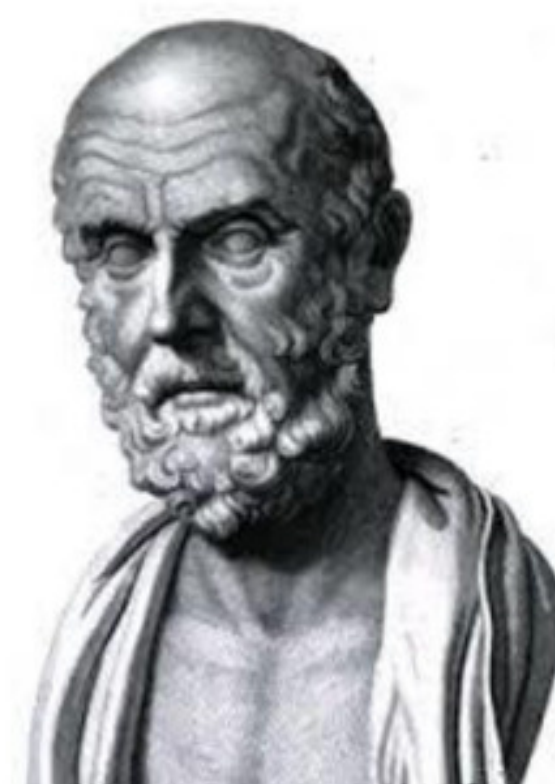


“Que tu medicina sea tu alimento, que
el alimento sea tu medicina”

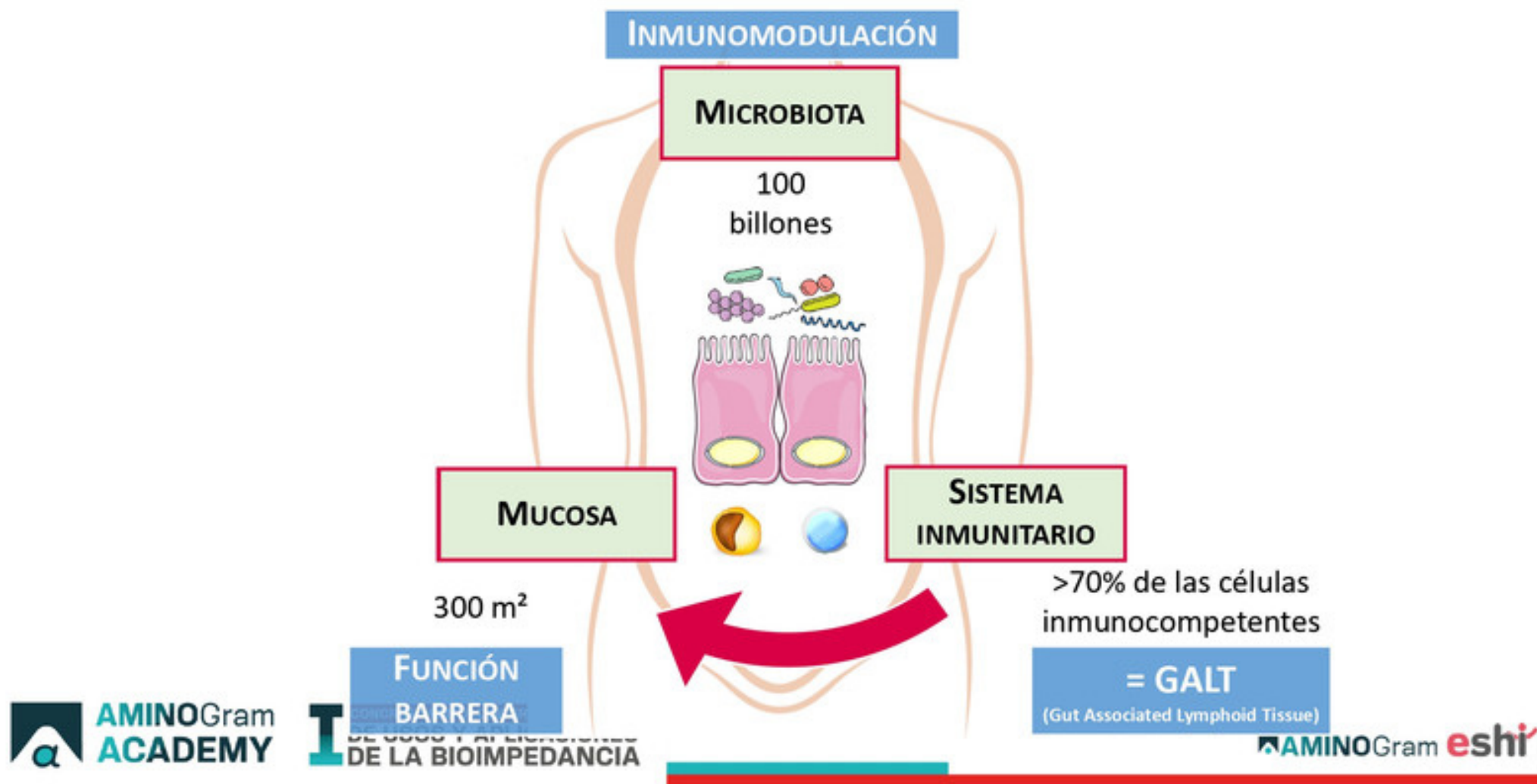
“Toda enfermedad empieza en el
intestino”

Hipócrates, padre de la Medicina

Grecia, siglo V-IV a. de Cristo

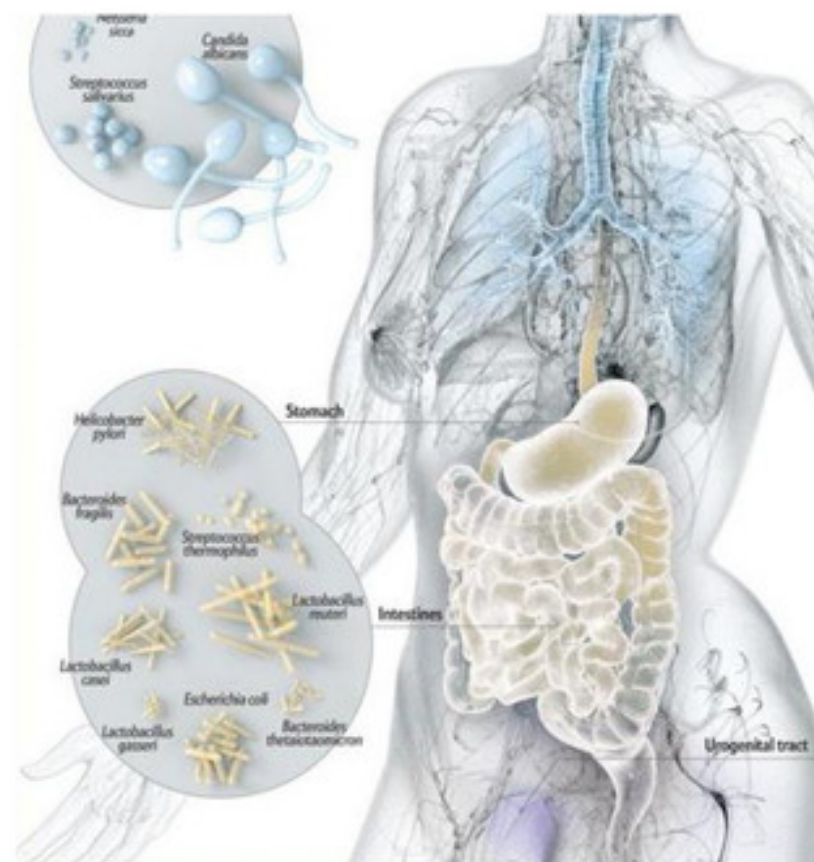


Ecosistema intestinal



Microbiota

- Una **microbiota** es el conjunto de microorganismos (bacterias, virus, hongos, arqueas) que viven en un entorno determinado.
- Antiguamente llamada «flora», está presente en el ser humano siempre que el organismo entra en contacto con el medio exterior: nariz, boca, intestino, piel, vagina... Así pues, no existe una, sino **muchas microbiotas**: microbiota nasal, bucal, intestinal, cutánea, vaginal, etc.
- La más conocida y la primera que se ha estudiado es la **microbiota intestinal**.



Funciones de la microbiota intestinal

Funciones metabólicas (digestión)

- Fermentación de sustratos no digeridos



Ácidos grasos de cadena corta

Efecto barrera

- Ocupación de cavidades
- Producción de sustancias bactericidas
- Competencia por nutrientes

Maduración del EI

- Espesor de la mucosa
- Tamaño de las vellosidades
- Producción de moco
- Vascularización



Integridad de las uniones estrechas

Maduración del sistema inmunitario intestinal

¿Es la microbiota intestinal responsable de nuestra salud?



REVISIÓN

Microbiota intestinal y salud

Julia Álvarez^{a,b}, José Manuel Fernández Real^{c,d}, Francisco Guarner^{e,f}, Miguel Guelmonde^g, Juan Miguel Rodríguez^h, Miguel Saenz de Pipaon^{h,i} e Yolanda Sanz^j



Salud y Bienestar

LA SALUD VA POR BARRIOS · AUTISMO CON CEREBRO · INFORMACIÓN · INICIATIVA RESPONDEROS · SALUD MENTAL · ENTORNO NATURAL

TRICHOKESSIA HUMANA

Somos mitad humano, mitad bacteria: qué pueden hacer por nosotros los microbios que pueblan nuestro organismo

El microbioma es barrera protectora contra patógenos externos, modula el sistema inmune y ayuda a metabolizar alimentos. Pero tiene más funciones ocultas: la comunidad científica investiga su papel en la salud y en la enfermedad



Lifestyle

Microbiota: qué es y por qué es tan importante para prevenir enfermedades

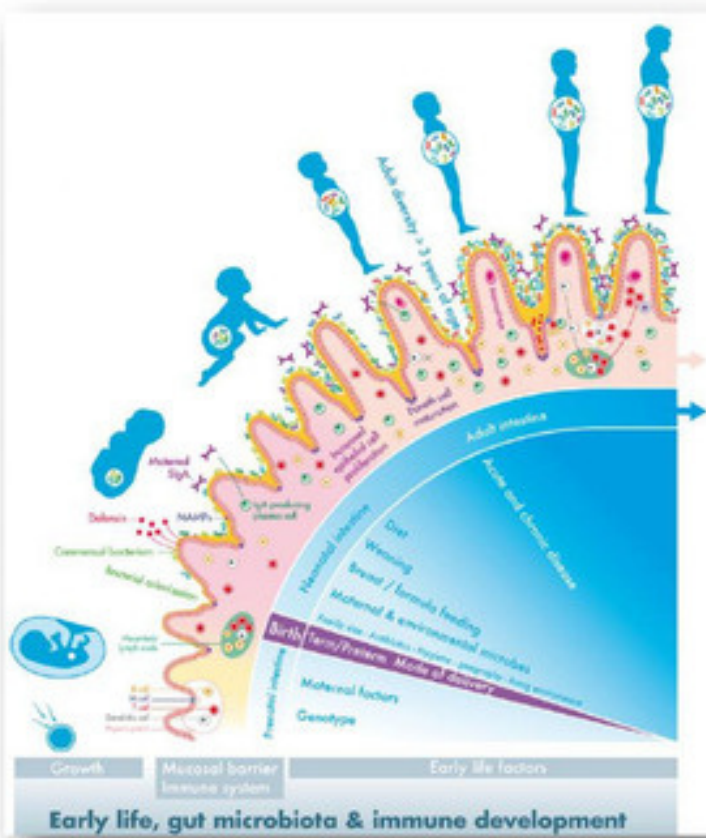
Últimamente, no paramos de oír hablar de la microbiota y de su importancia. A continuación, te contamos qué es y cómo podemos mejorarla



CONGRESO VIRTUAL INTERNACIONAL DE USOS Y APLICACIONES DE LA BIOIMPEDANCIA



Factores que influyen en la microbiota



CONGRESO VIRTUAL INTERNACIONAL DE USOS Y APLICACIONES DE LA BIOIMPEDANCIA



Disbiosis

La **disbiosis** se define como un **desequilibrio cualitativo y/o cuantitativo** de la microbiota



MICROBIOTA « EQUILBRADA »
EUBIOSIS



ESTADO DE SALUD



MICROBIOTA « DESEQUILBRADA »
DISBIOSIS



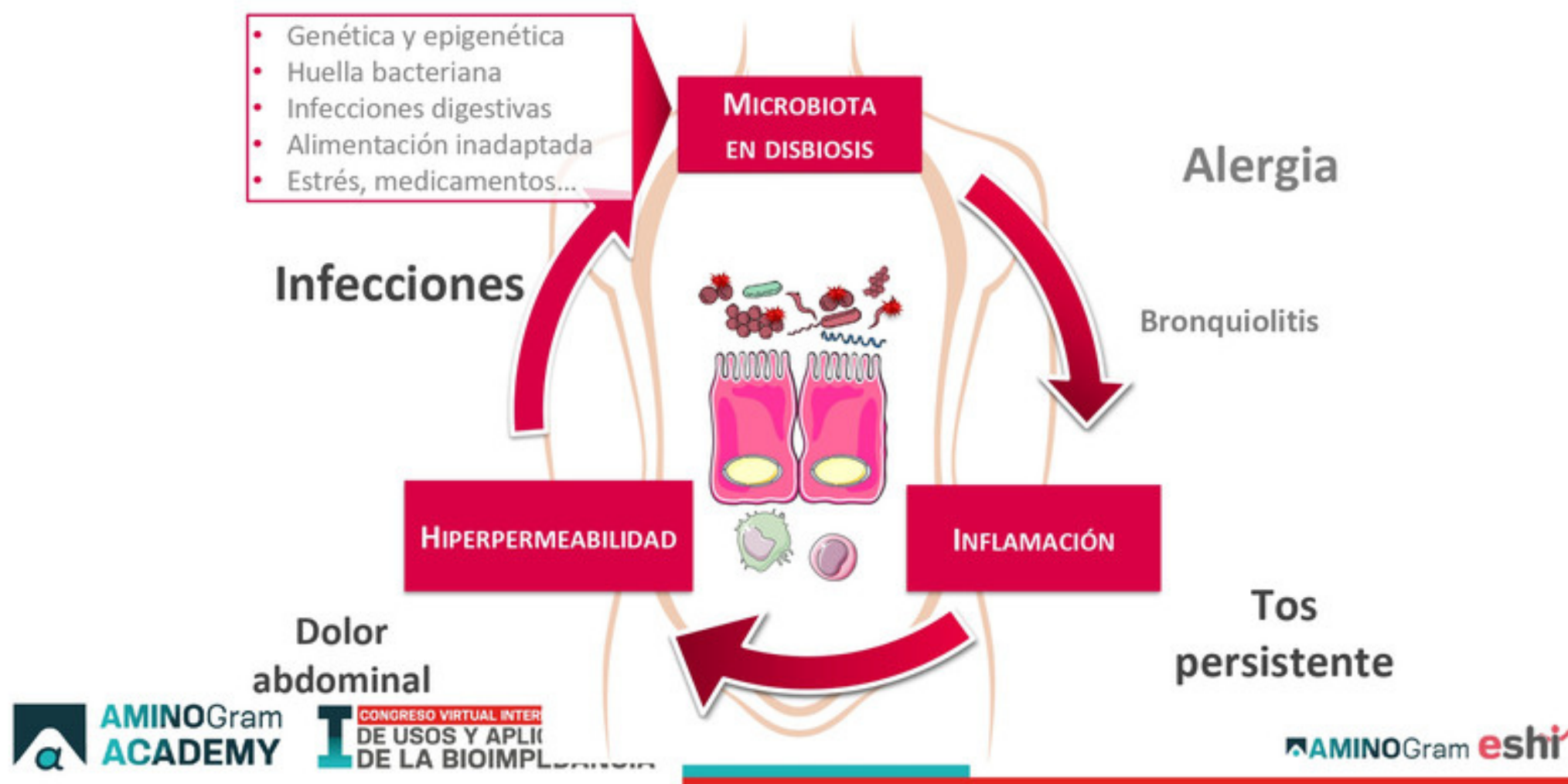
ESTADO PATOLÓGICO



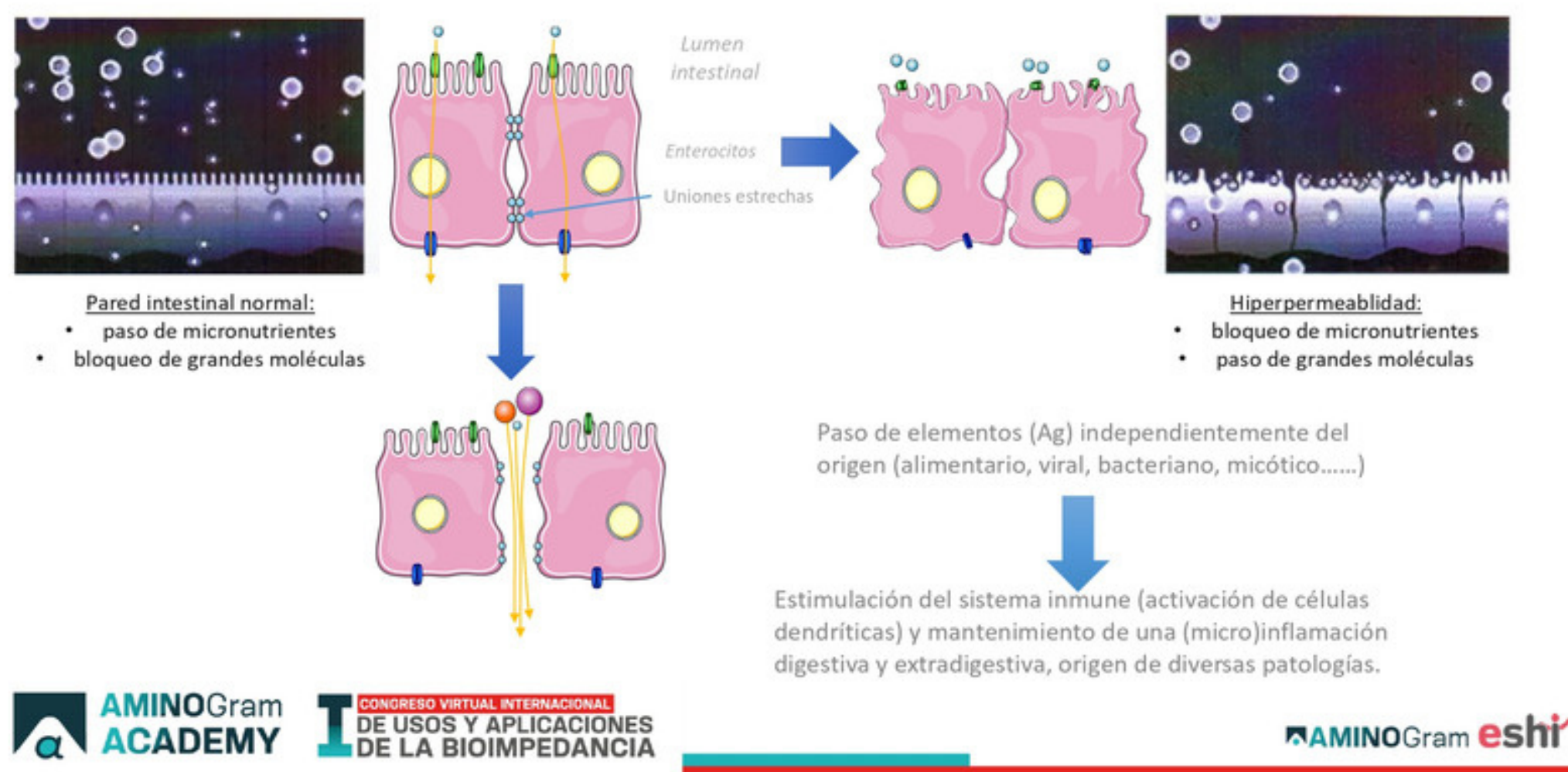
CONGRESO VIRTUAL INTERNACIONAL DE USOS Y APLICACIONES DE LA BIOIMPEDANCIA



Ecosistema intestinal perturbado



Hiperpermeabilidad intestinal



Si la disbiosis forma parte del problema, el probiótico debe ser parte de la solución

J Clin Pharmacol. 2018 October ; 58(Suppl 10): S164-S179. doi:10.1002/jcph.1121.

Probiotics in Disease Prevention and Treatment

Yuying Liu, PhD, Dat Q. Tran, MD, J. Marc Rhoads, MD

Department of Pediatrics, Division of Gastroenterology, and the Pediatric Research Center, The University of Texas Health Science Center at Houston McGovern Medical School, Houston, TX, USA



Los metaanálisis demuestran la eficacia de los probióticos en diferentes patologías

Table 1.

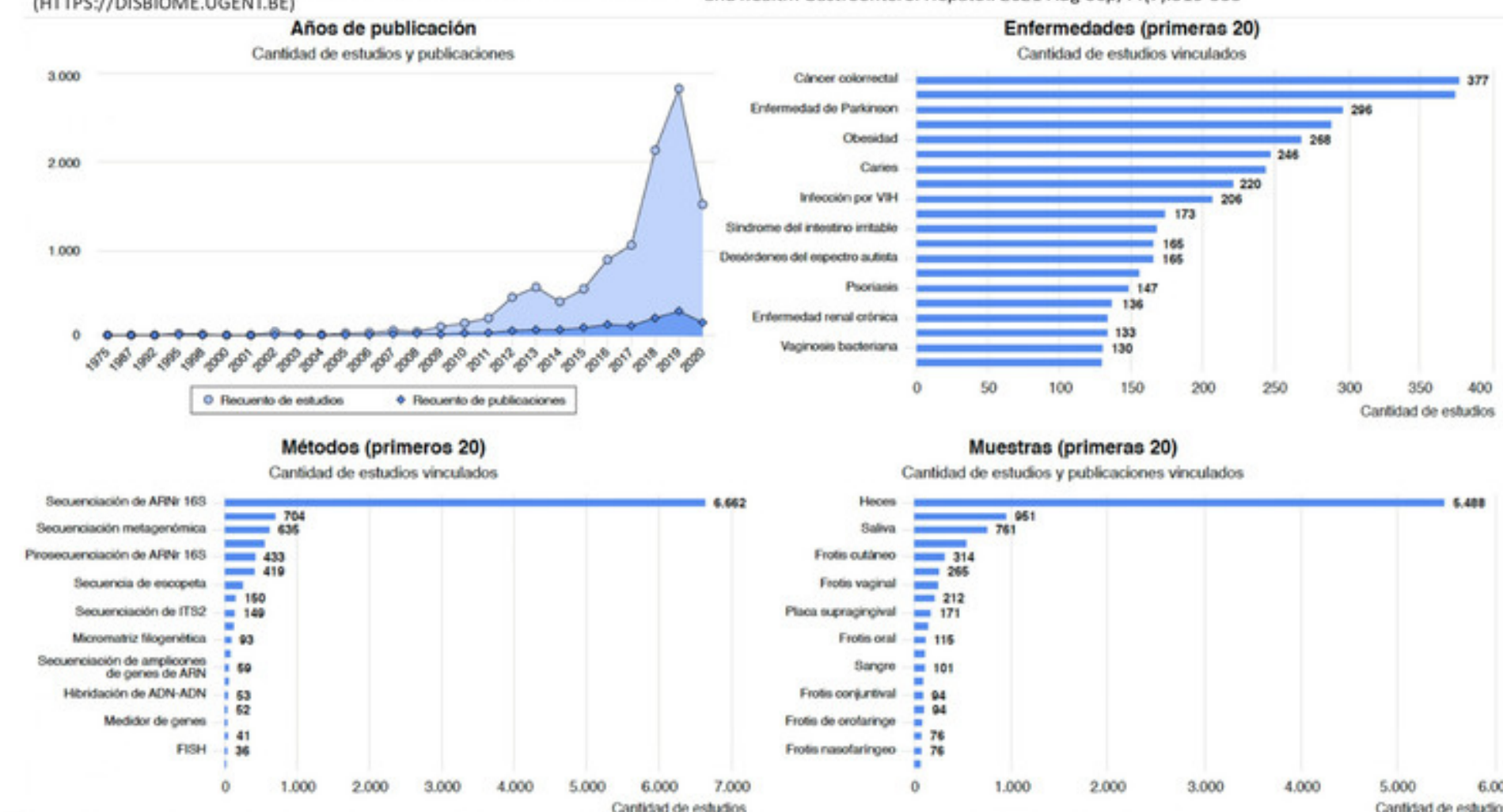
Meta-Analyses Reporting Probiotic Efficacy in 2017

Condition	Probiotic	Reference
Abdominal pain in children	Various ^a	123
Antibiotic-associated diarrhea (children)	5 <i>Bifidobacterium</i> preparations	124
Blood glucose and A _{1c} levels in type II diabetes mellitus	Various	125
Constipation	<i>Lactobacillus</i> , <i>Bifidobacterium</i> preparations	126
Halitosis	<i>Lactobacillus</i>	127
<i>Helicobacter pylori</i> eradication	Various	128-129
Hepatic encephalopathy	Various ^b	130
Infant colic	<i>Lactobacillus reuteri</i>	131
Infection risk in the critically ill	Various	132
Irritable bowel syndrome	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> , <i>Bifidobacterium infantis</i> , combinations	133,134
Late-onset sepsis in preterm infants	Various	135,136
Prevention of <i>C. difficile</i> infections in hospitalized patients	Various	137
Prevention of necrotizing enterocolitis	Various	7,8
Prevention of radiation-associated diarrhea	<i>Lactobacillus</i> ± <i>Bifidobacterium bifidum</i>	138
Small intestinal bacterial overgrowth	Various	139
Surgical site infections	Synbiotic	138,140
Total cholesterol and LDL-cholesterol lowering	<i>Lactobacillus reuteri</i> , <i>Lactobacillus plantarum</i>	141,142
Ulcerative colitis	VSL#3, various others	122

DISBIOME®, RECOGE ESTUDIOS SOBRE LA RELACIÓN MICROBIOTA-ENFERMEDAD PARA MÁS DE 300 ENFERMEDADES DIFERENTES

([HTTPS://DISBIOME.UGENT.BE](https://disbiome.ugent.be))

Álvarez J, Fernández Real JM, Guarner F, Gueimonde M, Rodríguez JM, Saenz de Pipaon M, Sanz Y. Gut microbes and health. Gastroenterol Hepatol. 2021 Aug-Sep;44(7):519-535



Probióticos

« Microorganismos **vivos** que, cuando son administrados en la **cantidad adecuada**, ejercen **efectos positivos sobre la salud**, más allá de los efectos nutricionales

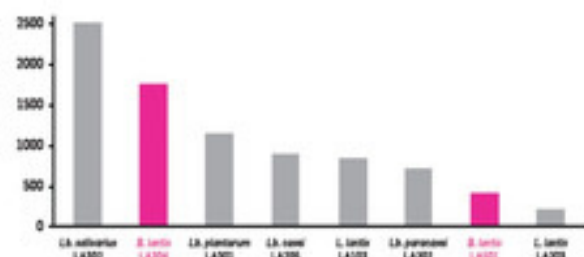
Lactobacillus acidophilus LA 102
GÉNERO ESPECIE CEPA

La eficacia de un probiótico es
cepa & dosis dependiente

1 queja = 1 cepa
(o una combinación de cepas)
a la dosis eficaz
Acción específica

EJEMPLO

Aún siendo de la misma especie, *Bifidobacterium lactis*, puede presentar dos propiedades diferentes en función de las cepas. *B. lactis* LA304 estimula la producción de IL-10 tres veces más que *B. lactis* LA501



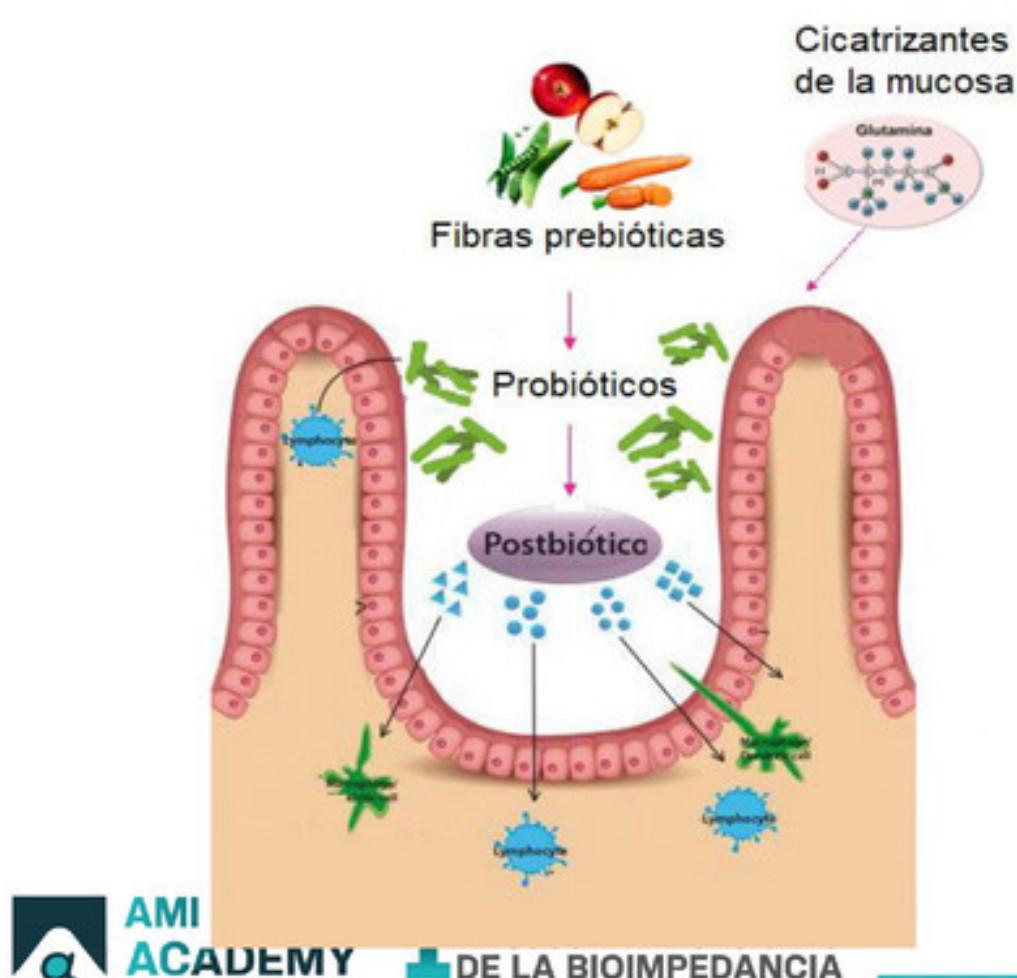
Production d'IL-10 à partir de cellules mononucléées sanguines issues de donneurs sains, après 24h d'incubation avec les souches probiotiques.

AMINOGRAM ACADEMY

CONGRESO VIRTUAL INTERNACIONAL DE USOS Y APLICACIONES DE LA BIOIMPEDANCIA

AMINOGRAM eshr

Soluciones en Micronutrición



Consejos alimentarios



AMI ACADEMY

DE LA BIOIMPEDANCIA

AMINOGRAM eshr

Gama probiótica PiLeJe



Selección de cepas según 4 criterios

1. SEGURIDAD

- Datos sobre la identidad, la inocuidad, la ausencia de OGM, la **no resistencia a los antibióticos**
- ⇒ reglamentación QPS (Qualified Presumption of Safety) definidos por la EFSA

2. GASTRORESISTENCIA

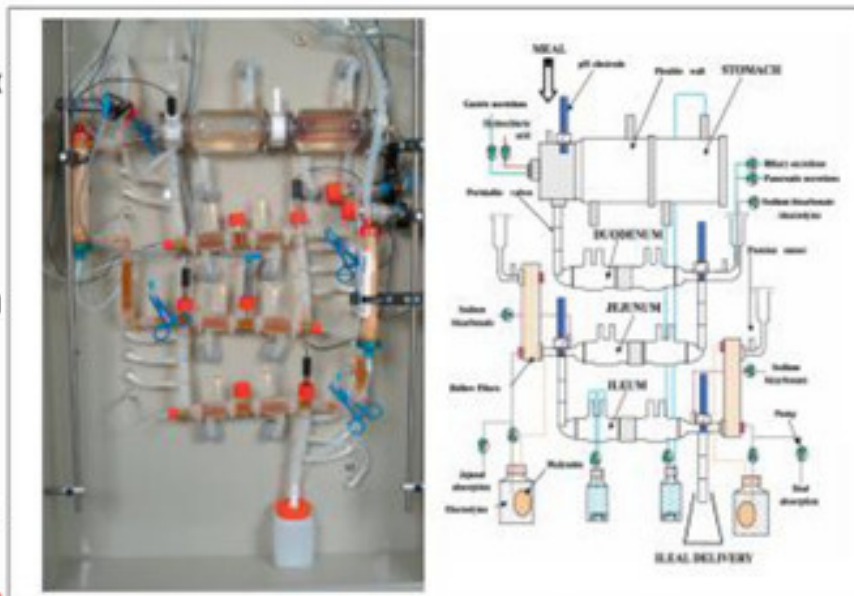
- Tests realizados en modelo digestivo artificial

3. ESTABILIDAD

- Estabilidad asegurada (DLUO)

4. ADHESIÓN

- Tests de adhesión real

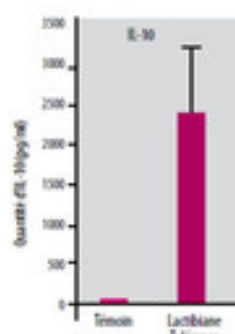


modelo de sistema

de caducidad

Lactibiane Tolerance modula la inflamación intestinal en un estudio *in vivo*

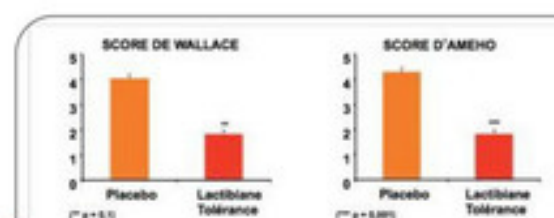
Estudio de la modulación de la inflamación *in vivo*
Publicación en el diario Clinical Nutrition - Marzo 2006



➤ PERFIL INMUNOMODULADOR

Las cepas de Lactibiane Tolerance, en particular *Lb. salivarius* LA302, son capaces de **estimular la producción de IL-10** por las células mononucleadas sanguíneas (**citocinas antiinflamatorias**).

➤ MODULACIÓN DE LA INFLAMACIÓN INTESTINAL



Lactibiane Tolerance confiere entre **54% y 58% de protección frente a colitis inflamatoria**

Lactibiane Tolerance



Caja de 30 cápsulas/sobres

✓ 5 cepas probióticas específicas

Lactobacillus plantarum LA 301
Lactobacillus salivarius LA 302
Bifidobacterium lactis LA 303
Lactobacillus acidophilus LA 201
Bifidobacterium lactis LA 304

✓ Una concentración de 10 mil millones / cápsula o sobre

1 cápsula/sobre al día,
Dependiendo de la intensidad de los trastornos, a
renovar 2-3 meses. Tomar con un vaso de agua
alejado de las comidas



Lactibiane Tolerance disminuye la HPI y restaura la integridad de la mucosa

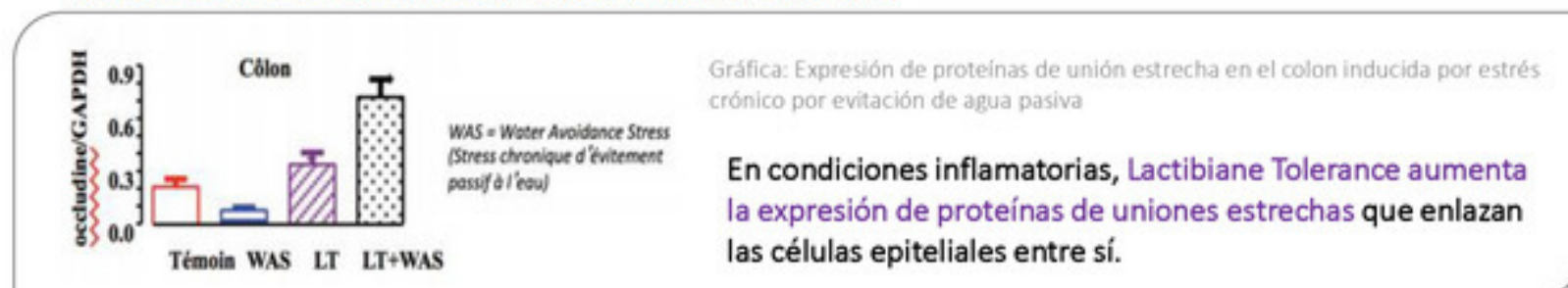
Multispecies probiotic protects gut barrier function in experimental models.
Estudio publicado en World Journal of Gastroenterology



DISMINUCIÓN DE LA PERMEABILIDAD INTESTINAL



RESTAURA LA INTEGRIDAD DE LA MUCOSA INTESTINAL



Lactibiane Tolerance: nuevo estudio piloto observacional en pacientes con SII-D

NEW!

Effect of a Multistrain Probiotic on Leaky Gut in Patients with Diarrhea-Predominant Irritable Bowel Syndrome: A Pilot Study

Samira Ait Abdellah^a Caroline Gal^a Lucrezia Laterza^b Venanzio Velenza^c
Carlo Romano Settanni^b Marco Napoli^b Elisa Schiavoni^b Vincenzina Mora^b
Valentina Petito^b Antonio Gasbarrini^b

- 30 pacientes
- Con SII-D (criterio Roma IV) con permeabilidad intestinal incrementada (VAS-IBS)



Lactibiane Tolerance
2 cápsulas al día, 30 días

Evolución de la permeabilidad intestinal

n=27; Diferencia: 3.4 unidades $\pm$ 4.5 (95%CI: 1.7; 5.2)



Disminución de la permeabilidad intestinal en 3,41 puntos



Normalización o mejora de la permeabilidad intestinal en el 82% de los pacientes

Mejora de los criterios secundarios:

- Disminución significativa de la diarrea.
- Disminución significativa del dolor abdominal (Síndrome de Intestino Irritable - Escala Visual Analógica (SII-EVA)).
- Disminución significativa de los trastornos gastrointestinales (SII-EVA).
- Aumento significativo de la calidad de vida (SII-CdV).

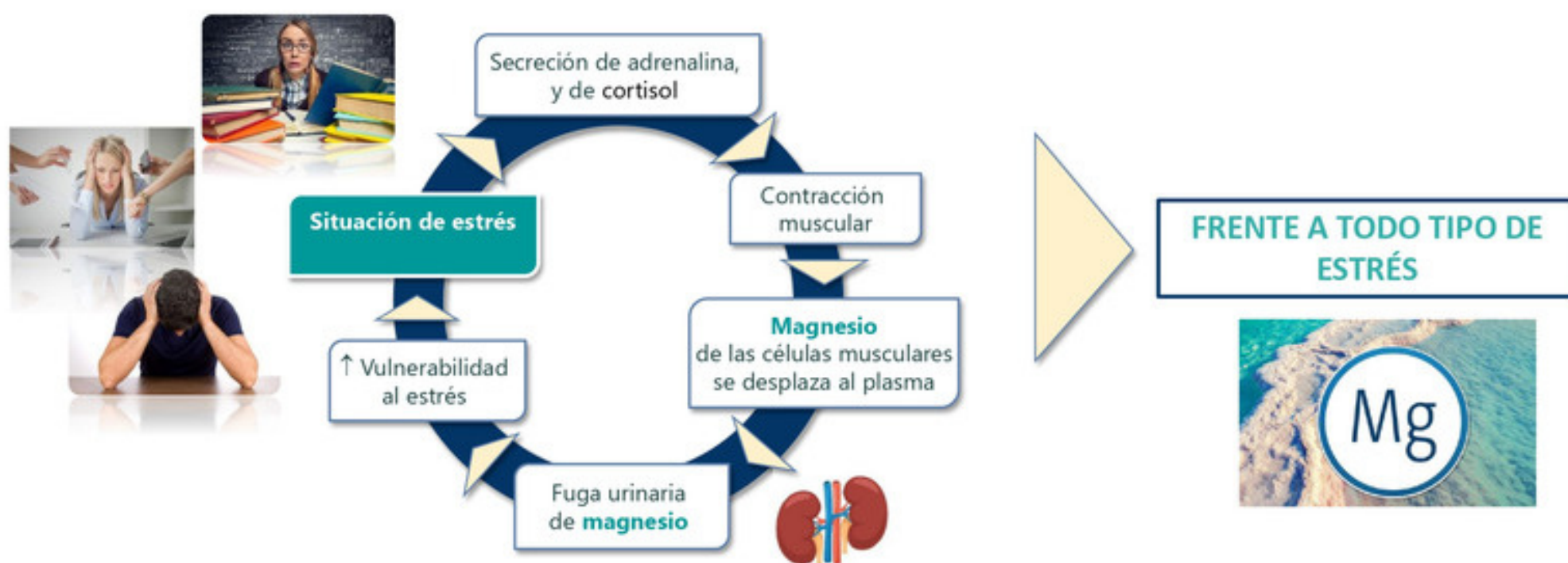
El 97% de los pacientes notificaron una mejora de los síntomas después de 15 y 30 días de complementación.



■ Estrés-magnesio-sueño: un vínculo estrecho



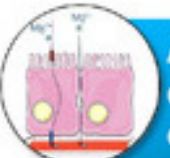
■ Cualquier estrés conduce a una fuga de magnesio



■ FORMAG, un magnesio en un aminocomplejo único



Magnesio marino
150 mg / comprimido



Asimilación intestinal del magnesio optimizado



Fijación intracelular del magnesio optimizado



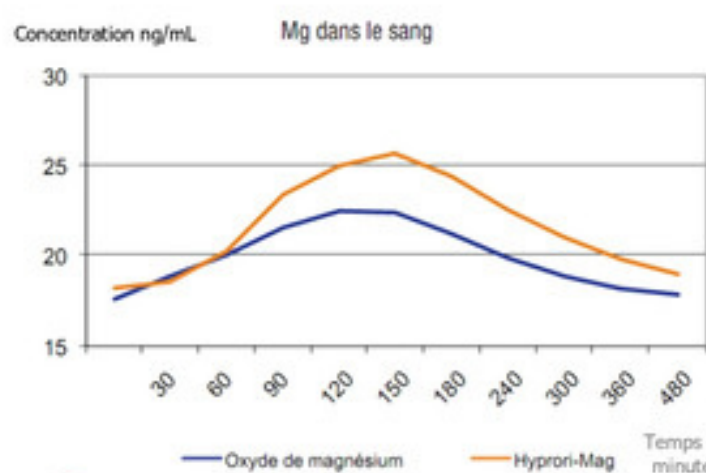
- ▶ Magnesio marino procedente del **Mar Muerto**, en forma de **óxido de magnesio**
- ▶ Ingrediente específico **Hypro-ri®mag** (óxido de magnesio + hidrolizado de proteínas de arroz)
- ▶ **Mejor asimilación** y **mejor tolerancia** en comparación con otras sales de magnesio
- ▶ **Vitamina B6** favorece la entrada del magnesio en la célula
- ▶ **Taurina** para fijar el magnesio en la célula

Formag, un magnesio marino en un aminocomplejo único para una mejor asimilación, una mejor tolerancia digestiva y una mejor fijación intracelular

HYPRO-RI® MAG : mejor asimilación que otras sales de magnesio

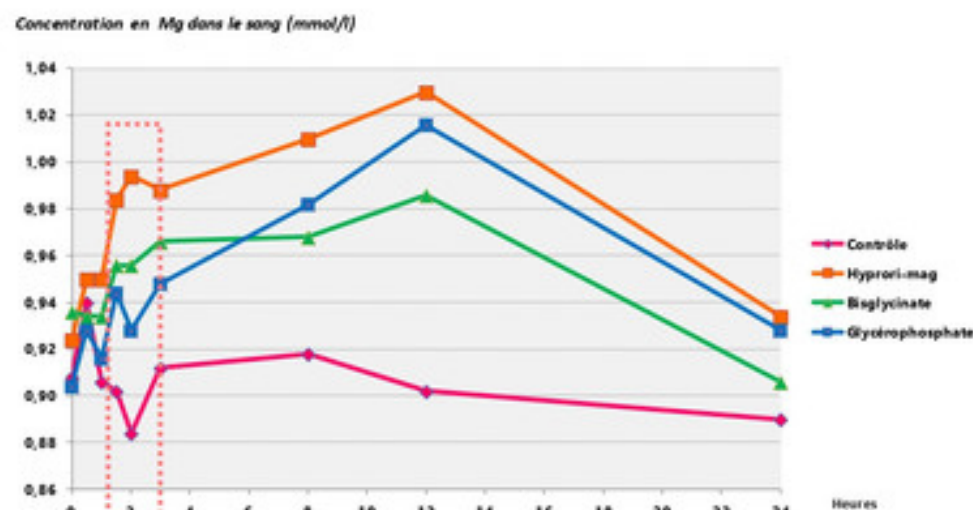
1 Hypro-ri®mag vs Óxido de Mg solo

Concentración de Mg en sangre más importante después de tomar Mg en forma Hypro-ri®mag que en forma de óxido de Mg solo



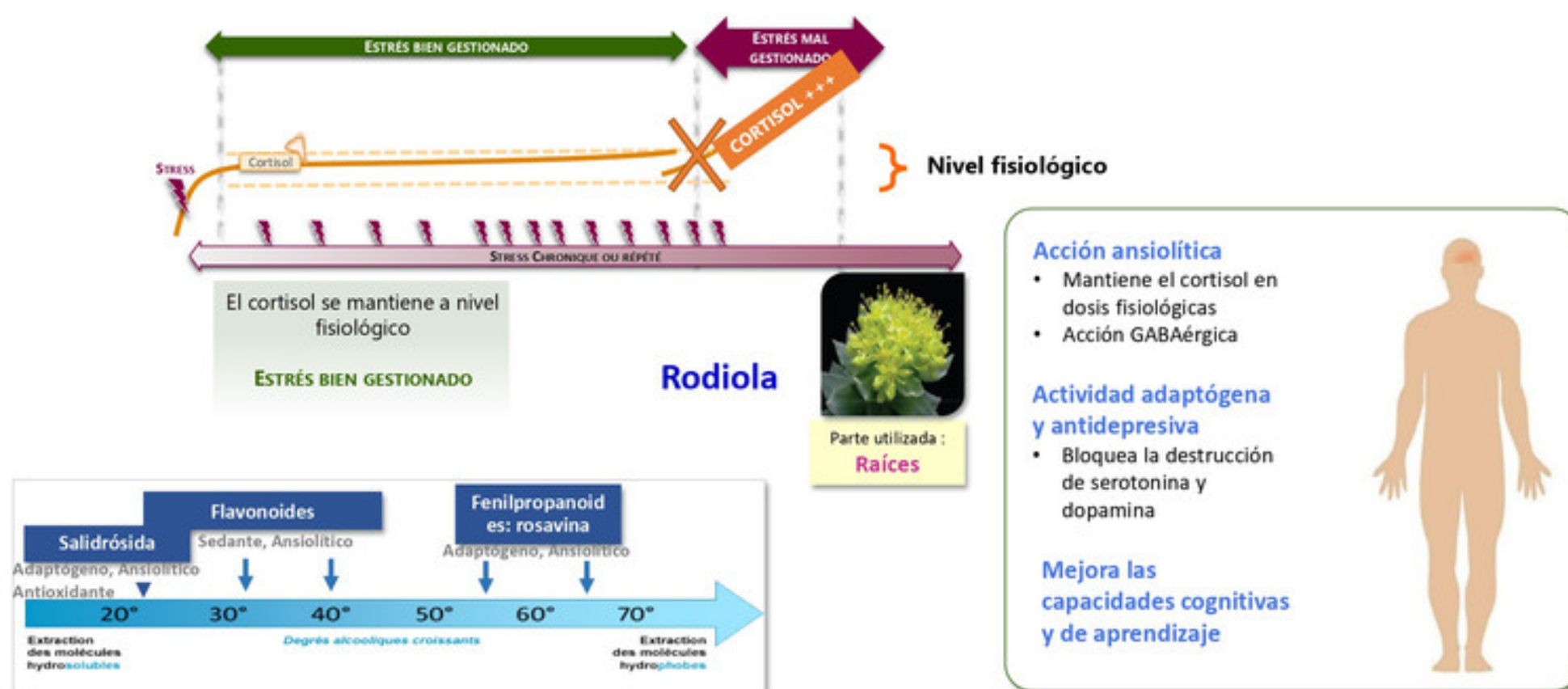
2 Hypro-ri®mag vs Glicerofosfato de Mg y Bisglicinato de Mg

Concentración de Mg en sangre significativamente más importante 2 horas después de la toma de Mg en forma Hypro-ri®mag que en forma bisglicinato de Mg o glicerofosfato de Mg



Estudio Bangratz and al. *Gavin Journal of Food and Nutritional Science*, 2016.
Estudio comparativo del Hypro-ri®mag versus Glicerofosfato de Mg y Bisglicinato de Mg

Manejo del estrés crónico-Rodiola (*Rhodiola rosea* L.)



Azafrán (*Crocus sativus* L.)



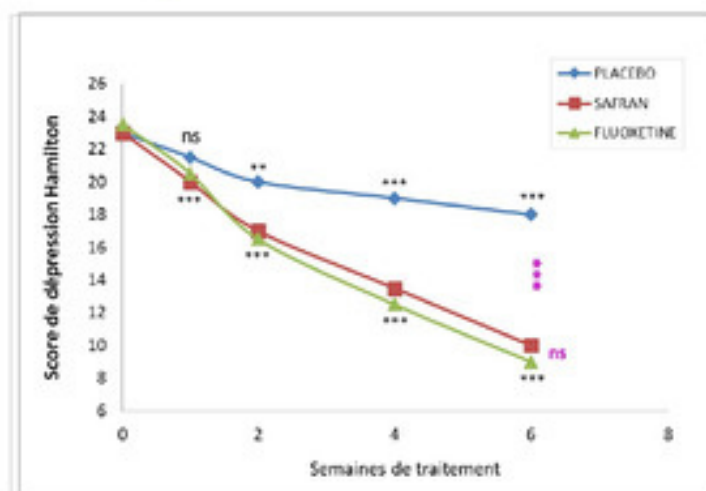
Parte utilizada: **Estigmas**

Origen: IRAN
Variedad: Sargol (categoría 1)

Extracto seco titrado 2% en safranal, procedente de comercio justo

Azafrán, planta antidepresiva de eficacia probada

3 grupos de pacientes que presentan síntomas depresivos moderados a severos (puntuación mínima de 18 escala de Hamilton)



Source études: Noorbala AA, et al; 2005 et Akhondzadeh et al; phytotherapy research; 2005

Placebo : 40 patients

Azafrán : 15 patients 30 mg/día

Fluoxetina : 20 patients 20 mg/día

Eficacia del azafrán comparable a la fluoxetina para reducir la severidad de los síntomas de la depresión después de 6 semanas

Melioran®



SOLUCIÓN NATURAL
SIN EFECTOS SECUNDARIOS
Fácil de tomar : 2 comp/día



Composición :	por 2 comprimidos
Extracto de rodiola patentado Phytostandard (rizomas)	308 mg
Extracto Safracetin® de azafrán (estigmas)	30 mg

- **Posología y modo de administración:** 2 comp/día preferentemente por la mañana, tragar con un gran vaso de agua
- **Duración:** 6 meses, renovable
- **Precaución de empleo:** desaconsejado en las personas con tratamientos antidepresivos
- **Contraindicado:** sujetos bipolares. En ausencia de datos suficientes: mujeres embarazadas y lactantes, niños.
- **Precaución** cuando se toma concomitantemente con un agente antihipertensivo: riesgo de hipotensión si se toma una dosis alta de azafrán (>100mg de extracto de azafrán).

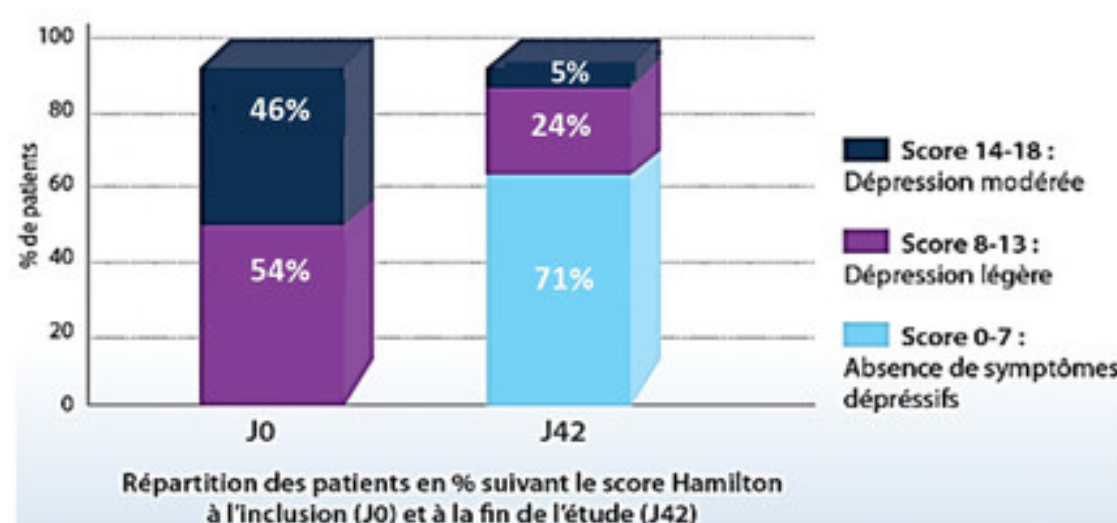


Melioran®. Estudio observacional

Resultados significativos a partir de 2 semanas

Después de 6 semanas de tratamiento :

- ▶ 78% de los pacientes han visto mejorar su estado depresivo según los médicos
- ▶ 10 veces menos pacientes con depresión moderada
- ▶ Tolerancia (95%) y adherencia (92%)



A preliminary assessment of a combination of rhodiola and saffron in the management of mild-moderate depression
Bangratz M, Ait Abdellah S, Berlin A, Blondeau C, Guilbat A, Dubourdeaux M, Lemoine P. Neuropsychiatr Dis Treat. 2018 Jul 13;14:1821-1829. doi.org/10.2147/NDT.S169575.



Si desea formarse en las diferentes herramientas para la consulta de Micronutrición



Cuestionarios de 1ª generación



Cuestionarios de 2ª generación



Cuestionarios de 3ª generación



Análisis
biológicos

comunicación@pileje.com





José Alfonso Cruz Ramos

Semblanza

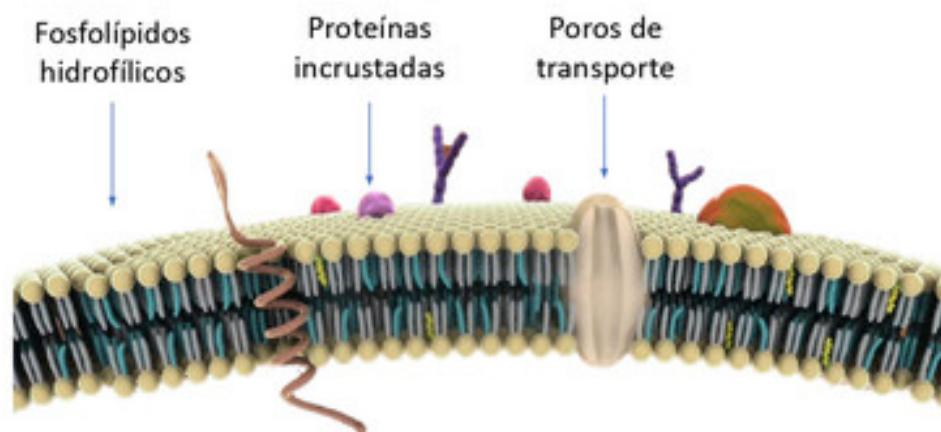
Coordinador de investigación del Instituto Jalisciense de
Cancerología. Maestría y doctorado en Genética Humana.
Médico anatomopatólogo.
Sistema Nacional de Investigadores en México

josealfonsocr@gmail.com

Introducción

La BIA se basa en propiedades de **resistencia** y **capacitancia** de las células y moléculas del cuerpo humano.

La configuración de la célula le da un **aislamiento bioeléctrico** (bicapa lipídica) y **propiedades conductoras** (proteínas, iones y agua)



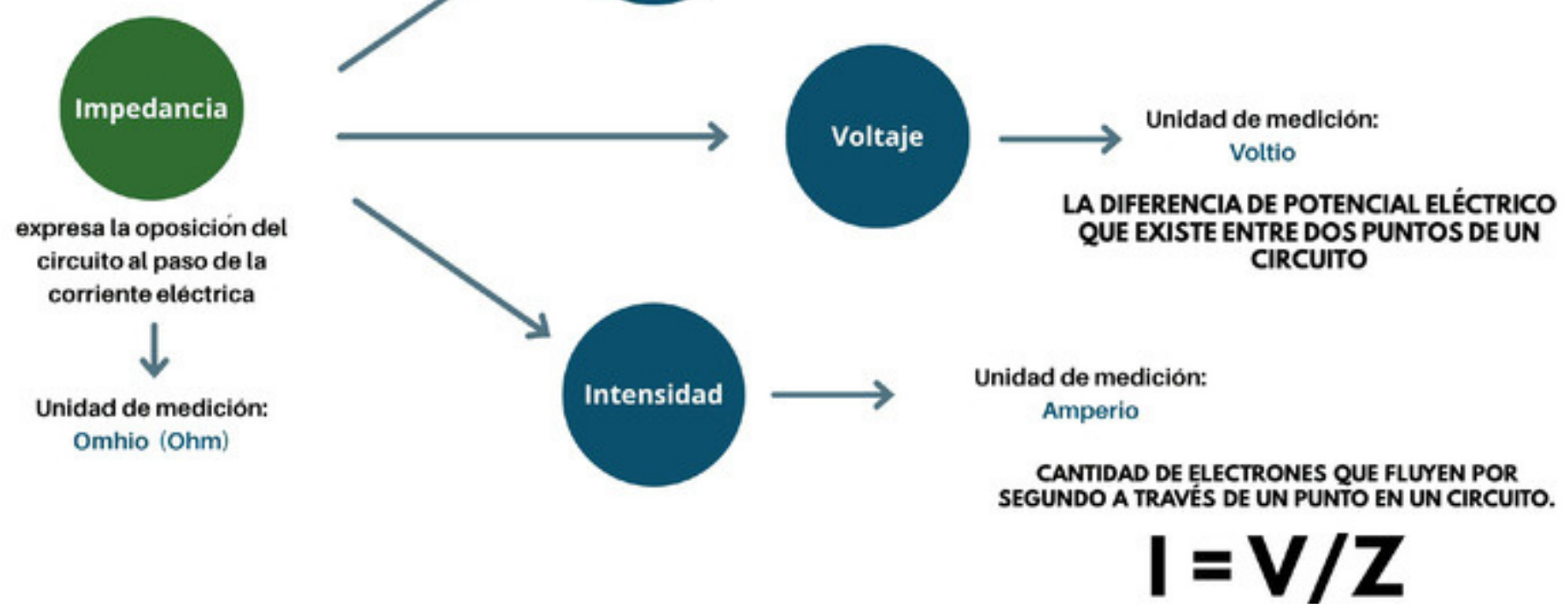
La **reactancia (X_c)** es un componente de oposición adicional a la corriente eléctrica

La **resistencia (R)** es ofrecida por los tejidos al flujo de la corriente eléctrica

La **impedancia (Z)** está conformada de 2 componentes vectoriales R y X_c

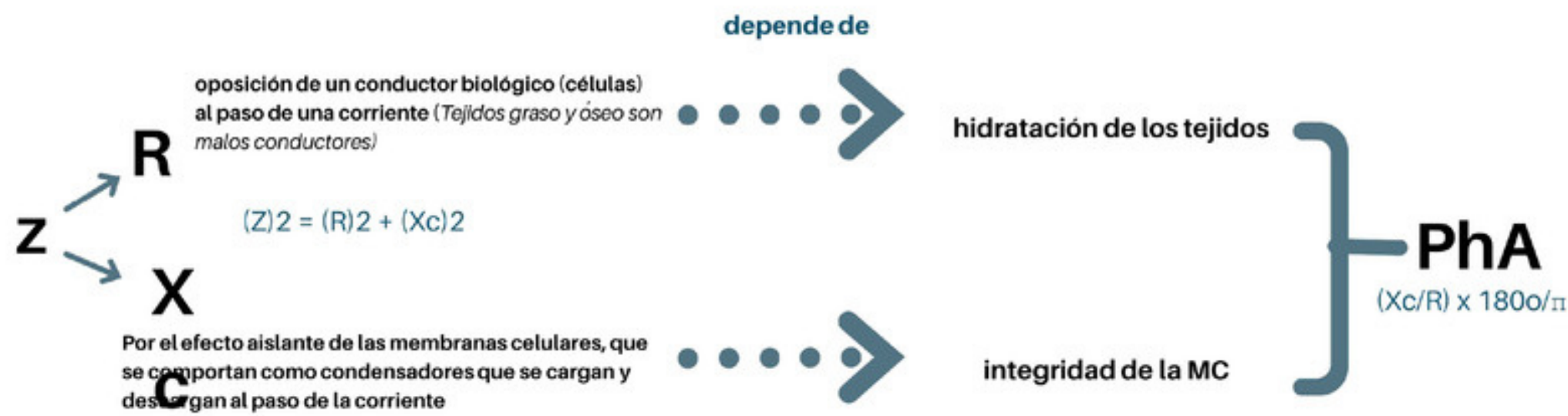
Introducción

$$Z = R + jX$$

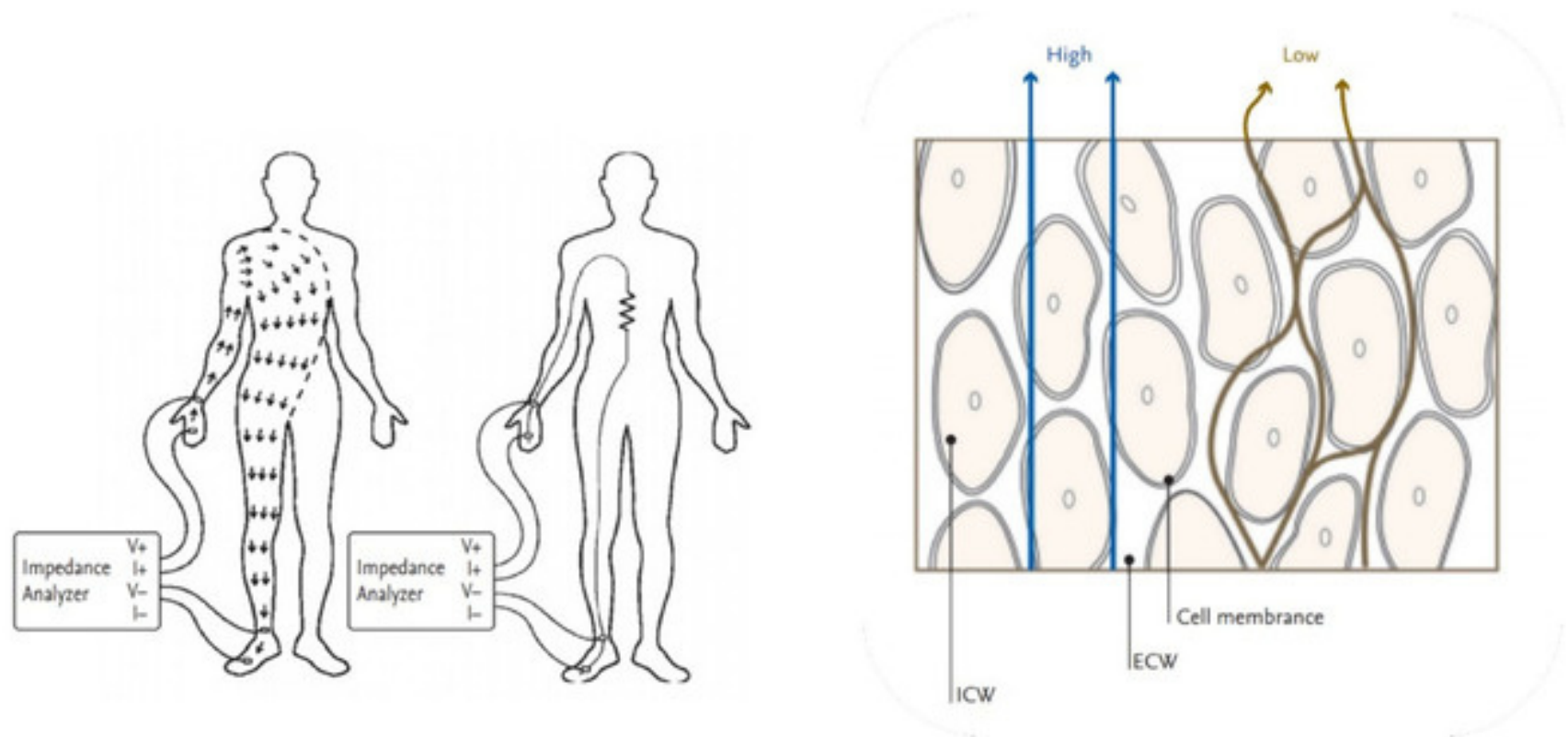


Introducción

4 electrodos de superficie



Introducción



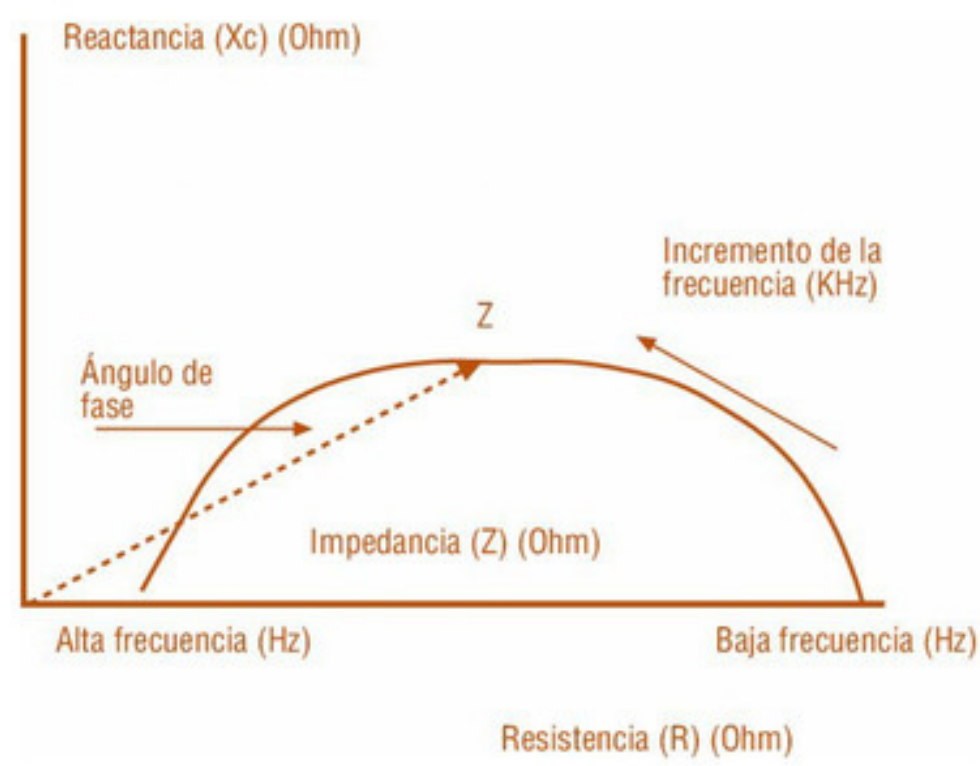
Introducción

El AF es un parámetro relacionado con la integridad de las membranas celulares y la hidratación corporal.

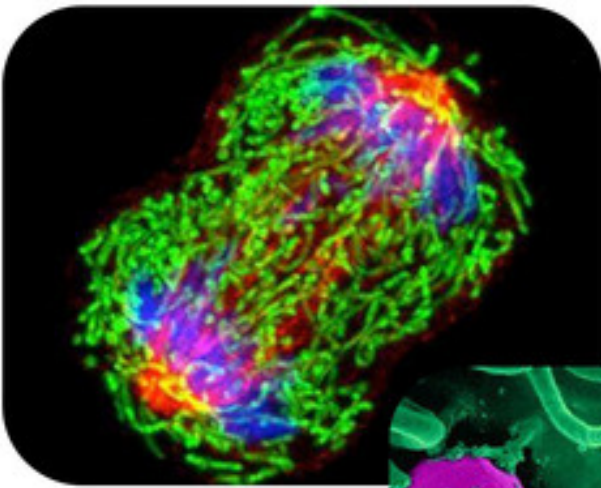


Introducción

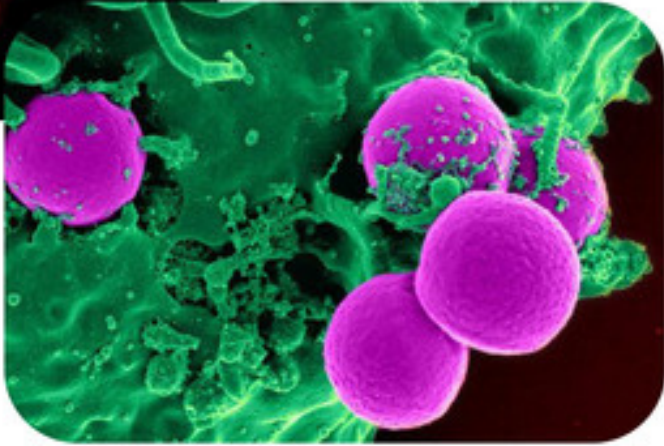
El **AF** está directamente relacionado con la desnutrición y el **pronóstico clínico del paciente**, siendo independiente de las ecuaciones de regresión, del peso corporal total y de la hidratación.



Cáncer

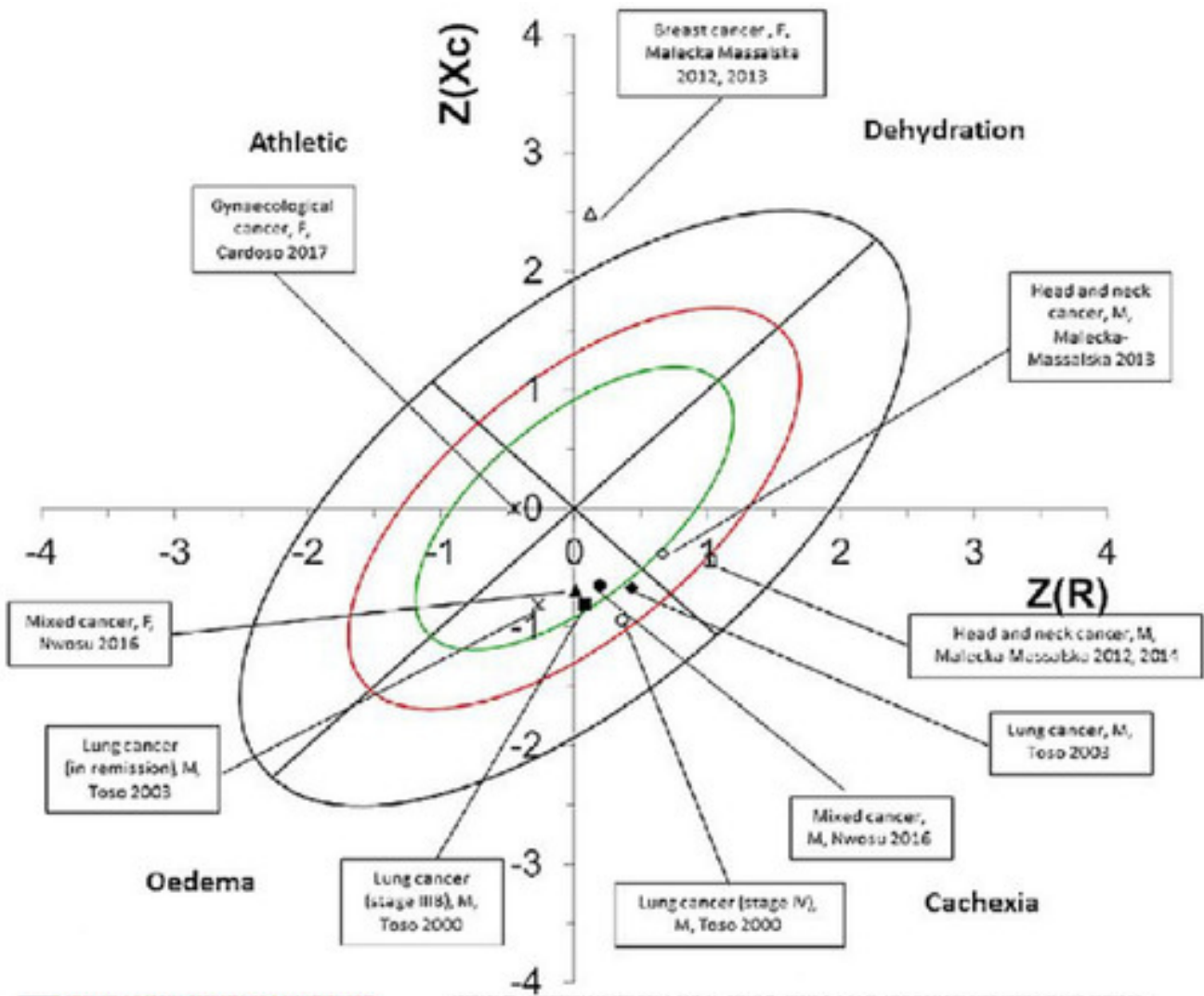


El **cáncer** es una enfermedad compleja que se caracteriza por el **crecimiento descontrolado** de células y su **propagación anormal** en el cuerpo.



Tienen la capacidad de invadir tejidos y órganos cercanos, lo cual desorganiza las funciones normales de la célula.

BIA en cáncer



BIA en cáncer

Table II. Weight status, BMI and WC, body composition, cell integrity and serum leptin levels at T0 and T1, and changes (Δ) after follow-up

	Follow up			
	T0	T1	p*	Δ
Weight (kg)	66.8 (60.4-75.3)	69.5 (61.1-78.6)	0.34	3.37
BMI (kg/m²)	27.1 (24.9-30.8)	28.4 (24.9-30.8)	0.15	1.75
WC (cm)	96.0 (90-102.7)	91 (86.5-106.5)	0.35	-1.43
PA (°)	6.2 (5.8-6.9)	5.7 (5.1-6.1)	0.00	-0.72
R (ohms)	569.9 (514.4-635.8)	575.0 (524.9-602.9)	0.25	-23.30
Xc (ohms)	63.8 (56.1-69.9)	59.3 (51.3-63.7)	0.00	-9.33
LM (%)	64.8 (60.7-67.6)	63.2 (59.4-65.4)	0.05	-2.94
FM (%)	35.2 (32.3-39.2)	36.7 (34.5-40.5)	0.05	2.94
Leptin (ng/mL)	26.5 (16.2-37.9)	40.3 (23.0-57.8)	0.01	12.36

Results shown as median and interquartile range. *Paired Student's t-test or Wilcoxon's test. Significance level adopted: p < 0.05. T0 = baseline; T1 = second assessment. Δ = T1-T0. BMI: body mass index; WC: waist circumference; PA: phase angle; R: resistance; Xc: reactance; % LM: percentage of lean mass; % FM: percentage of fat mass.

Cambios significativos en relación con el AF y Xc

BIA en cáncer



Nutrición Hospitalaria



Otros

Los pacientes con estadificación clínica (CS) avanzada, tumores > 2 cm, N+, tumores no luminales, ER- (p = 0,00) y PR- (p = 0,02) mostraron una **reducción en el ángulo de fase**.

Trabajo Original

Tumor aggressiveness is associated with cell integrity changes in breast cancer-surviving women: a follow-up study
La agresividad tumoral está asociada a las alteraciones de la integridad celular en las mujeres que sobreviven al cáncer de mama: estudio de seguimiento

Rute Mattos Dourado Esteves Justa¹, Nágila Raquel Teixeira Damasceno¹, Vitória Maria Queiroz Machado², Sâmia Lopes da Costa³, Keciary Alves de Oliveira², Sara Maria Moreira Lima Verde²
¹Department of Nutrition, Escola de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brazil. ²Programa de Pós-graduação em Nutrição e Saúde (PPGNSUECE), Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, CE, Brazil. ³Nutrition Service, Instituto Doutor José Frota (IJF), Fortaleza, CE, Brazil

BIA en cáncer

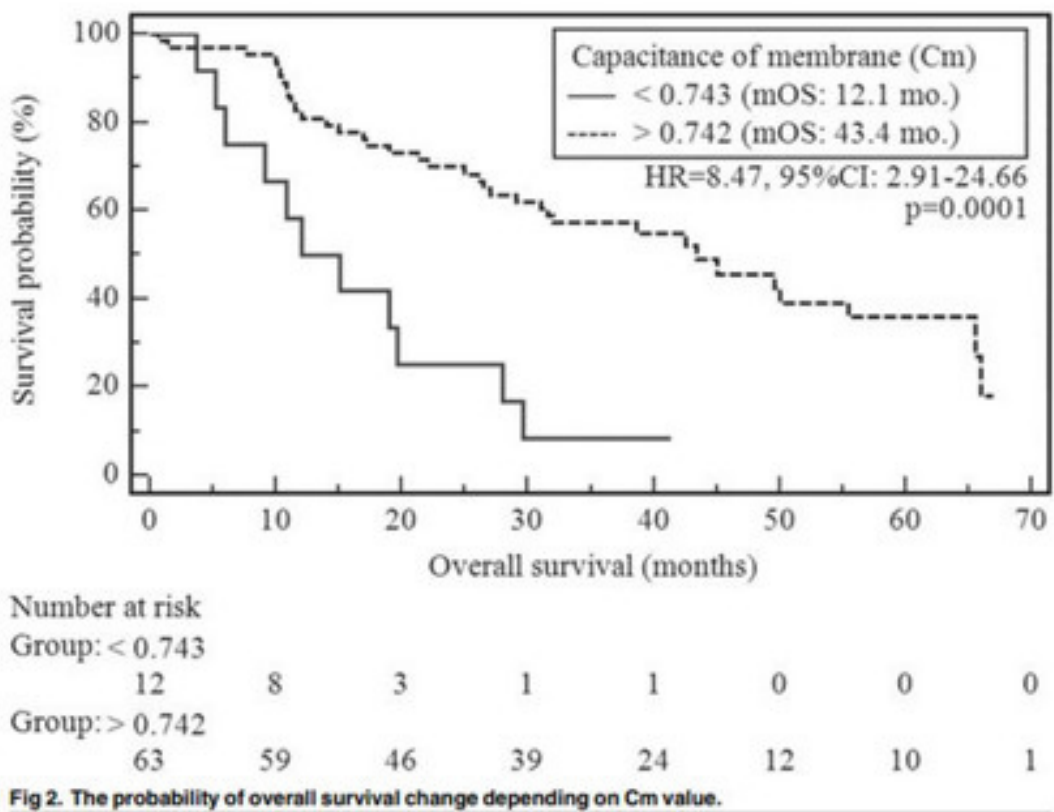


Fig 2. The probability of overall survival change depending on Cm value.

- Las mediciones fueron globales.
- Se establecieron puntos de corte específicos para los pacientes.

BIA en cáncer

- La capacidad de membrana es un indicador para un buen pronóstico en cáncer de cuello.

Capacitance of Membrane As a Prognostic Indicator of Survival in Head and Neck Cancer

Teresa Malecka-Massalska^{1*}, Radosław Mlak¹, Agata Smoleń², Anna Brzozowska³, Wojciech Surtel⁴, Kamal Morshed²

¹ Human Physiology Department, Medical University of Lublin, Lublin, Poland, ² Department of Epidemiology and Methodology of Clinical Research, Medical University of Lublin, Lublin, Poland, ³ Oncology Department, Medical University of Lublin, Lublin, Poland, ⁴ Institute of Electronics and Information Technology, Technical University of Lublin, Lublin, Poland

* t.malecka@gmail.com



Malecka-Massalska T, Mlak R, Smoleń A, Brzozowska A, Surtel W, Morshed K. Capacitance of membrane as a prognostic indicator of survival in head and neck cancer. PLoS One [Internet]. 2016;11(11):e0165809. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0165809>



BIA en cáncer

Open Access Review

Bioelectrical Phase Angle in Patients with Breast Cancer: A Systematic Review

by Delia Morlino¹, Iolanda Cioffi^{1,*}, Maurizio Marra¹, Olivia Di Vincenzo², Luca Scalfi² and Fabrizio Pasanisi¹

¹ Department of Clinical Medicine and Surgery, Federico II University Hospital, Pansini 5, 80131 Naples, Italy

² Department of Public Health, Federico II University Hospital, Pansini 5, 80131 Naples, Italy

* Author to whom correspondence should be addressed.

Cancers 2022, 14(8), 2002. <https://doi.org/10.3390/cancers14082002>

Received: 22 March 2022 / Revised: 13 April 2022 / Accepted: 14 April 2022 / Published: 15 April 2022

Download Browse Figures Versions Notes

16 estudios:

- 11 observacionales
- 5 de intervención
- Se consideró la mono frecuencia de 50 kHz.

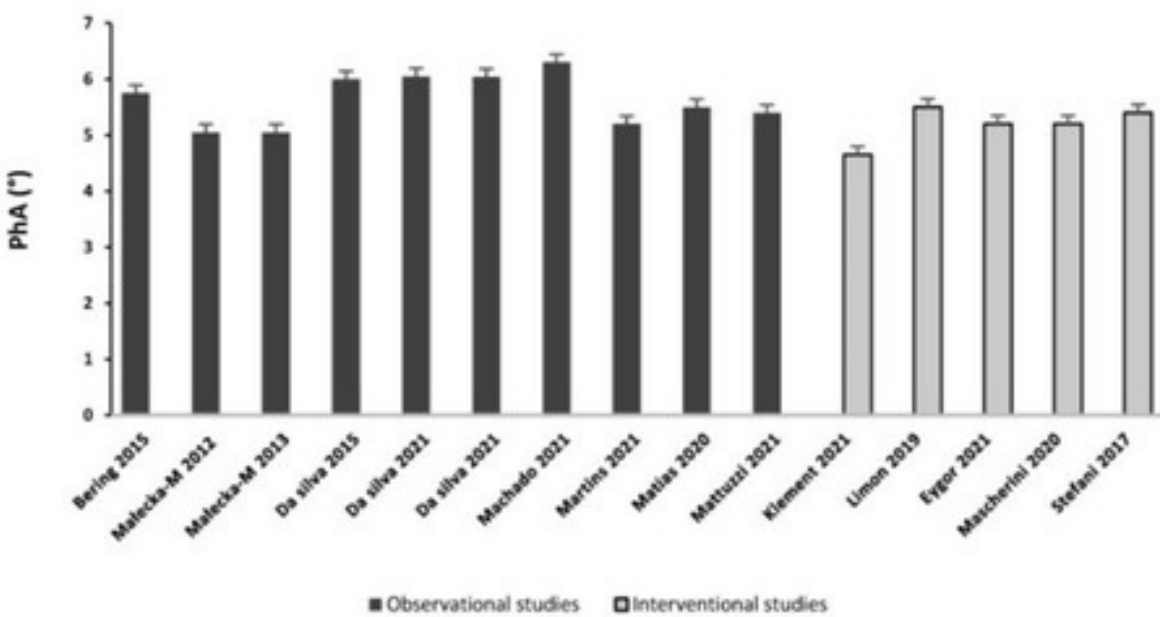


Morlino D, Cioffi I, Marra M, Di Vincenzo O, Scalfi L, Pasanisi F. Bioelectrical phase angle in patients with breast cancer: A systematic review. Cancers (Basel) [Internet]. 2022;14(8). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/cancers14082002>



BIA en cáncer

Los puntos de corte en estudios observacionales fueron de 5.05° a 6.30°, mientras que en los estudios de intervención fue de 4.49° a 5.5°.



Morlino D, Cioffi I, Marra M, Di Vincenzo O, Scalfi L, Pasanisi F. Bioelectrical phase angle in patients with breast cancer: A systematic review. Cancers (Basel) [Internet]. 2022;14(8). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/cancers14082002>



BIA en cáncer



Clinical Nutrition
Volume 42, Issue 8, August 2023, Pages 1445-1453



Original article
An analysis of phase angle and standard phase angle cut-off values and their association with survival in head and neck cancer patients undergoing radiotherapy

Dilşat Baş^{a, b}, Ceren Atahan^c, Evrim Tezcanlı^d

Show more

+ Add to Mendeley Share Cite

<https://doi.org/10.1016/j.clnu.2023.06.020>

Get rights and content

- 53 pacientes
 - 37 (70%) hombres
 - 16 (30%) mujeres
- Mediana de edad de 60 años (23-87 años)

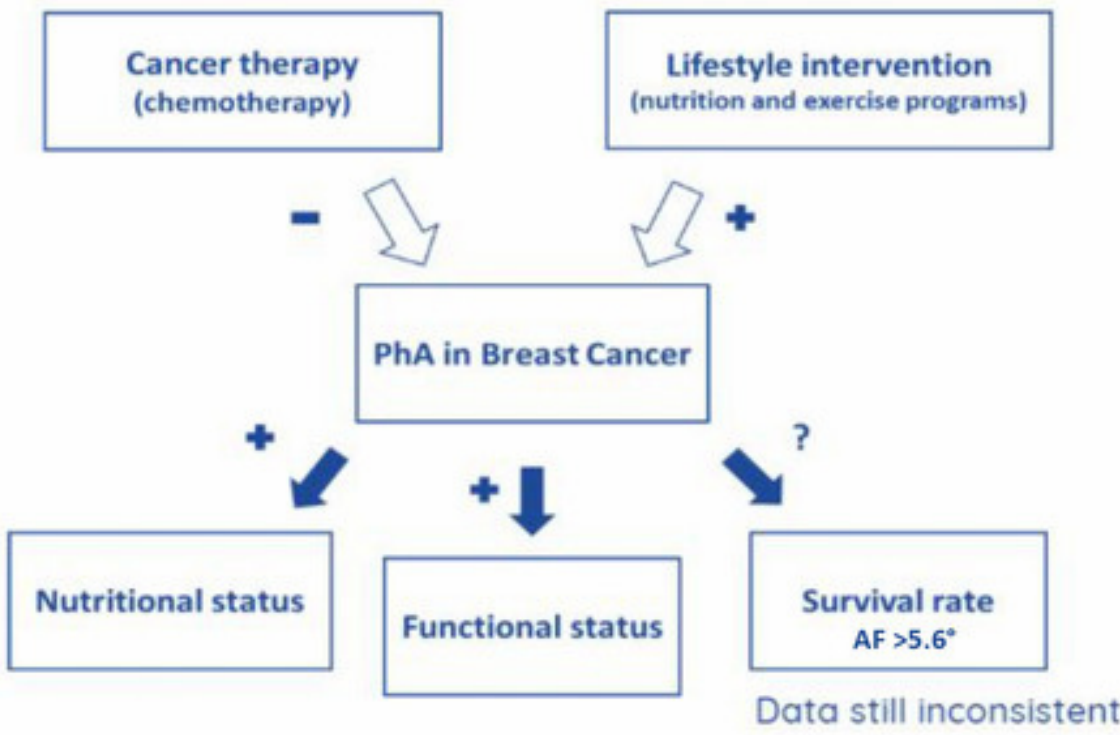
AF en malnutrición:
4.66° ± 0.87
AF en pacientes con buena
nutrición: 5.71° ± 0.56



Bag D, Atahan C, Tezcanli E. An analysis of phase angle and standard phase angle cut-off values and their association with survival in head and neck cancer patients undergoing radiotherapy. Clin Nutr [Internet]. 2023;42(8):1445-53. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2023.06.020>



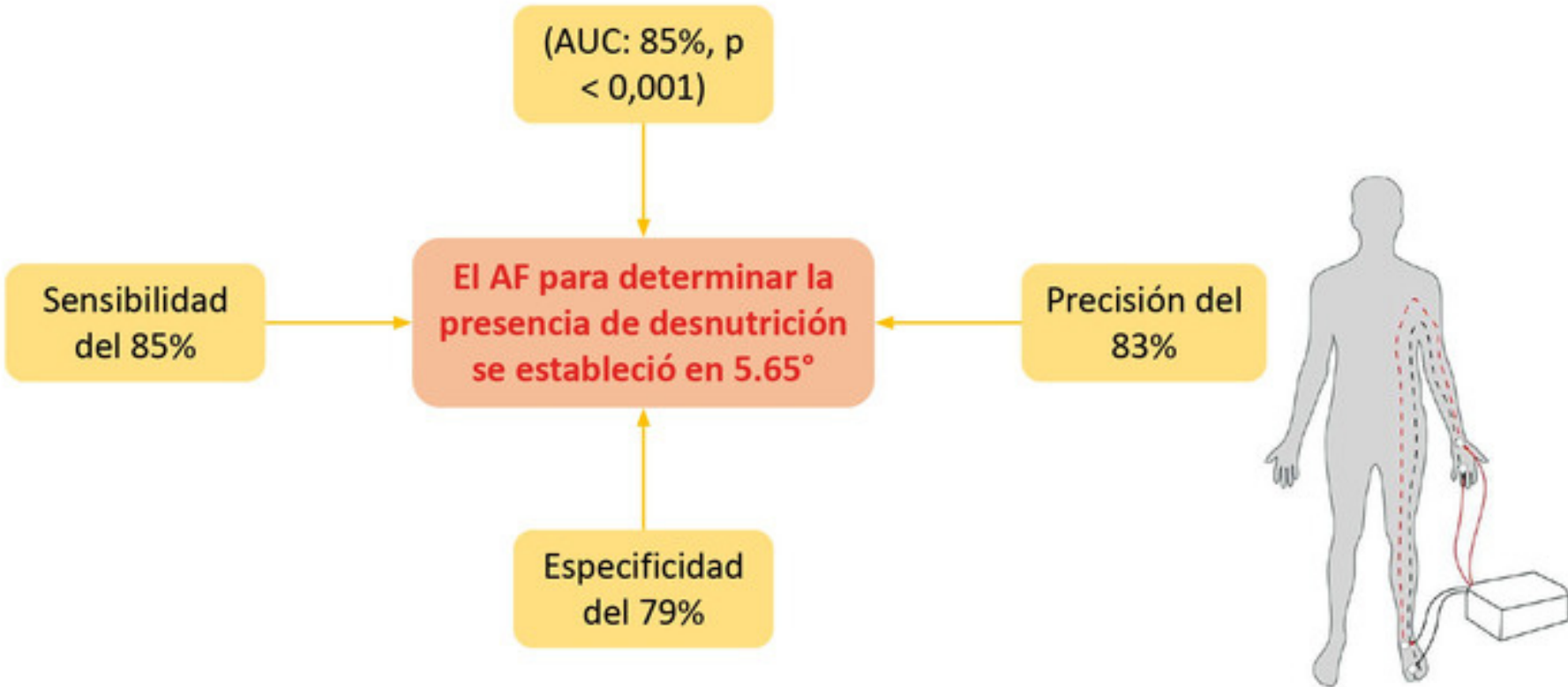
BIA en cáncer



Morino D, Coffi I, Marra M, Di Vincenzo O, Scalfi L, Pisanisi F. Bioelectrical phase angle in patients with breast cancer: A systematic review. Cancers (Basel) [Internet]. 2022;14(8). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/cancers14082002>



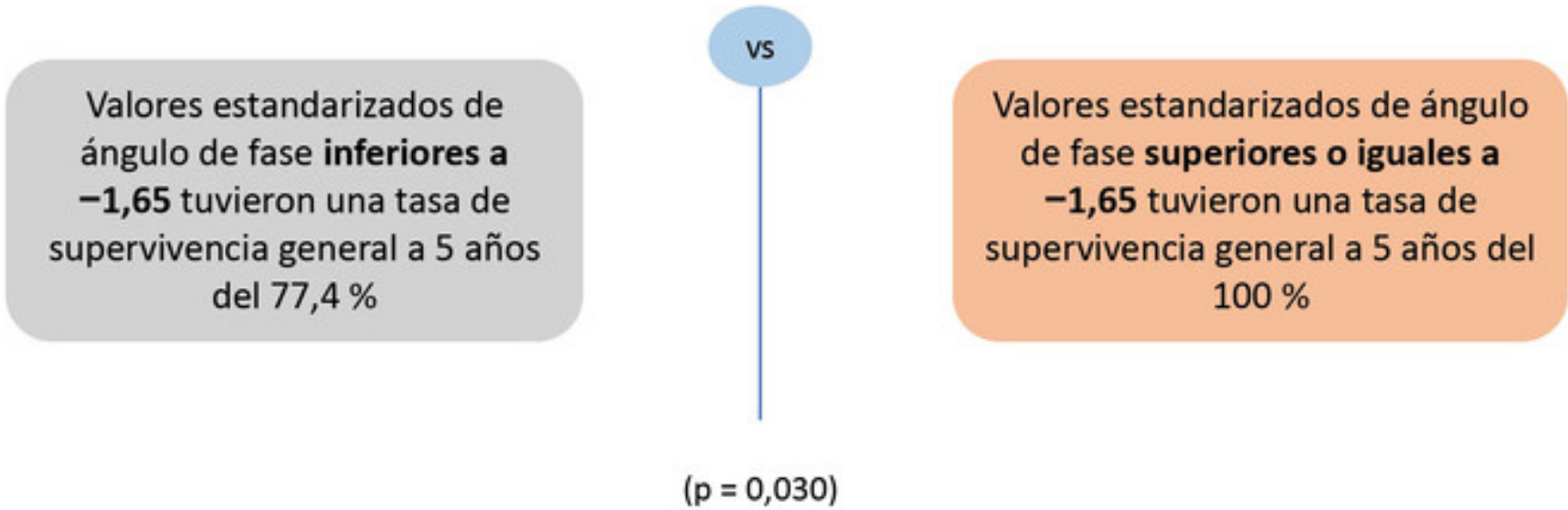
BIA en cáncer



Bag D, Atahan C, Tezcanli E. An analysis of phase angle and standard phase angle cut-off values and their association with survival in head and neck cancer patients undergoing radiotherapy. Clin Nutr [Internet]. 2023;42(8):1445-53. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2023.06.020>



BIA en cáncer



BIA en cáncer



nutrients



Review

The Role of Standardized Phase Angle in the Assessment of Nutritional Status and Clinical Outcomes in Cancer Patients: A Systematic Review of the Literature

Nan Jiang [†], Jiaxin Zhang [†], Siming Cheng and Bing Liang ^{*✉}

- Se incluyeron 13 estudios para la revisión.

BIA en cáncer

Korean J Fam Med. 2014;35:251-256

<http://dx.doi.org/10.4082/kjfm.2014.35.5.251>

The Association between Phase Angle of Bioelectrical Impedance Analysis and Survival Time in Advanced Cancer Patients: Preliminary Study

Original Article

28 pacientes

- 13 hombres
- 15 mujeres

So Yeon Lee, Yong Joo Lee¹, Jung-Hwa Yang, Chul-Min Kim¹, Whan-Seok Choi^{*}

Departments of Family Medicine and ¹Palliative Medicine, Seoul St. Mary's Hospital, The Catholic University of Korea College of Medicine, Seoul, Korea

Se tomó el índice de pronóstico paliativo (PPI) y escala de desempeño paliativo para comparar con el valor pronóstico del ángulo de fase.

BIA en cáncer

Table 7. Comparison of the Predictive Ability of SPA and PA.

Study	Cut-Off Value of PA ¹	Cut-Off Value of SPA ²	p Value or AUC ³ of PA ¹	p Value or AUC ³ of SPA ²	Comparison
Nutritional status Norman, 2010 [34]	5th	5th	/	/	SPA ² > PA ¹
Hui, 2014 [46]	4.4°	5th	HGS: p < 0.001; Maximal inspiratory pressure: p = 0.001; serum albumin: p < 0.001; fat-free mass: p < 0.001; fat-free mass index: p < 0.001.	HGS: p = 0.03; Maximal inspiratory pressure: p = 0.60; serum albumin: p = 0.001; fat-free mass: p = 0.02; fat-free mass index: p = 0.001.	SPA ² < PA ¹
Clinical outcomes Complications Roccamatysi, 2021 [40]	5°	0.3°	p = 0.661	p = 0.032	SPA ² > PA ¹
Survival Norman, 2010 [34]	5th	5th	/	/	SPA ² > PA ¹
Paixao, 2021 [48]	/	-1.65°	Univariate analysis: p = 0.216; Adjusted analysis: p = 0.427	Univariate analysis: p = 0.527; Adjusted analysis: p = 0.221	SPA ² > PA ¹
Axelsson, 2018 [45]	5.95°	-1.65°	AUC ³ = 0.73	AUC ³ = 0.66	SPA ² < PA ¹
Hui, 2014 [46]	4.4°	5th	p = 0.28	p = 0.11	SPA ² > PA ¹

Abbreviations: ¹ PA: phase angle; ² SPA: standardized phase angle; ³ AUC: area under the curve.

BIA en cáncer

Relación entre el punto de corte -1.65° y la malnutrición en pacientes con cáncer.

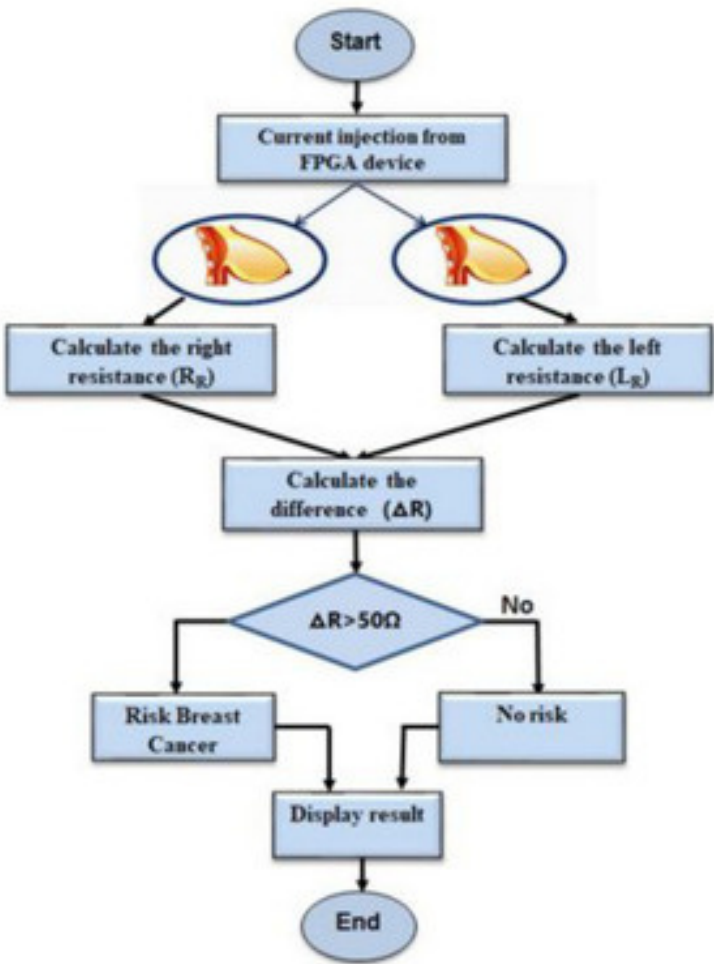
El punto de corte se asoció con diferentes parámetros de estado nutricional y fue capaz de predecir complicaciones infecciosas postoperatorias.

La estandarización del AF permite establecer puntos de corte para predecir el estado de salud del paciente.

BIA en cáncer

El umbral de 50 ohmios se estableció mediante el análisis de las diferencias en las medidas de resistencia entre los senos derecho e izquierdo de las participantes.

En la mayoría de los casos (39 de 40 mujeres), la diferencia fue menor de 50 ohmios.



BIA en cáncer

Se utilizó una corriente de baja frecuencia (1 kHz, 0.9 mA) para medir las resistencias extracelulares en ambos senos.

In vitro en soluciones de Na+Cl- y en vivo en un grupo de 40 mujeres.

Breast Cancer: Targets and Therapy

Dovepress
open access to scientific and medical research

Open Access Full Text Article

ORIGINAL RESEARCH

Breast Cancer Detection Using Low-Frequency Bioimpedance Device

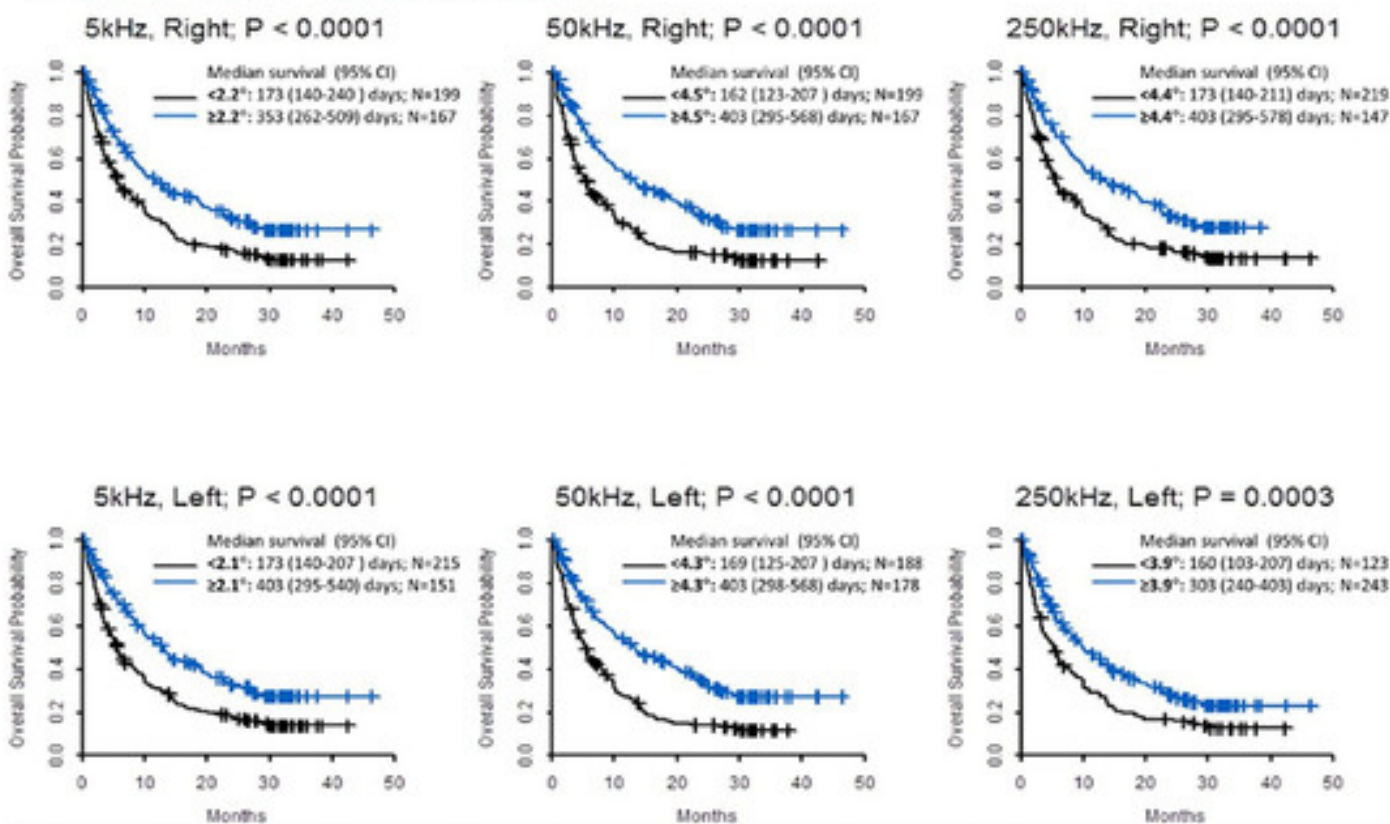
This article was published in the following Dove Press journal:
Breast Cancer: Targets and Therapy



Mansouri S, Alhadidi T, Ben Azouz M. Breast cancer detection using low frequency bioimpedance device. Breast Cancer [Dove Med Press] [Internet]. 2020;12:109–16. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2147/bctt.s274421>



BIA en cáncer



- En las medidas realizadas, un ángulo de fase menor se asoció con un menor tiempo de supervivencia.

Hui D, Dev R, Pimental L, Park M, Cerana MA, Liu D, et al. Association between multi-frequency phase angle and survival in patients with advanced cancer. J Pain Symptom Manage [Internet]. 2017;53(3):571–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2016.09.016>



Mansouri S, Alhadidi T, Ben Azouz M. Breast cancer detection using low frequency bioimpedance device. Breast Cancer [Dove Med Press] [Internet]. 2020;12:109–16. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2147/bctt.s274421>



BIA en cáncer

Si la diferencia entre las resistencias medidas en ambos senos supera el umbral de 50 ohm, se aconseja a la paciente consultar a un médico.



El valor de resistencia más bajo (RR o RL) puede indicar qué seno está afectado por el cáncer.



La diferencia entre las resistencias en los senos es un parámetro pertinente para la detección temprana del cáncer de mama.



Mansouri S, Alhadidi T, Ben Azouz M. Breast cancer detection using low frequency bioimpedance device. Breast Cancer [Dove Med Press] [Internet]. 2020;12:109–16. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2147/bctt.s274421>



BIA en cáncer: estudios preliminares

EL ÁNGULO DE FASE Y LA RELACIÓN Z200/Z5 POR BIOIMPEDANCIA PREDICEN LA RECURRENCIA DE LA ENFERMEDAD EN MUJERES CON CÁNCER DE MAMA

José Alfonso Cruz-Ramos, Livia Zagame, Emmanuel De La Mora-Jiménez, Gabriela López-Armas, Martha Ramos-Márquez, Cédric Dray, Mirian Farias-López, Jennifer Vargas-López.

Instituto Jalisciense de Cancerología; Hospital Civil de Guadalajara.

Se estudiaron 302 mujeres con CaMa recurrente (n=106) y sin enfermedad recurrente (n=196).

La BIA se obtuvo después de 6 meses del diagnóstico inicial, a través de un dispositivo portátil de 5 frecuencias (Biody Xpert, aminogram).



BIA en cáncer: estudios preliminares

Tabla 1. Comparación de variables entre pacientes recurrentes y no recurrentes.

PARAMETROS DE BIA	RECURRENTES	NO RECURRENTES
A50*	5.38±0.83	6.017±0.50
Z5	656.5±103.1	659.5±88.83
Z20	634.2±99.42	634.7±84.54
Z50	583.9±91.34	578.1±91.34
Z100	570.3±89.66	563.5±76.64
Z200	540.1±86.06	530.9±72.99
RI-Z200/Z5*	0.82±0.02	0.80±0.01
Resistencia 50 khz	581.2±90.96	574.9±77.81
Reactancia 50 khz (Xc)*	54.81±11.84	549.8±6850
Ganglios positivos*	7.22±5.31	3.88±4.42
KI 67*	29.58±19.60	21.14±18.01
Tamaño del tumor*	4.74±2.45	3.15±2.04
Edad	55.83±11.02	54.64±9.71
Peso	67.78±15.77	69.33±11.27
Talla	155.3±6.89	156.7±5.80
IMC	28.03±6.20	28.27±4.47

*P<0.05, variables incluidas en el modelo de regresión logística. A50 = ángulo de fase a 50 Khz, Z5= Impedancia a 5 Khz, Z20= Impedancia a 20 Khz, Z50= Impedancia a 50 Khz, Z100= Impedancia a 100 Khz, Z200= Impedancia a 200 KHz, RI-Z200/Z5= Índice de impedancia Z200/Z5, IMC= Índice de masa corporal

El punto de corte se obtuvo mediante índice de Youden. Se utilizó el software GraphPad versión 8.3.

Puntos de corte óptimos de la enfermedad

Recurrente para los valores del AF (5.3, AUC: 0.88, p<0.0005) y la RI-Z200/Z5 (0.81, AUC: 0.87, p<0.0005).



BIA en cáncer: estudios preliminares

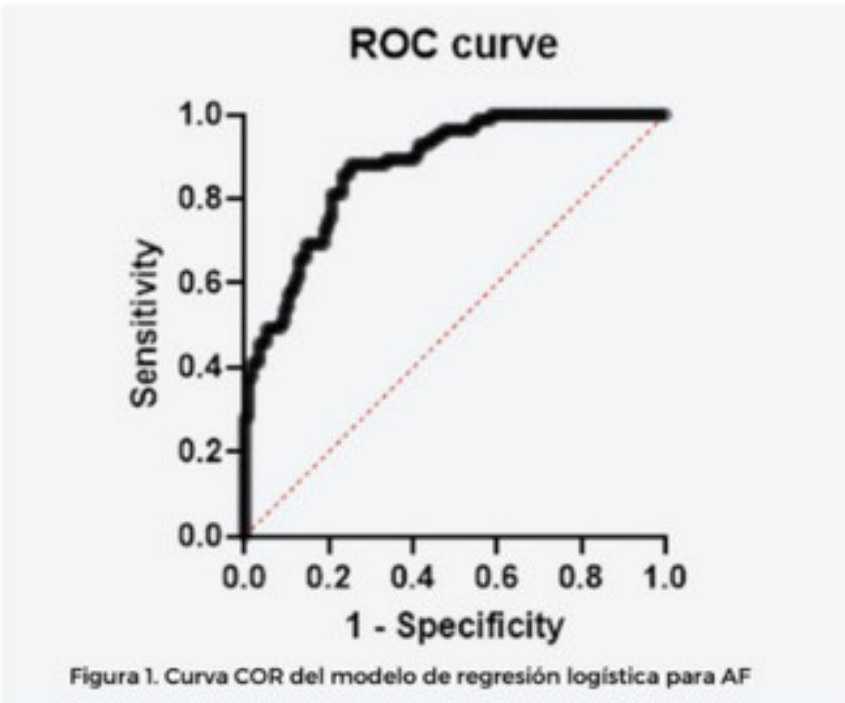
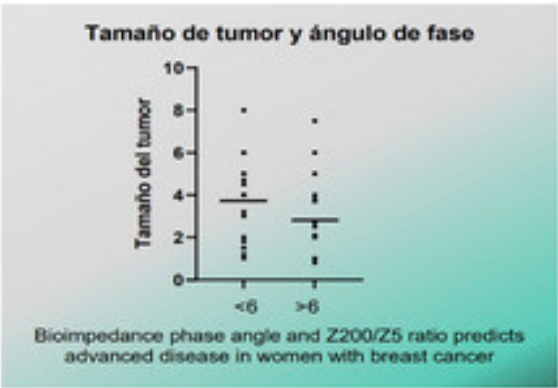


Figura 1. Curva COR del modelo de regresión logística para AF



Los parámetros AF y IR-Z200/Z5 pueden resultar útiles para la detección rápida y económica de la enfermedad recurrente en CaMa.

Área bajo la curva de 0.87 para enfermedad recurrente (Tjur pseudo R: 0.426 para AF y 0.40 para RI-Z200/Z5).



Verde SMRL, Justa RMD, Damasceno NRE, Machado VMQ, da Costa SL, Alves de Oliveira K. Tumor aggressiveness is associated with cell integrity changes in breast cancer-surviving women: a follow-up study. Nutr Hosp [Internet]. 2021; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.30960/nh.03752>



BIA en cáncer: conclusiones

Evaluación de micro y macronutrientes de forma rápida, además del estado y riesgo nutricional.

Evaluar los ángulos de fase de las distintas frecuencias y su capacidad predictiva en distintas enfermedades.

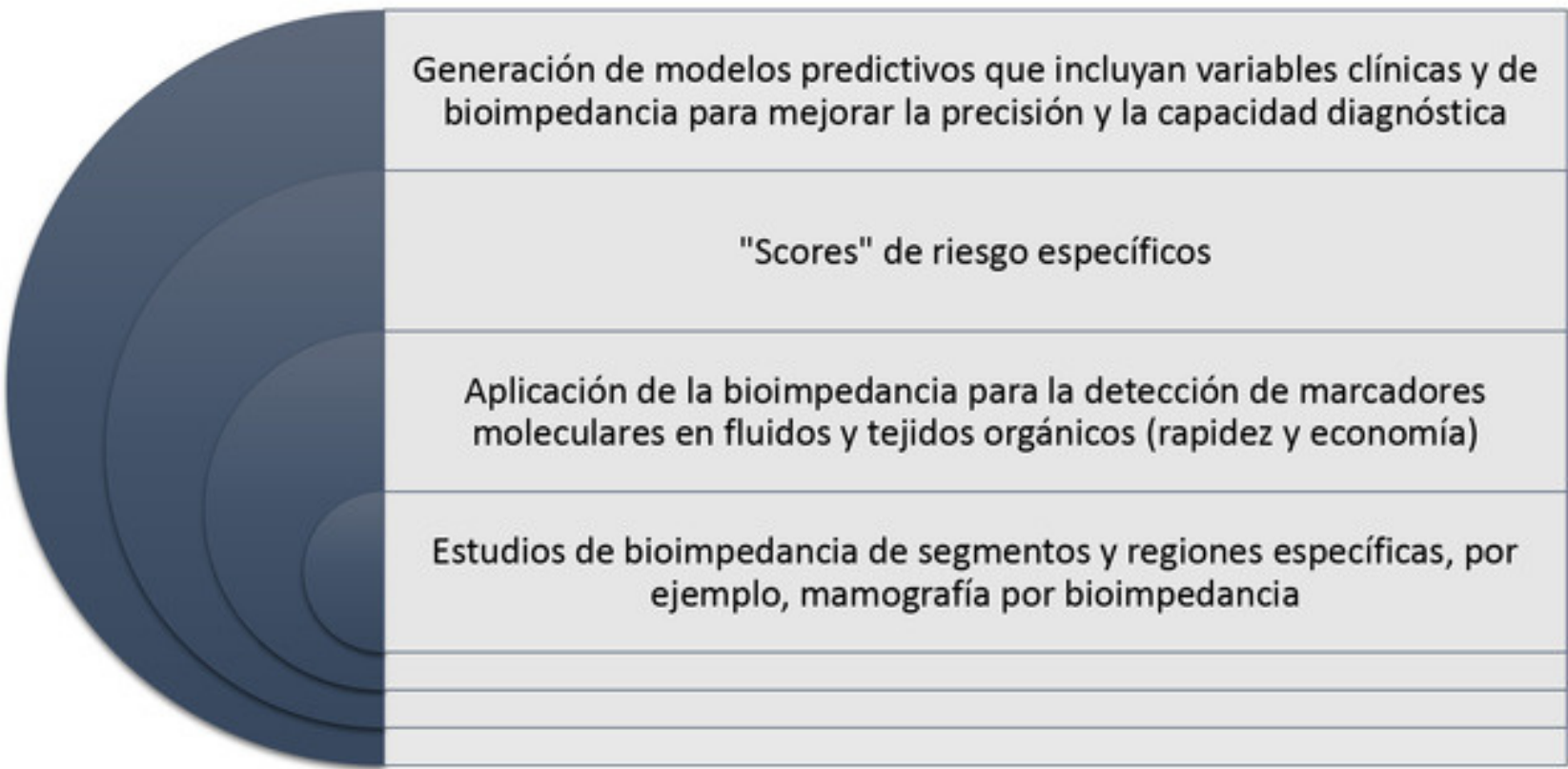
Estudios de la correlación entre los índices y parámetros de bioimpedancia, por ejemplo, Z200/Z5.



Verde SMML, Justa RMD, Damasceno NRT, Machado VMQ, da Costa SL, Alves de Oliveira K. Tumor aggressiveness is associated with cell integrity changes in breast cancer-surviving women: a follow-up study. Nutr Hosp [Internet]. 2021; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.03752>



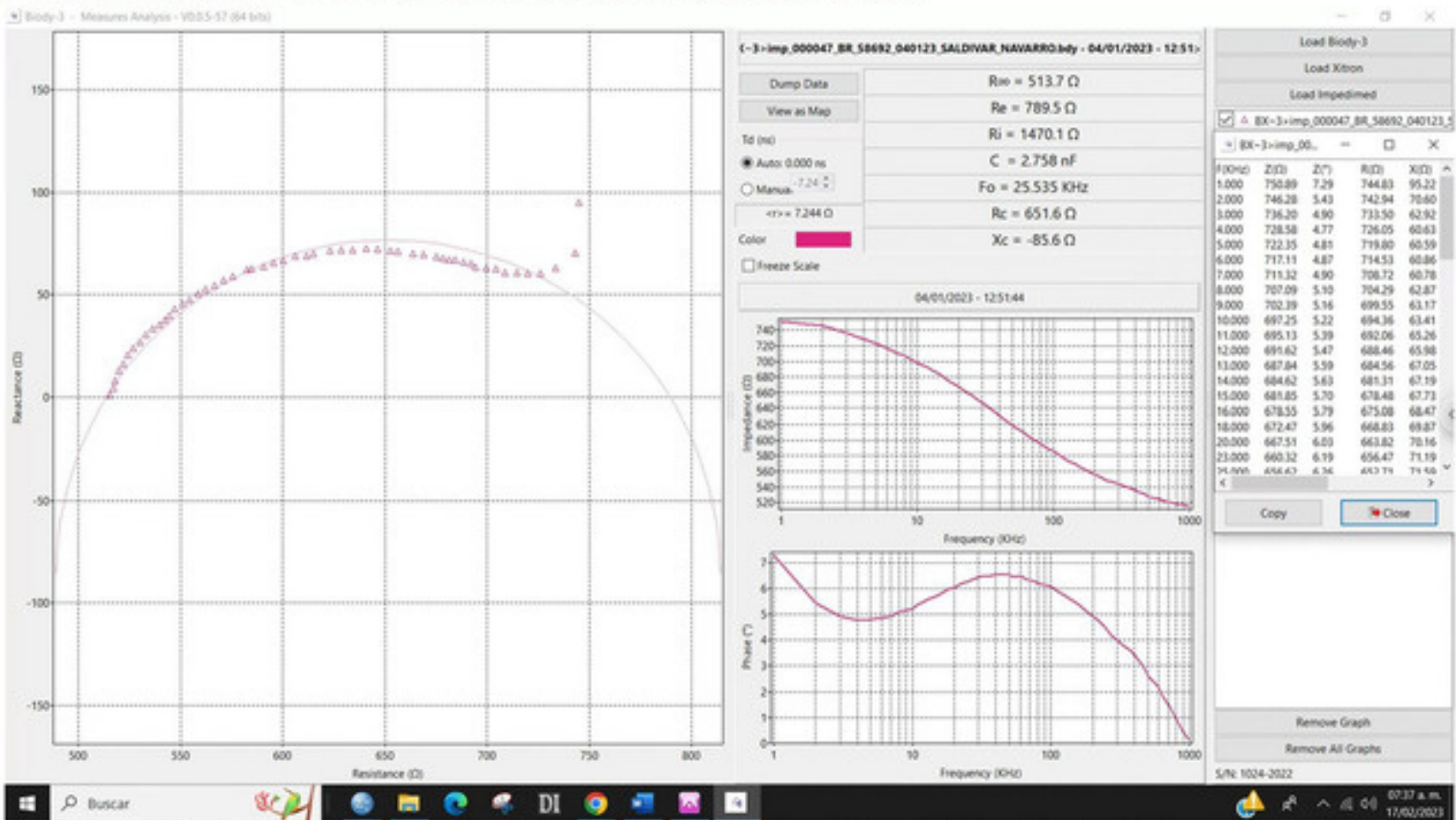
BIA en cáncer: conclusiones



Verde SMML, Justa RMD, Damasceno NRT, Machado VMQ, da Costa SL, Alves de Oliveira K. Tumor aggressiveness is associated with cell integrity changes in breast cancer-surviving women: a follow-up study. Nutr Hosp [Internet]. 2021; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.03752>



BIA en cáncer: conclusiones



Verde SMML, Justa RMD, Damasceno NRT, Machado VMQ, da Costa SL, Alves de Oliveira K. Tumor aggressiveness is associated with cell integrity changes in breast cancer-surviving women: a follow-up study. Nutr Hosp [Internet]. 2021; Disponible en: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.03752>



Aplicaciones BIA en diagnostico y manejo de la obesidad



Frank Carrera-Gil

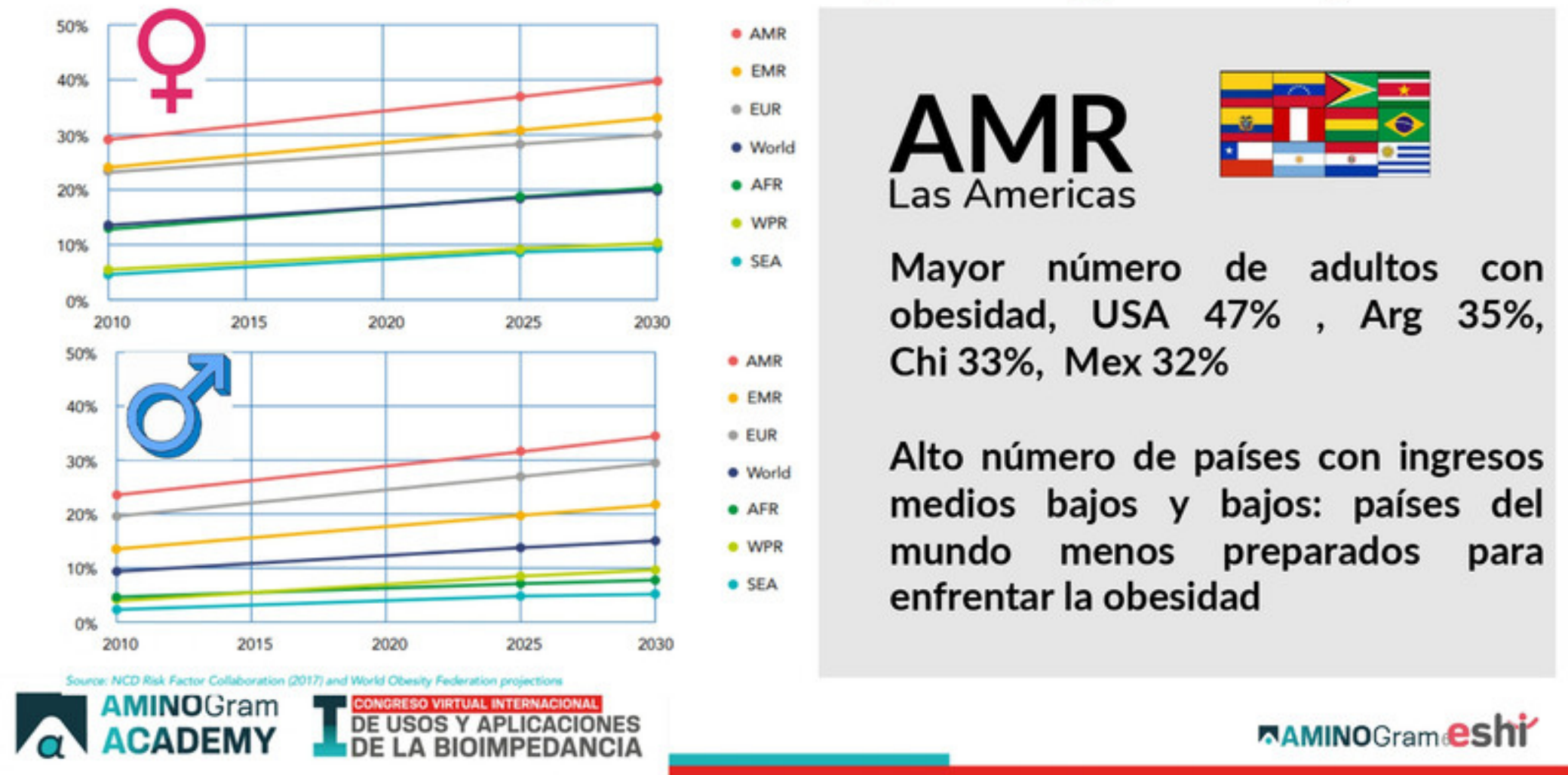
- MSc Nutrición y Alimentación Humana, mención Nutrición Clínica de la Universidad de Chile
- Especialista en Docencia Universitaria
- Experto en Soporte Nutricional y Metabólico
- Trayectoria extensa en Nutrición Clínica y Hospitalaria
- Investigaciones: composición corporal, fibrosis quística sarcopenia, fragilidad, cáncer, malnutrición, gasto energético
- Grupo de Investigación en Nutrición y Salud (INUTSAL)

Ningún conflicto de interés

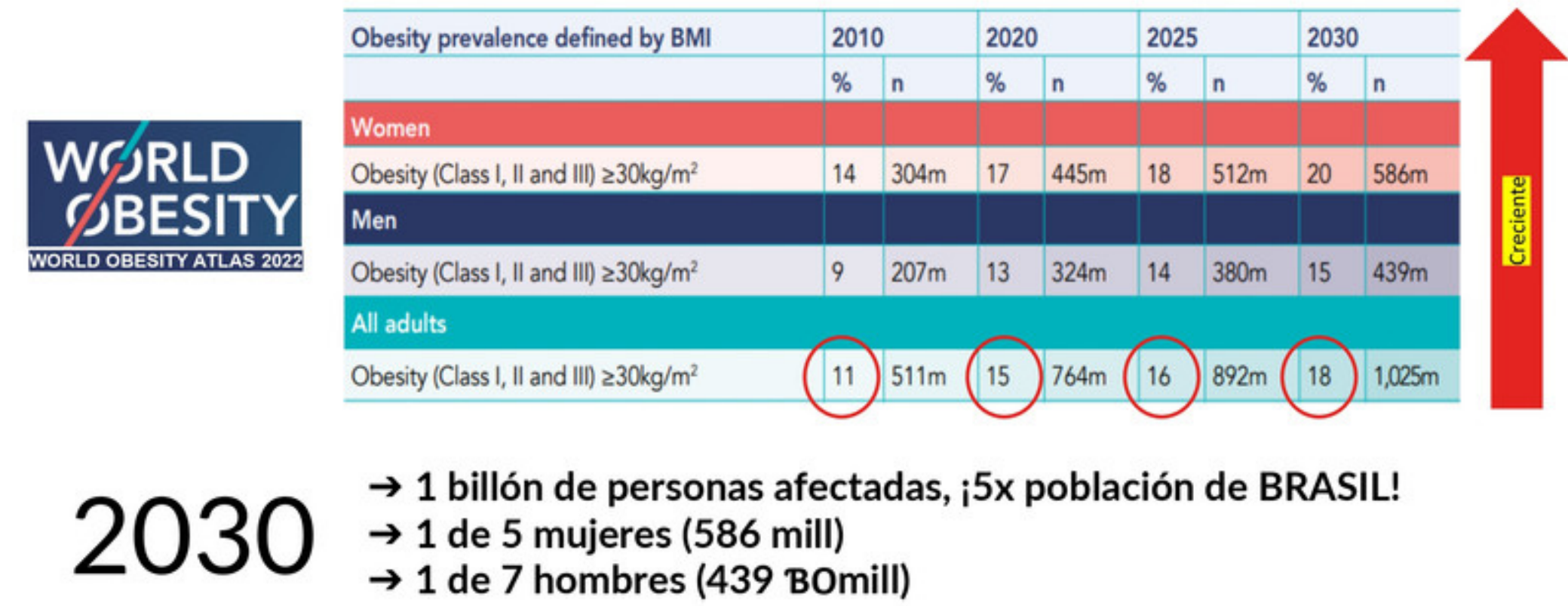
Contenido

Epidemiología
IMC, propiedades de predicción y limitaciones
Fisiopatología, Fenotipos de obesidad
BIA y Obesidad
- Diagnostico, parámetros bioeléctricos y puntos de corte
- Prescripción dietética
- Monitorización de las intervenciones

OBESIDAD: tendencia por regiones y sexo



OBESIDAD: pasado, presente y futuro

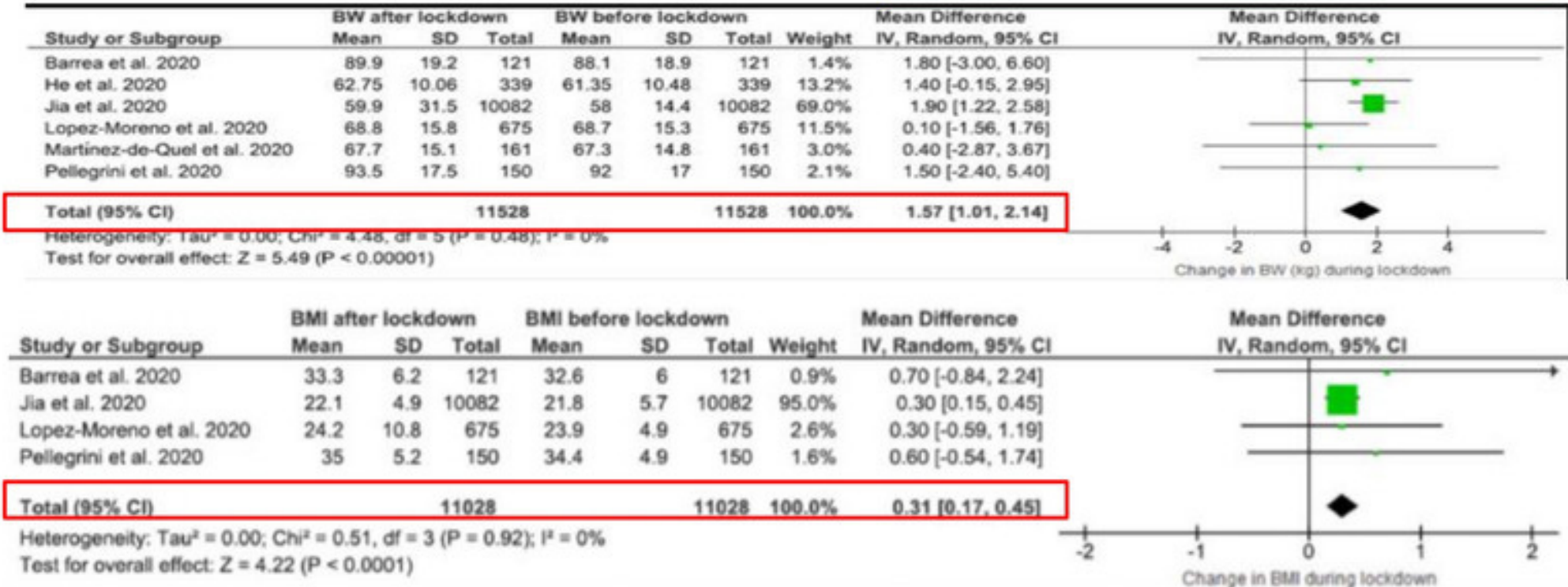


OBESIDAD: impacto de la cuarentena

Clin Nutr. 2022 Dec;41(12):3046-3054

BMI and BW in adults after lockdown (N = 11,028, ≥16 years old).

IMC $\nearrow$ 0,3 kg/m²; PC $\nearrow$ 1.6 kg



IMC: predictor de riesgo asociado al tamaño

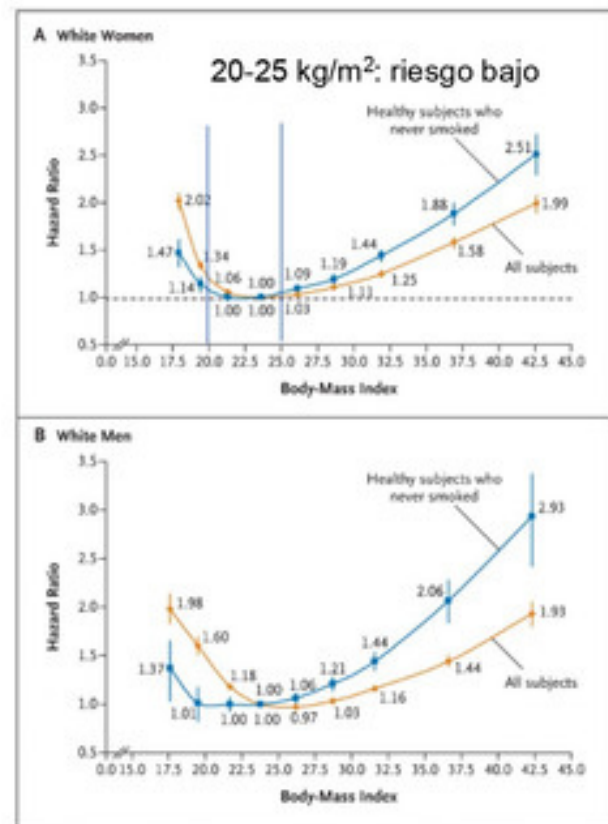
Frecuencia y probabilidad de enfermedad y muerte aumenta en proporción al IMC



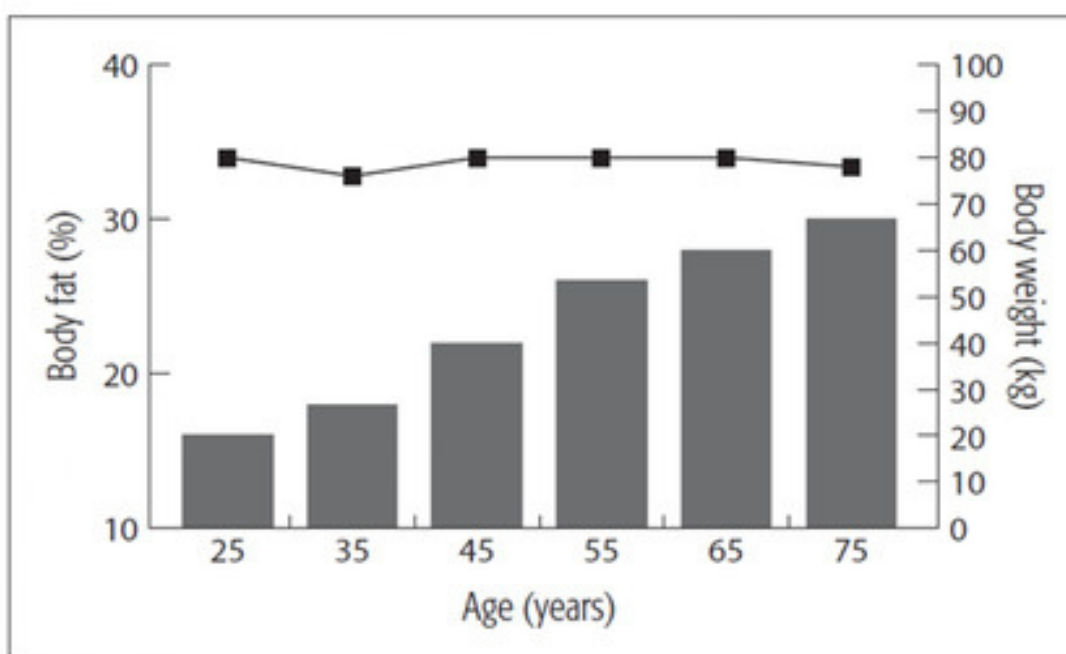
Intern Emerg Med 18, 1273–1285 (2023)

N Engl J Med 2010; 363:2211-2219

BMI and Mortality among 1.46 Million White Adults



Limitaciones del IMC



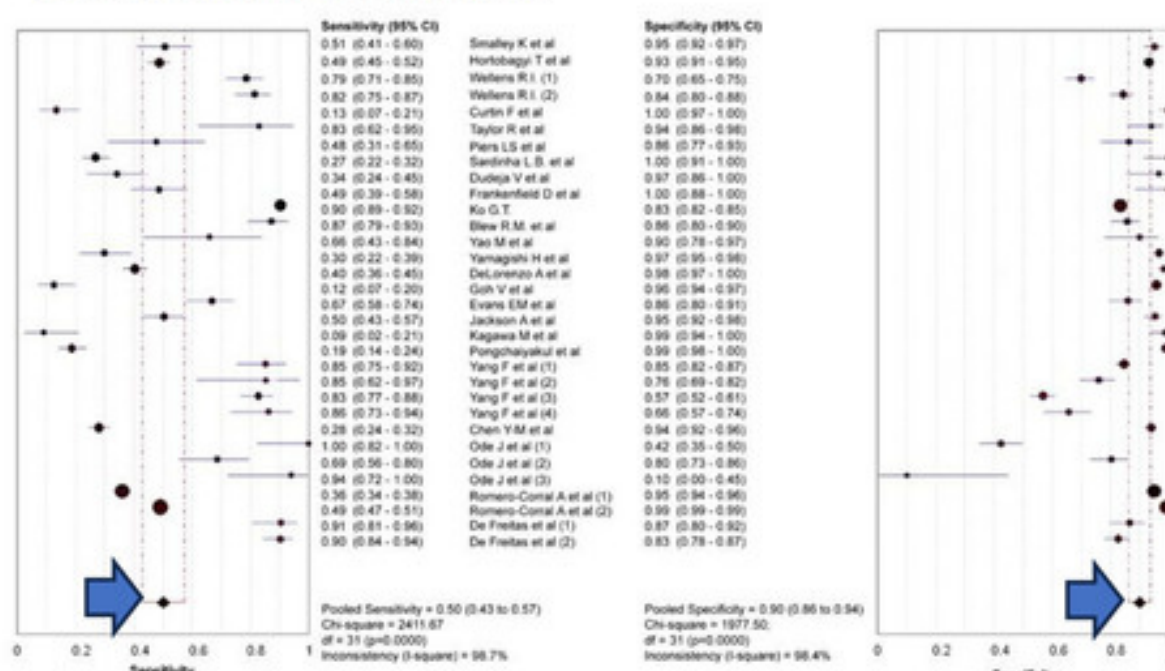
% GC aumenta con la edad aunque el peso sea igual (línea sólida)



IMC no distingue entre grasa y músculo, ni entre grasa subcutánea, grasa visceral y grasa ectópica

■ IMC subestima casos con alta adiposidad

Diagnostic performance of body mass index to identify obesity as defined by body adiposity: a systematic review and meta-analysis *International Journal of Obesity* 34, 791-799 (2010)



N= 32 estudios, 31.968 adultos, 12 países, 4 continentes

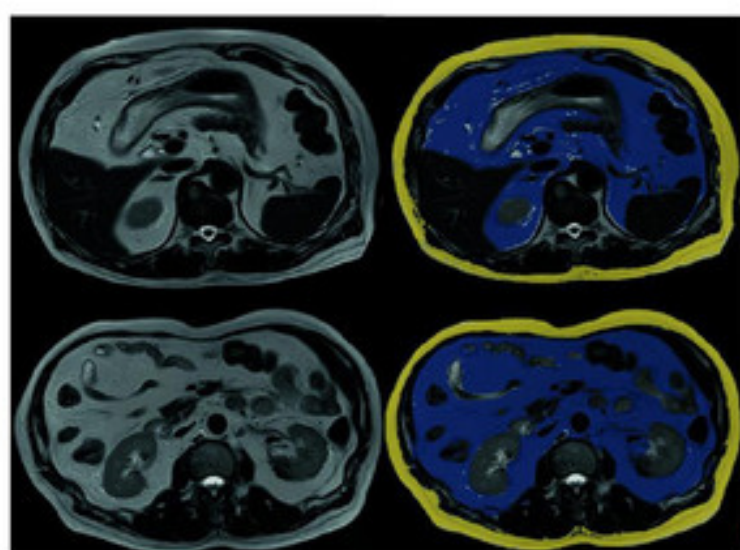
IMC vs técnicas de CC

Sensibilidad 50% (IC 95% 0.43-0.57)

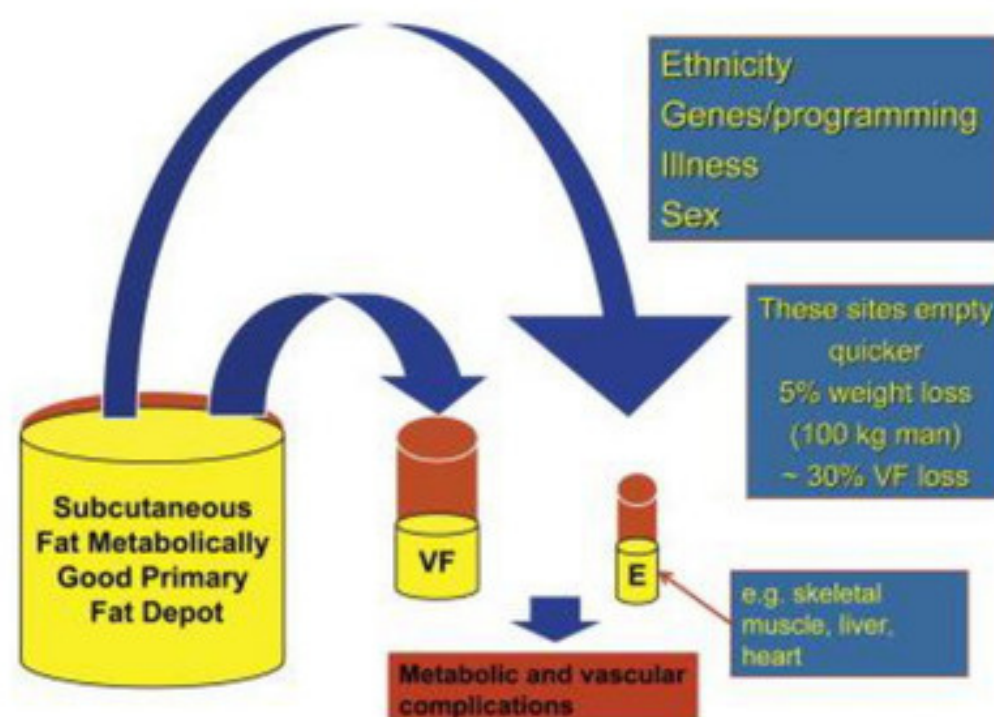
Especificidad 90% (IC 95% 0.86-0.97)

<<IMC falla en identificar a la mitad de las personas con exceso de grasa>>

■ OBESIDAD: más allá del IMC, ¿donde está?

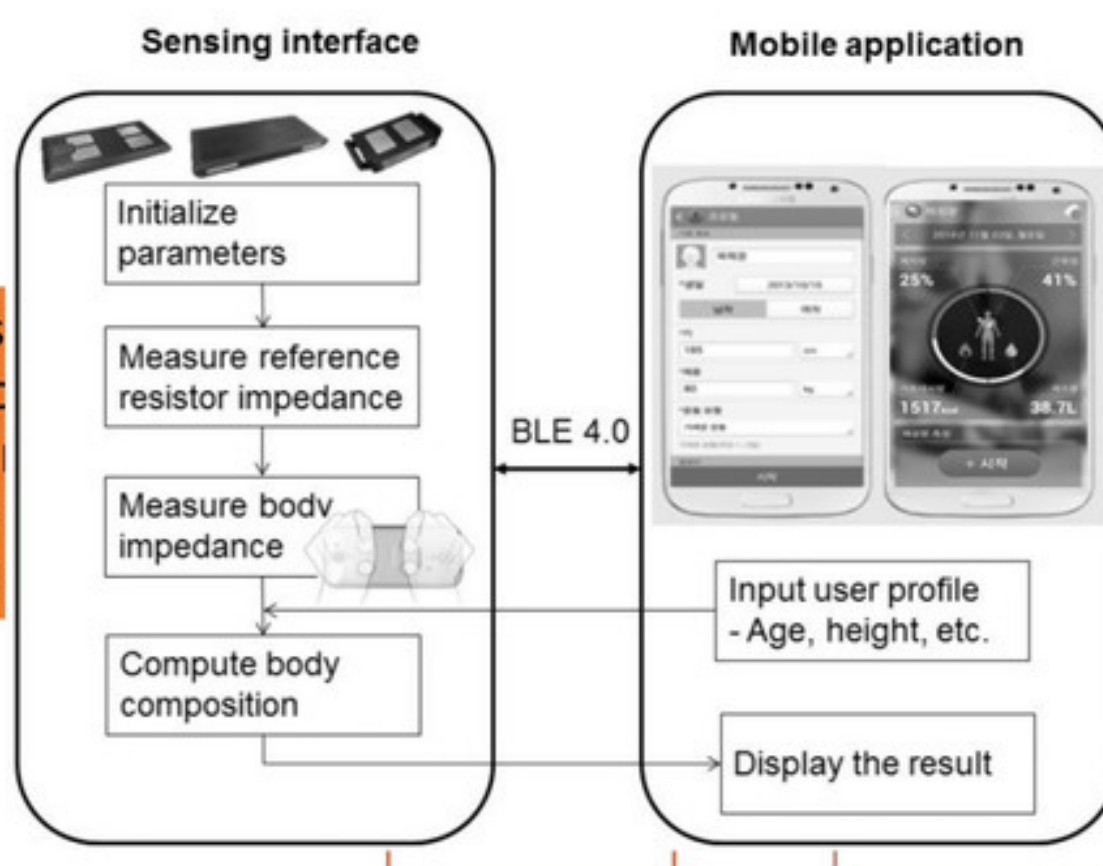


Resonancias magnéticas con segmentación del tejido adiposo visceral (azul) y del tejido adiposo subcutáneo (amarillo), en dos personas con igual IMC



■ ¿Qué es BIA?

Técnica de análisis composición corporal en la resistencia y de las células ante corriente eléctrica



Otros

Angulo fase

GER

BIA: estimación del GER basado en MLG

GER= gasto energético en reposo
MLG: masa libre de grasa
PC= peso corporal

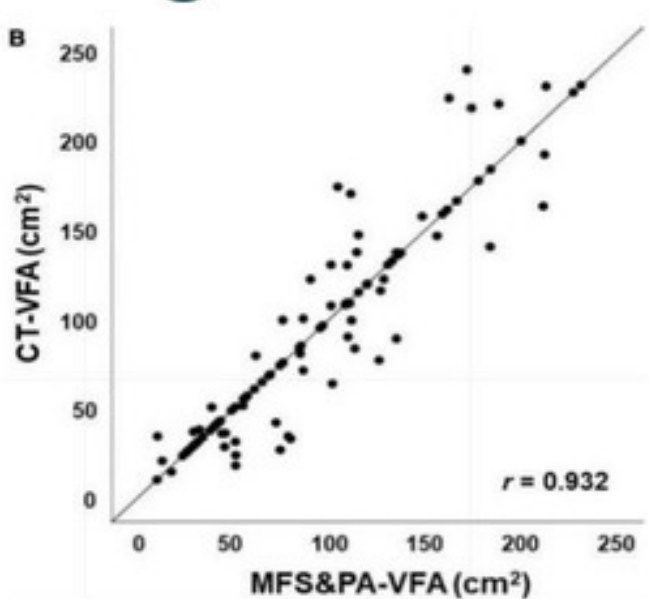
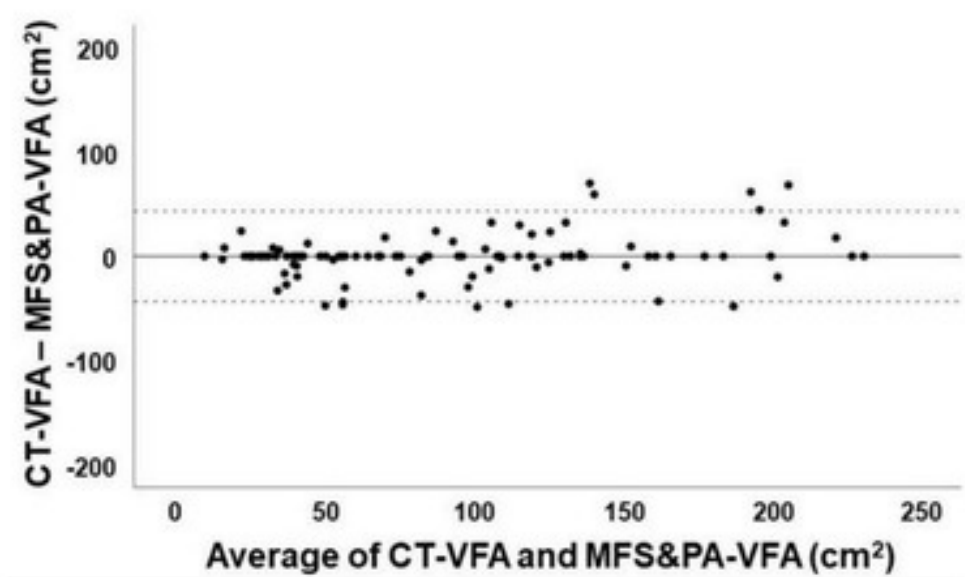
R2 ecuaciones predictivas del GER en obesidad, según parametro de masa corporal

	R2	Parametro
Huang et al	0.72	MLG
Horie-Waitzberg et al	0.73	MLG
Mifflin et al	0.62	PC

$GER = 21.6 \times MLG(kg) + 370$

Cunningham et al

BIA vs TC: estimación área grasa visceral

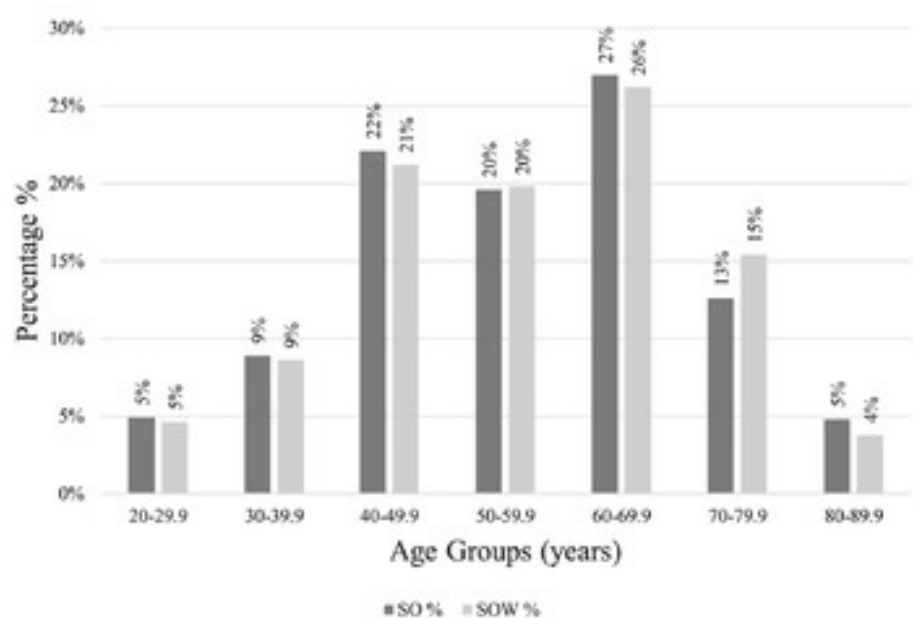


n= 100, IMC 24, edad 41 años
Diferencia media $-1.6 \pm 24.4 \text{ cm}^2$
CCI 0.99, excelente concordancia

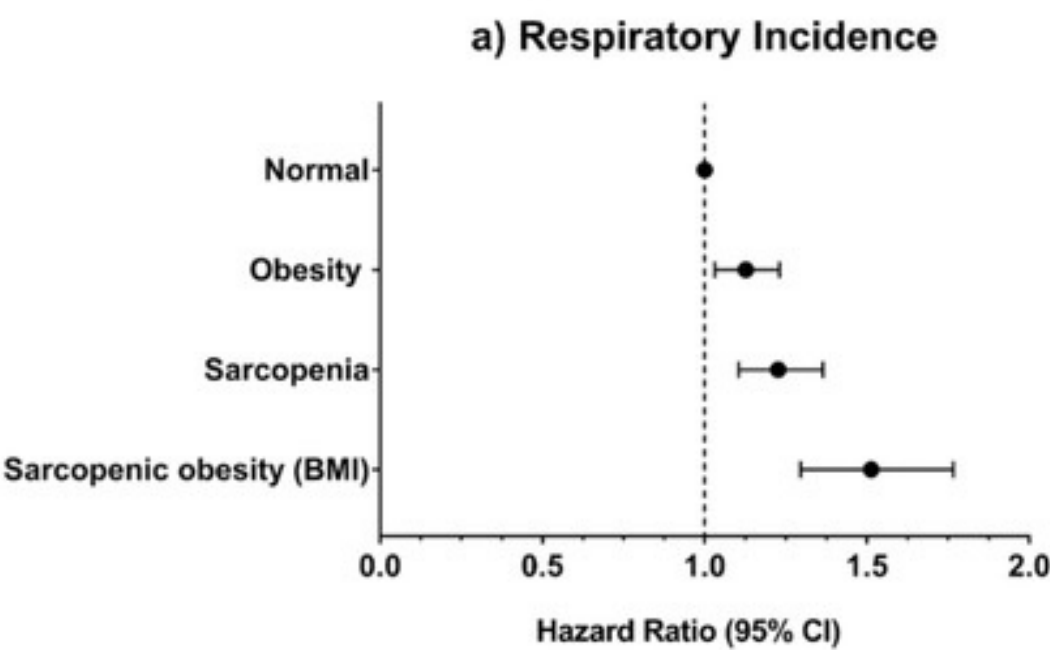
AGV > 100 cm²

OBESIDAD ABDOMINAL

BIA: detección de obesidad con sarcopenia



Frecuencia de obesidad con sarcopenia y sobrepeso con sarcopenia por grupos de edad

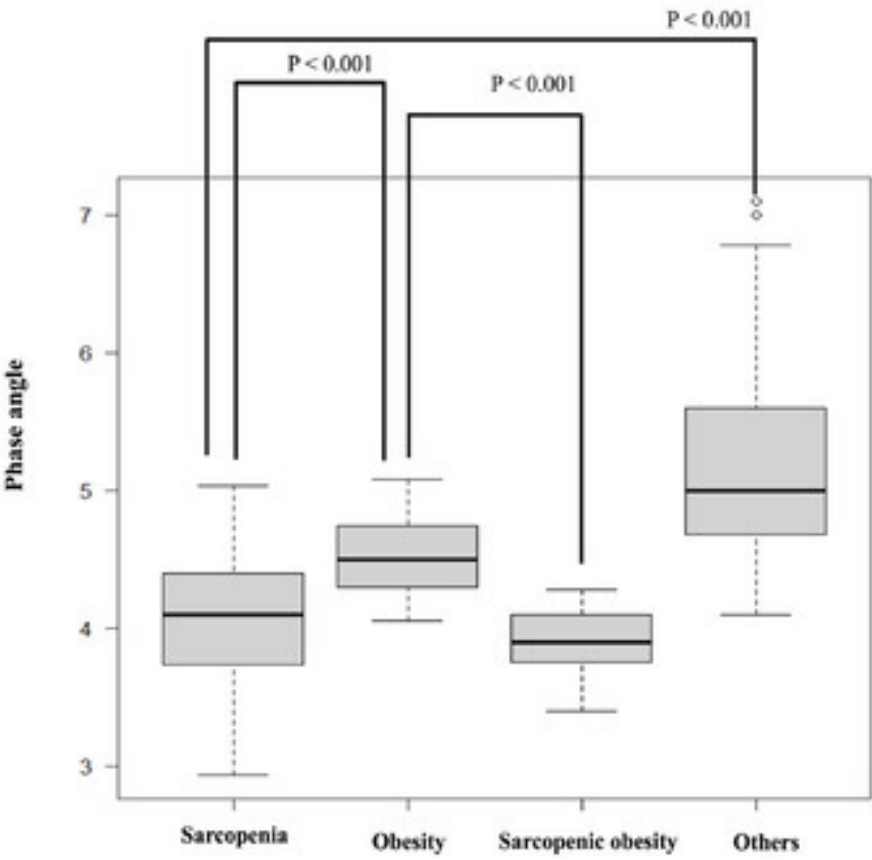


BIA: evaluación completa de la OB

Composición corporal por BIA en diabéticos con sobrepeso en comparación con controles no diabéticos, emparejados por IMC. n=78, IMC 24 ±

Matching by BMI (pattern C)			
Weight (kg)	69.66 ± 11.69	71.00 ± 13.87	0.51
TBF (%)	33.96 ± 6.07	27.39 ± 7.24	<0.0001*
VF (%)	11.94 ± 4.97	9.12 ± 3.73	<0.0001*
SF (%)	30.47 ± 7.73	24.36 ± 5.62	<0.0001*
Skeletal muscle (%)	23.39 ± 4.49	30.67 ± 6.65	<0.0001*

*Indicates statistical significance. BMI=Body mass index, VF=Visceral fat, TBF=Total body fat, SF=Subcutaneous fat



Contents lists available at ScienceDirect

Clinical Nutrition

journal homepage: <http://www.elsevier.com/locate/cinu>

Meta-analyses

Bioelectrical impedance analysis (BIA) -derived phase angle in sarcopenia: A systematic review

Olivia Di Vincenzo ^{a,*}, Maurizio Marra ^a, Ada Di Gregorio ^b, Fabrizio Pasanisi ^a, Luca Scalfi ^b

El ángulo de fase:

- Disminuye en sujetos sarcopénicos.
- Mayor prevalencia de sarcopenia en sujetos con bajos valores
- Podría detectar baja calidad muscular e identificar la sarcopenia.
- Se han obtenido valores de punto de corte de 4,05 a 5,05° para la identificación de sarcopenia

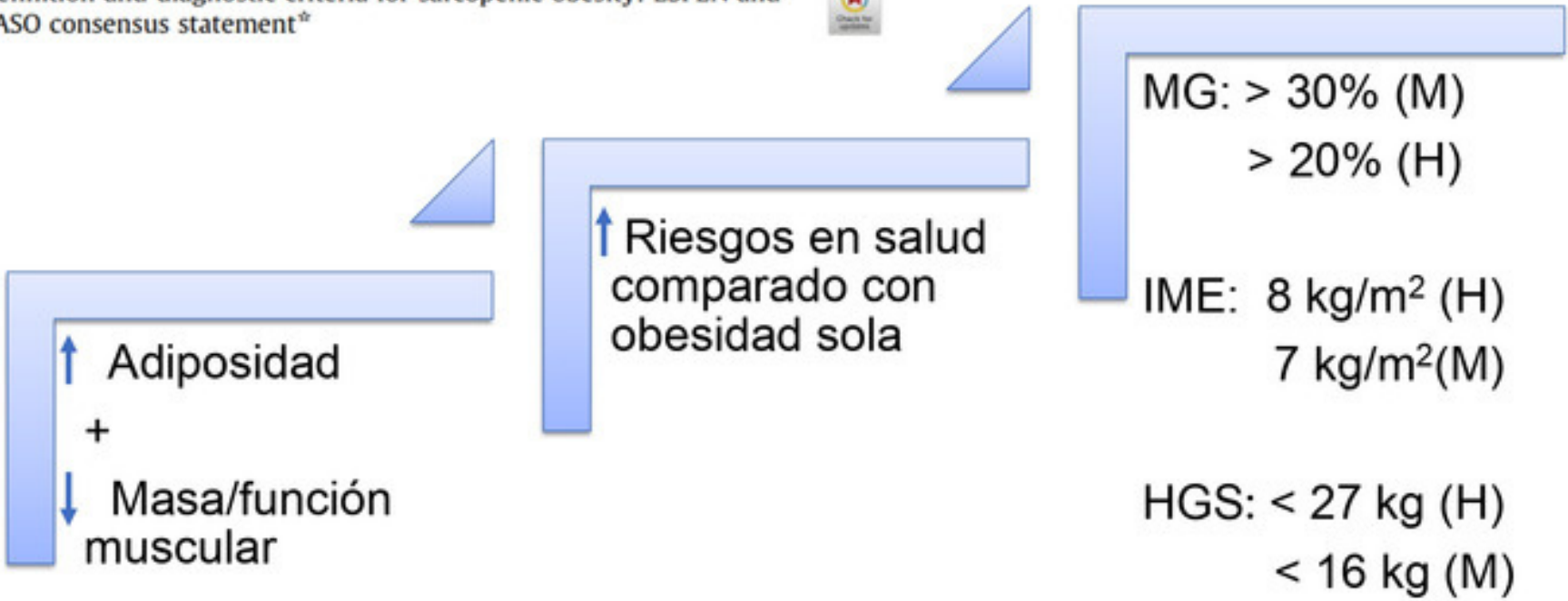
Contents lists available at ScienceDirect

Clinical Nutrition

journal homepage: <http://www.elsevier.com/locate/cinu>

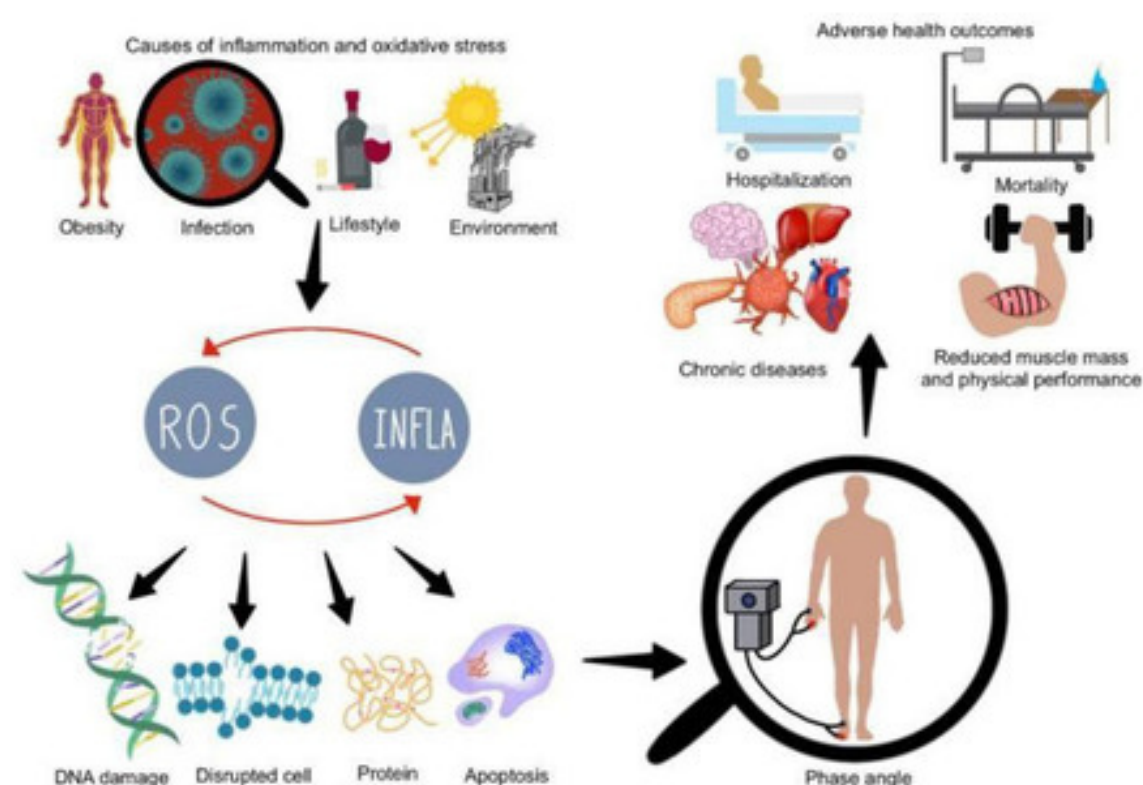
ESPEN Guideline

Definition and diagnostic criteria for sarcopenic obesity: ESPEN and EASO consensus statement*

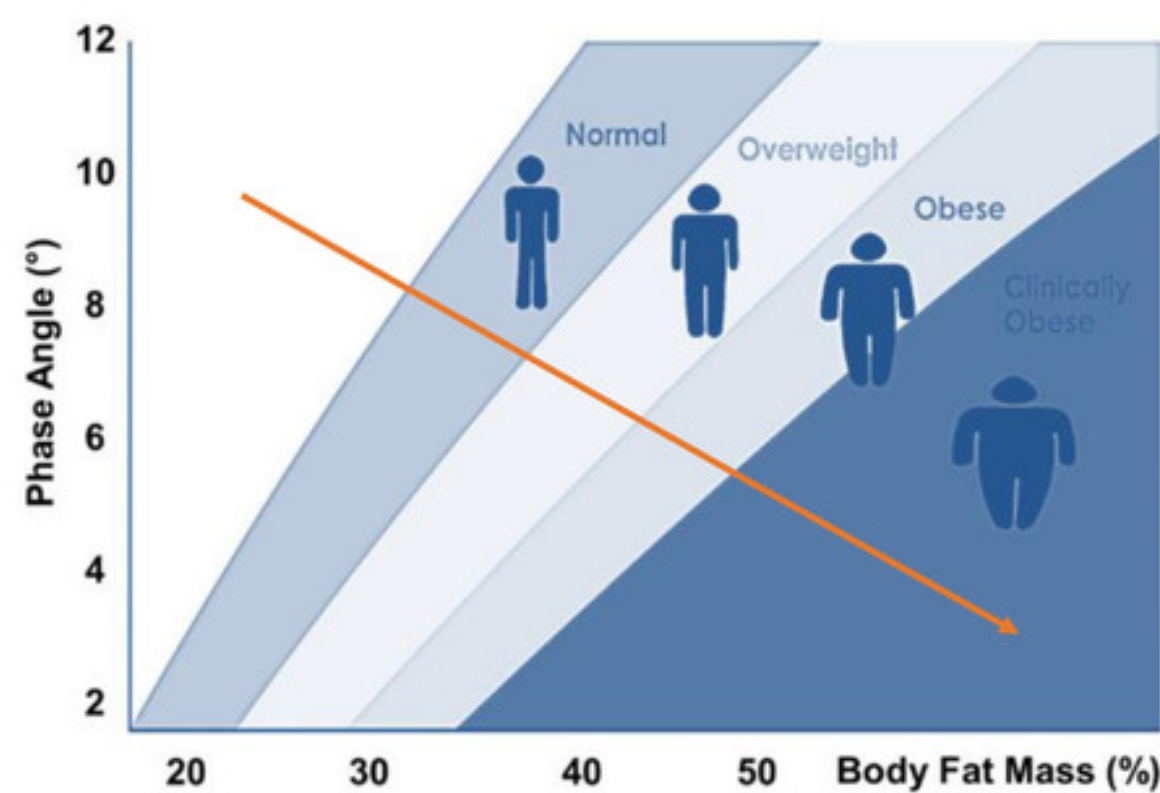


IME= índice musculo esquelético.
Masa libre de grasa en extremidades ajustada por altura

■ BIA-AF: ángulo de fase



■ BIA: ángulo de fase en obesidad



■ BIA-AF: identifica adherencia a la dieta

Table 4. Corresponding values of PhA according to PREDIMED score in study population divided according to sex, after adjusting for age and BMI.

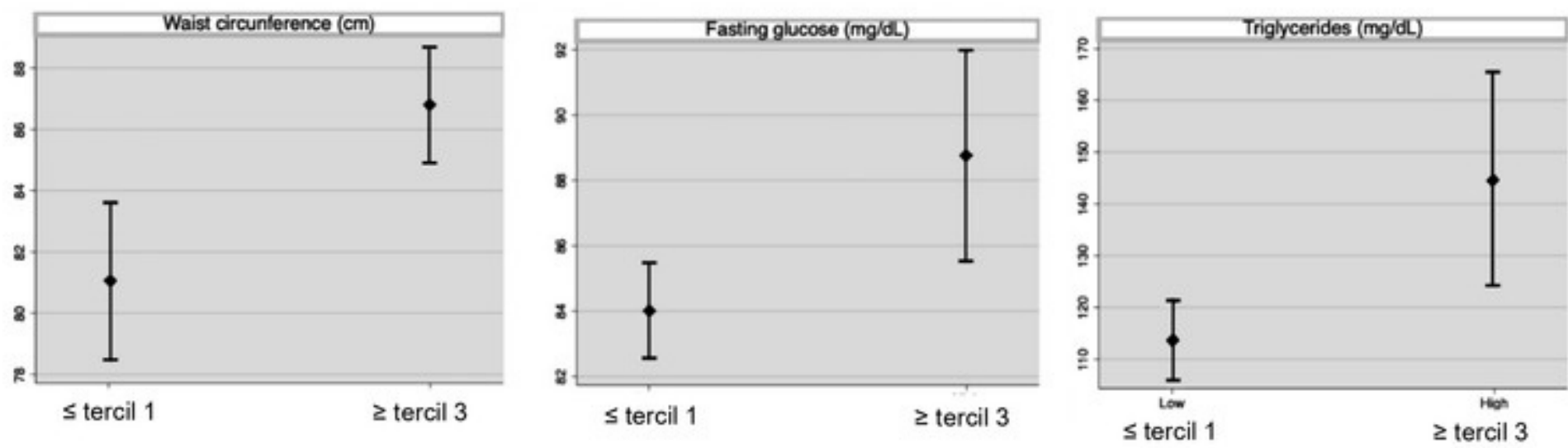
PREDIMED Score	Males n = 461		Females n = 552	
	n	Mean ± SD	n	Mean ± SD
Low adherence				
1	13	4.89 ± 0.33	0	-
2	32	5.08 ± 0.63	6	4.10 ± 0.16
3	46	5.40 ± 0.73	19	4.68 ± 0.59
4	38	5.58 ± 0.64	71	4.85 ± 0.39
5	65	5.92 ± 0.77	94	5.24 ± 0.42
Average adherence				
6	35	6.14 ± 0.66	36	5.32 ± 0.43
7	31	6.28 ± 0.54	54	5.66 ± 0.50
8	43	6.53 ± 0.62	54	5.81 ± 0.52
9	67	6.45 ± 0.57	76	5.94 ± 0.47
High adherence				
10	36	6.61 ± 0.45	35	6.00 ± 0.45
11	27	6.92 ± 0.39	40	6.04 ± 0.62
12	18	6.96 ± 0.41	38	6.10 ± 0.44
13	7	6.97 ± 0.72	27	6.12 ± 0.41
14	3	6.99 ± 0.29	2	6.15 ± 0.21

Valores de AF aumentan en proporción al score de adherencia dietética

In both sexes, the highest PhA values were observed among the subjects reaching the highest PREDIMED score. Results are expressed as mean ± SD. PREDIMED, PREvención con Dieta MEDiterránea, SD, Standard Deviation.

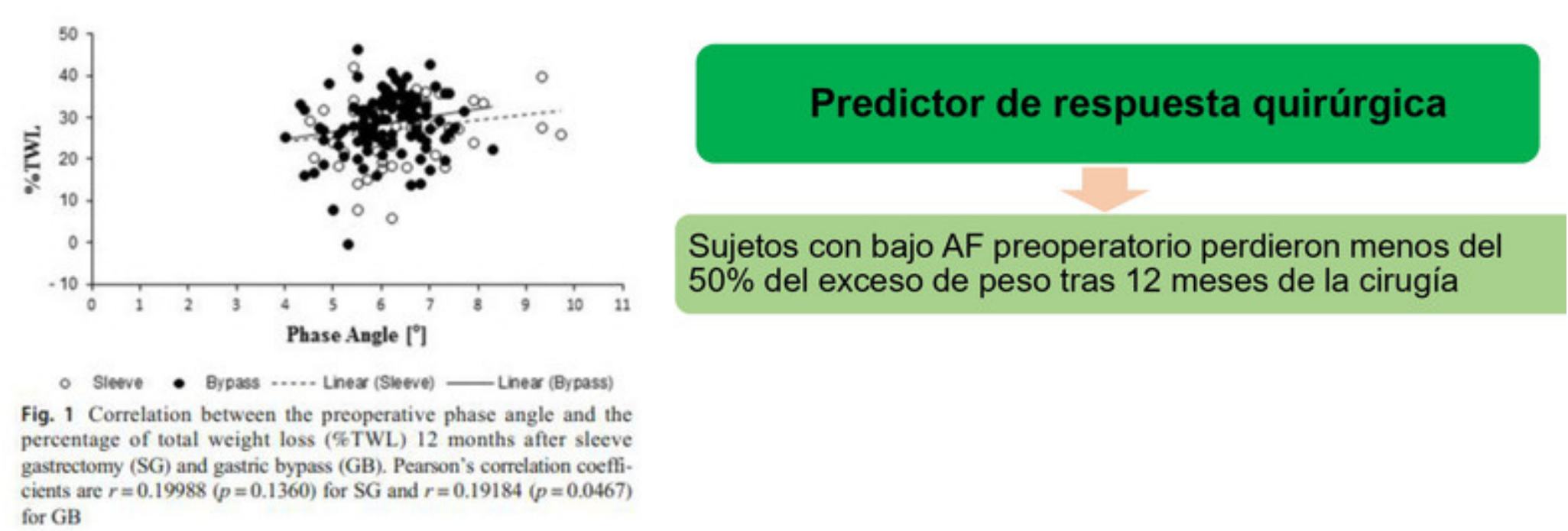
BIA-AF: perfil metabólico

n=949 adultos de 20 a 59 años, Brasil



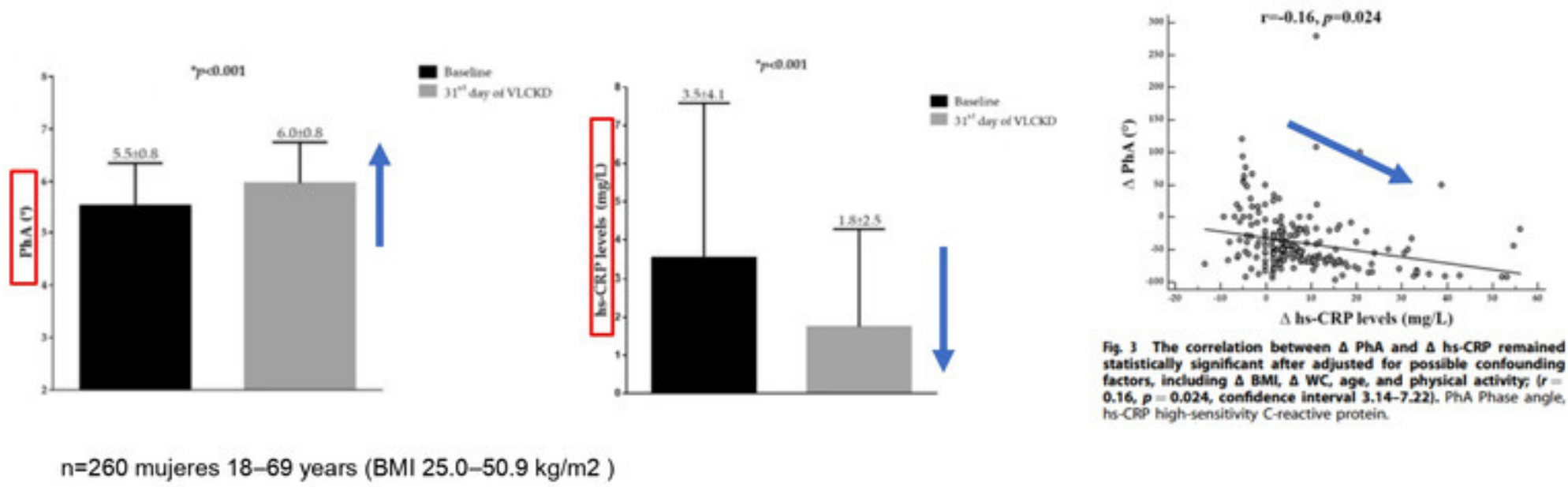
Perfil metabólico por categorías de ángulo de fase, tercil mas bajo vs tercil mas alto.

BIA-AF: predicción de perdida de peso



BIA-AF:

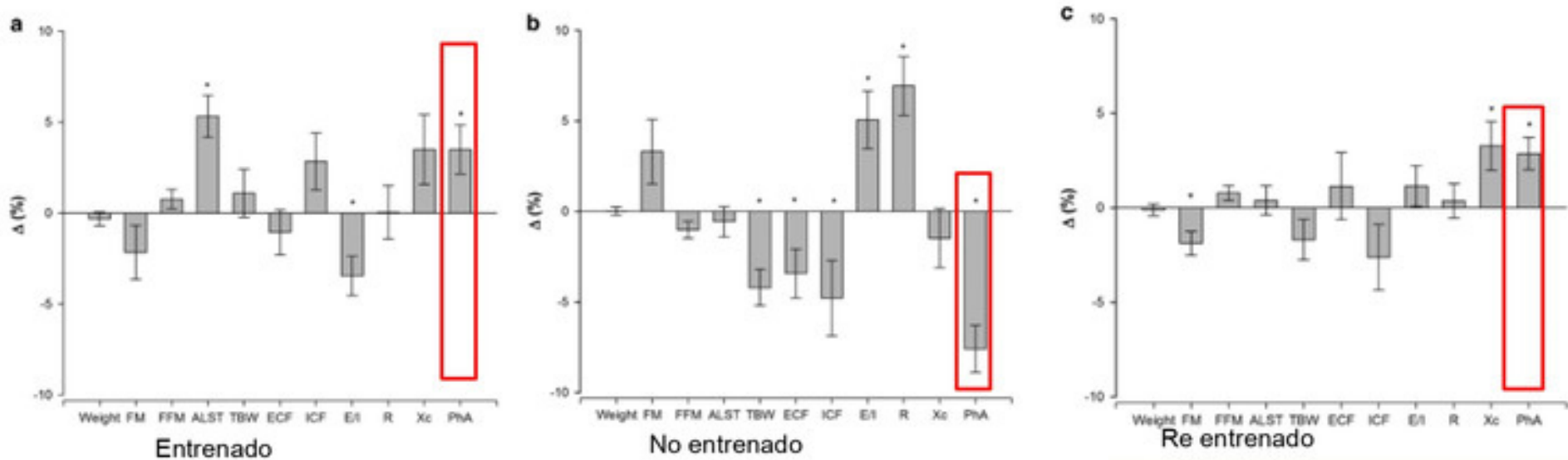
ARTICLE
Clinical Research
Phase angle as an easy diagnostic tool for the nutritionist in the evaluation of inflammatory changes during the active stage of a very low-calorie ketogenic diet





ORIGINAL ARTICLE
Changes in phase angle and body composition induced by resistance training in older women

Describe the effect of RT in training, detraining and retraining on body composition, including PhA in older women. N= 33



Δ : 0.10° a 0.50°



BIA: cambios bioeléctricos tras el ejercicio

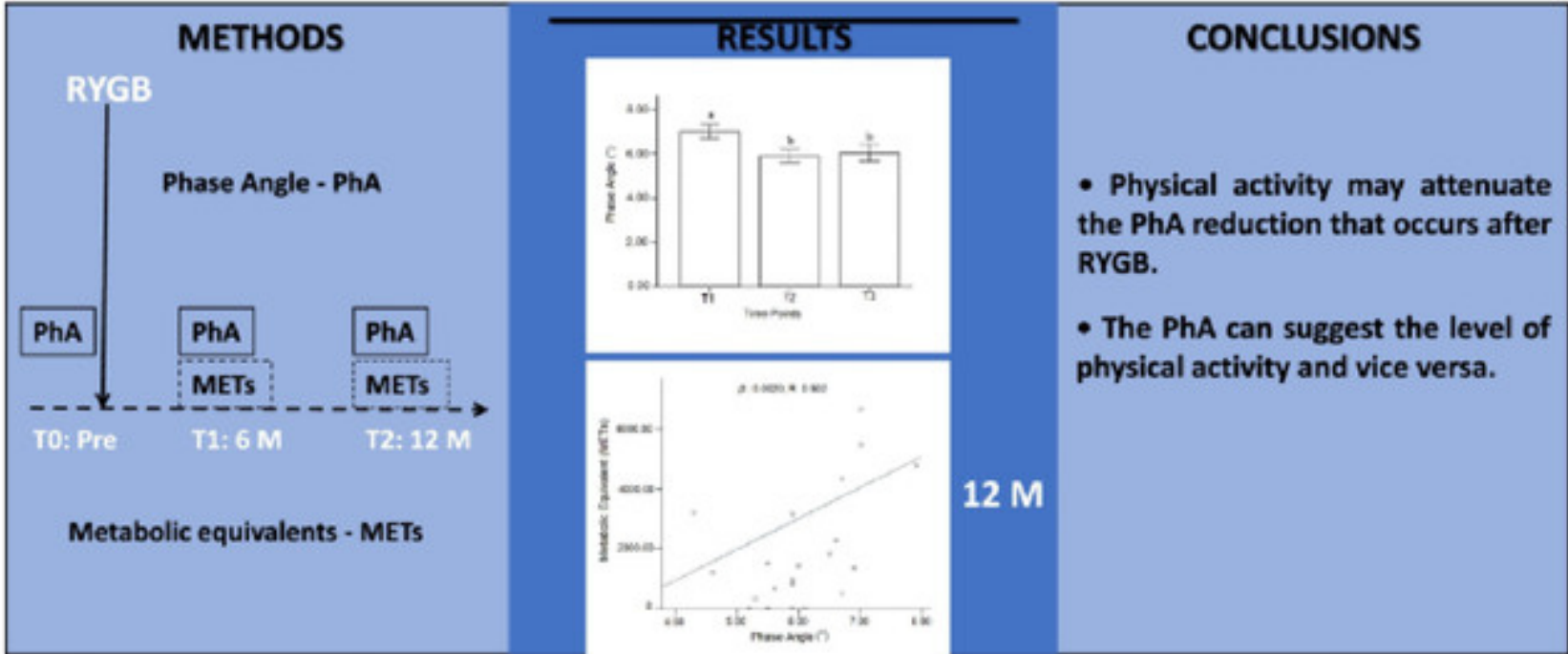
Variable	HIGH (n=21)		LOW (n= 21)		ES [§]	Interaction P-Value	SP
	Before	After	Before	After			
Weight (kg)	96.8 ± 13.1	89.0 ± 12.4 *	88.4 ± 13.7	83.4 ± 10.8 *	-0.57	0.12	0.33
WC (cm)	108.4 ± 12.3	99.3 ± 11.5 *	107.9 ± 11.7	103.1 ± 11.3 *	-0.91	0.01	0.67
F (%)	39.7 ± 3.0	36.4 ± 3.3 *	39.3 ± 3.8	37.1 ± 3.9 *	-0.58	0.12	0.34
↘ R/H (Ω)	299.1 ± 28.4	295.6 ± 28.8	303.3 ± 32.4	309.8 ± 33.8	-0.51	0.16	0.27
↗ Xc/H (Ω)	31.3 ± 3.0	33.7 ± 2.0 *	33.9 ± 6.6	33.8 ± 6.23	0.77	0.04	0.52
↗ PA (degrees)	6.0 ± 0.5	6.5 ± 0.5 *	6.2 ± 0.8	6.4 ± 0.6	0.86	0.02	0.62
DHS (kg)	24.0 ± 5.5	28.1 ± 5.4 *	23.0 ± 5.6	24.0 ± 5.2	1.03	<0.01	0.78
THS (kg)	45.9 ± 52.0	52.0 ± 9.4 *	43.5 ± 10.3	45.6 ± 10.7	0.80	0.03	0.56

Resistencia (R), capacitancia (Xc) y ángulo de fase (AF) tienen sensibilidad al ejercicio y exhiben mayores cambios con mas intensidad de entrenamiento



BIA-AF: monitorización de ejercicio tras Cx

A Higher Phase Angle is Associated with Greater Metabolic Equivalents in Women One Year after Bariatric Surgery



Renata Manoel, Fernanda A. Venâncio, Gustavo P. S. Miguel, Fabiano K. Haraguchi, Rogerio G. Pedrosa



BIA-AF:

Effect of resistance training on bioelectrical phase angle in older adults: a systematic review with Meta-analysis of randomized controlled trials

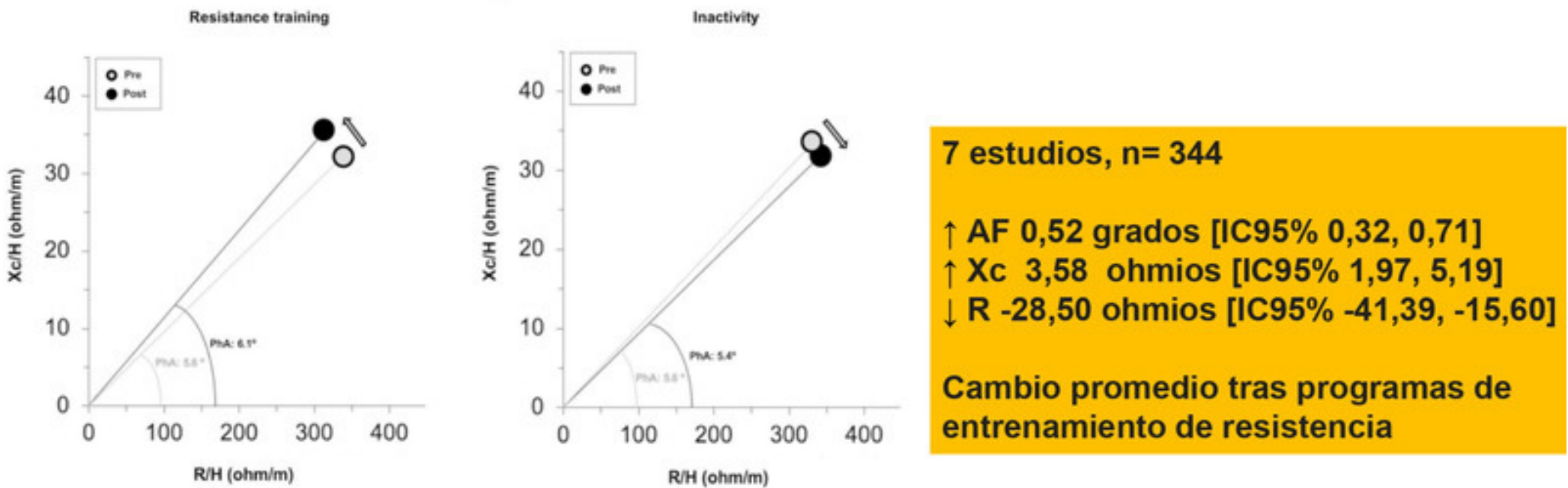
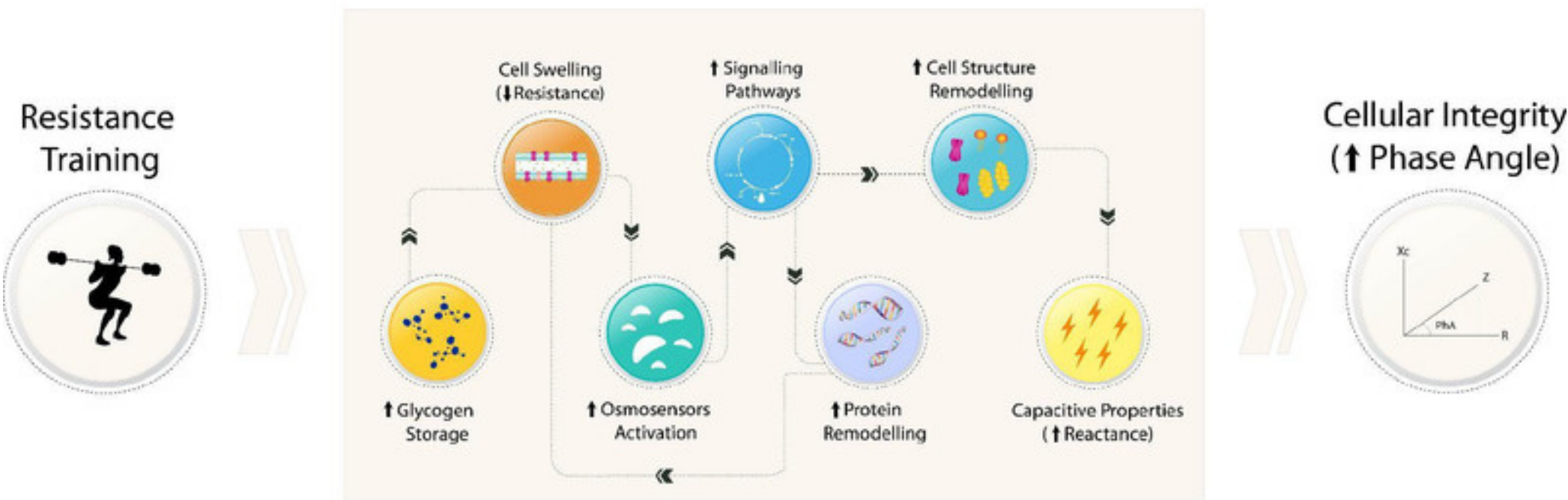


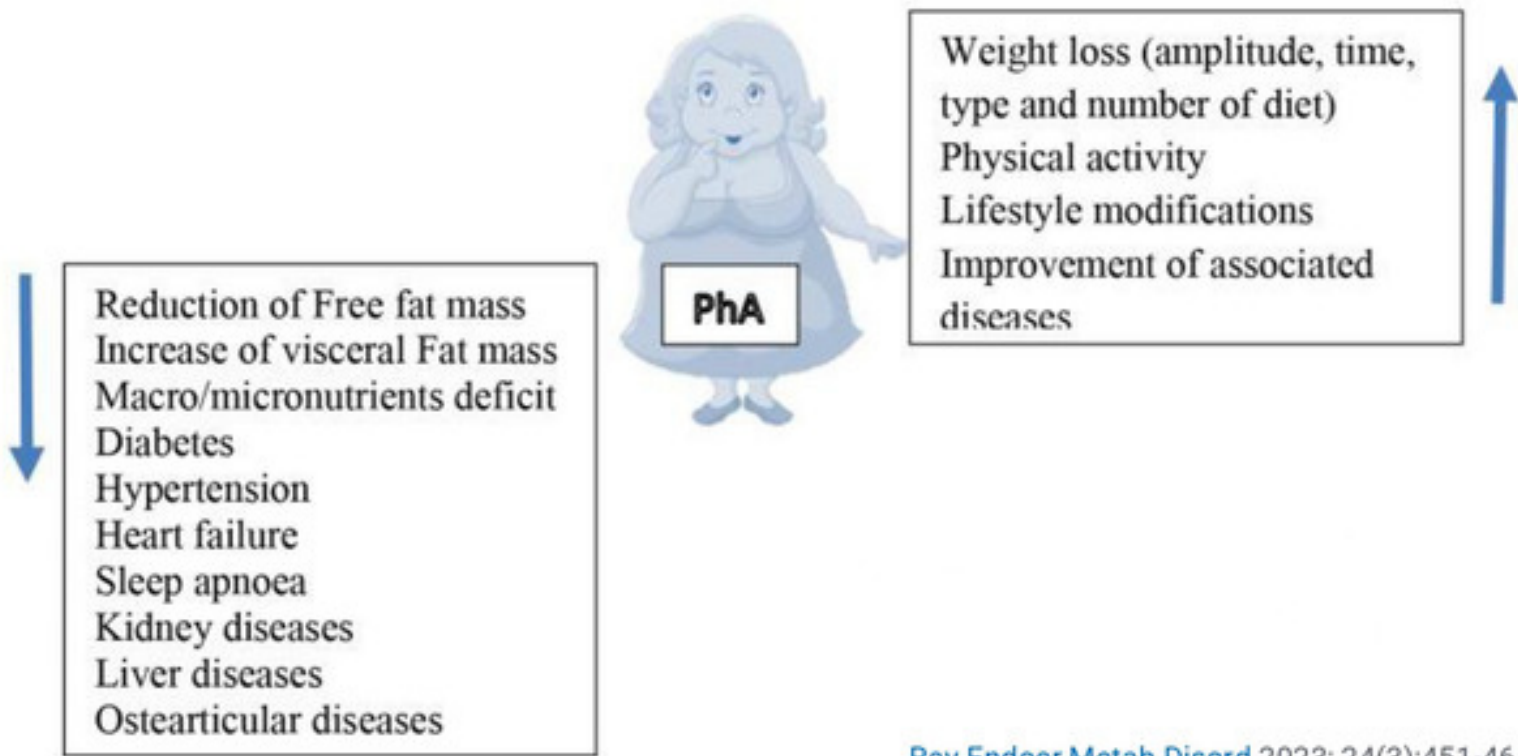
Fig. 5 Description of the bioelectrical vector displacements in response to resistance training (left panel) and to inactivity (right panel) within the R-Xc graph. Data were calculated from the mean values of the selected studies



Rev Endocr Metab Disord 2023 ; 24 :393–414

29

BIA: ángulo de fase en obesidad



Rev Endocr Metab Disord 2023; 24(3):451-464.

!Muchas gracias!



Frank Carrera-Gil

Frankcap20@gmail.com
Google Scholar/Carrera-Gil
ResearchGate/Carrera-Gil
Linkedin/Carrera-Gil
Orcid/Carrera-Gil



■ Conclusiones

1. **Diagnóstico Detallado:** Identifica distintos fenotipos de obesidad, superando al IMC. Esto es crucial, ya que la obesidad no es una condición homogénea y puede variar significativamente de un individuo a otro en términos de distribución de grasa, masa muscular y otros factores metabólicos
2. **Apoyo en Tratamientos y Dietas:** Al medir los cambios en la composición corporal, la BIA permite ajustar los tratamientos de manera más precisa y seguir la progresión o mejora de la condición.
3. **Detección de Condiciones Asociadas:** Útil para identificar afecciones relacionadas como la sarcopenia, que puede pasar desapercibida con métodos de evaluación más convencionales como el IMC.
4. **Evaluación del Ángulo de Fase:** Indica calidad muscular y salud metabólica en obesos. Los valores del ángulo de fase pueden indicar adherencia a la dieta y predecir respuestas a intervenciones quirúrgicas
5. **Amplia Aplicación:** Útil tanto en prácticas clínicas como en investigaciones.



**CONGRESO VIRTUAL INTERNACIONAL
DE USOS Y APLICACIONES
DE LA BIOIMPEDANCIA**

23-25 NOV 23

CONGRESO VIRTUAL INTERNACIONAL DE USOS Y APLICACIONES DE LA BIOIMPEDANCIA

23-25 NOV 23

APLICACIONES DE LA BIA EN LA SALUD Y NUTRICIÓN

Dra. Larissa Montealegre
Nutricionista, MSc. Metabolismo



SOBRE MI

DRA. LARISSA MONTEALEGRE

- Licenciada en Nutrición Humana y Dietética
- Master en Metabolismo UB
- Especialidad en creación de Alimentos Funcionales UB
- Coaching Nutricional UB
- Especialista en Alimentación Consciente
- 10 años de experiencia en Nutrición Clínica
- Ponente en seminarios internacionales a profesionales de la Salud con Aminogram Academy



Uso de BIA en Nutrición Clínica

- Evaluación/diagnóstico del estado nutricional
- Tratamiento médico Nutricional
- Seguimiento y reajustes según resultados

- Obesidad
- Enfermedades Metabólicas
- Desnutrición
- Sarcopenia
- Osteopenia/osteoporosis
- Pacientes críticos
- Deporte



Importancia de la BIA en la salud

A NORMAL BALANCE OF BODY FAT TO LEAN BODY MASS IS ASSOCIATED WITH GOOD HEALTH AND LONGEVITY.

EXCESS FAT IN RELATION TO LEAN BODY MASS, A CONDITION KNOWN AS ALTERED BODY COMPOSITION, CAN GREATLY INCREASE YOUR RISK OF CARDIOVASCULAR DISEASE.

BIA ENABLES EARLY DETECTION OF AN IMPROPER BALANCE IN YOUR BODY COMPOSITION, WHICH ALLOWS FOR EARLIER INTERVENTION AND PREVENTION.

BIA PROVIDES THE MEASUREMENT OF FLUID AND BODY MASS THAT CAN BE A CRITICAL ASSESSMENT TOOL FOR YOUR CURRENT STATE OF HEALTH.

EQUIPOS PARA MEDICIÓN DE BIA

BIODY EXPERT

- Multifrecuencia
- Multialgoritmo
- Medición en seg
- Online Software
- App con historial

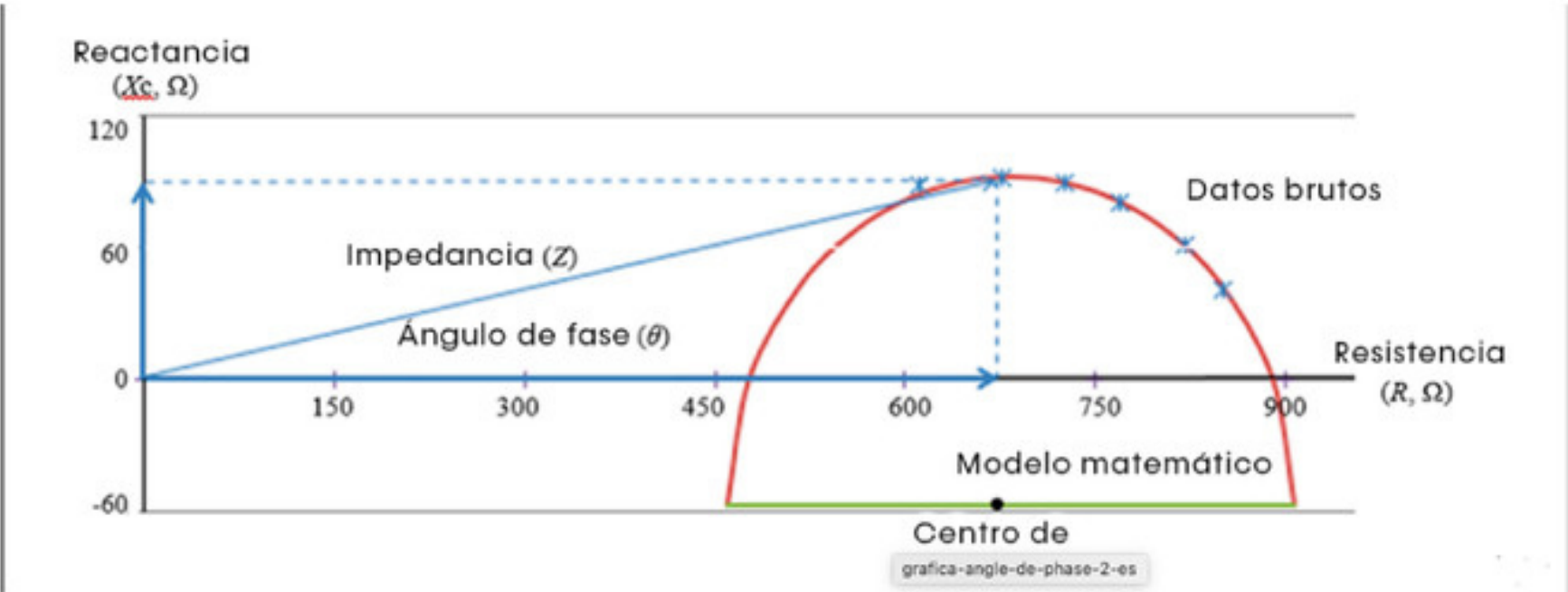


INDICADORES BIOMPEDANCIA ELÉCTRICA

- La Diana
- Masa grasa
- Masa Muscular
- Contenido mineral óseo.
- Hidratación
- Proteína Metabólica
- Ángulo de Fase
- Seguimiento e historial del sujeto en tratamiento



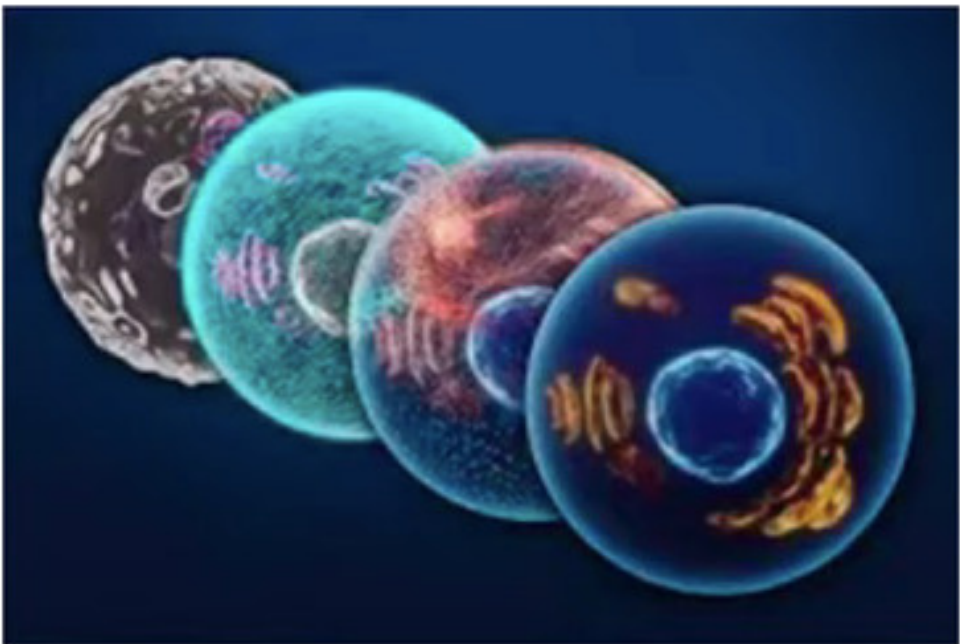
ÁNGULO DE FASE



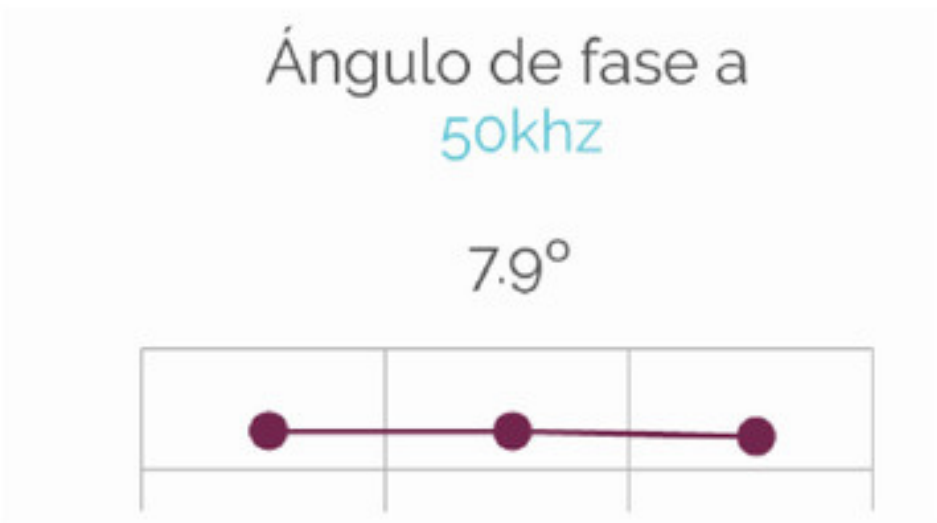
La **resistencia R** corresponde a elementos no conductores, la **reactancia Xc** representa el efecto capacitivo de las membranas celulares y la combinación de estos dos datos forma la **impedancia Z**.

ÁNGULO DE FASE

- Es la resistencia (**reactancia**) de las células al flujo de corriente (el tiempo de oposición de la célula al flujo de corriente).
- **Capacitancia (XC)**: Segunda fuerza de oposición que pone la membrana.
- La medición **no depende** de la cantidad de agua ni del peso.



ÁNGULO DE FASE



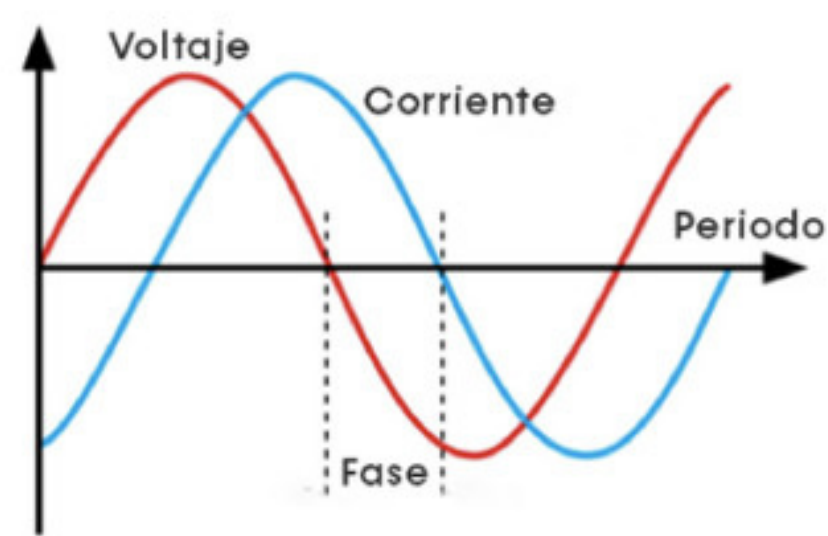
Valores normales: 18-55 años (personas sanas)

Hombres: 6,5 - 7

Mujeres: 6 - 6,5

Varia según: Raza, etnia, sexo, edad, composición corporal.

ÁNGULO DE FASE



- Capacidad de la célula a reaccionar a la energía.
- Tamaño, integridad, hidratación celular.
- Predice masa celular corporal.
- INDICADOR de estado nutricional y pronóstico de supervivencia en pacientes críticos.
- Hoy en día es más usado que parámetros bioquímicos y antropométricos para medir estado nutricional y efectividad de las intervenciones.

ÁNGULO DE FASE

- Bajos niveles de PHA -> Muerte celular o disminución de la integridad celular (riesgo nutricional).
- A mayor PHA: Mejor salud de las membranas y menor número de células adiposas --> mayor cantidad de masa celular.
- A mayor PHA, mayor masa muscular (mejor pronóstico de salud)
- Para deportistas de alto nivel, es una herramienta interesante para el seguimiento de su condición física y para evaluaciones en entornos extremos o antes de una competición.
- A partir de los 60 a los 70 años, el ángulo de fase tiende a disminuir gradualmente.
- Las personas muy mayores tienen naturalmente un PHA muy bajo -- > envejecimiento y empobrecimiento de las células.

INDICE IR Z 200/Z5 Y ÁNGULO DE FASE

246183 - 34 years - 167 cm - 99.30 kg - Measure of 29 July 2022 - 19:40

 246183 - 34 years - 167 cm - 99.30 kg - Measure of 29 July 2022 - 19:40	BMI	IR (Z200/Z5)	Ohms impedances				
	18.50 / 35.61 / 24.90	0.735	Z200 367	Z100 385	Z50 413	Z20 456	Z5 499
ACTIVITY LEVEL : AVERAGE	Phase angle at 50Khz 8.3°						

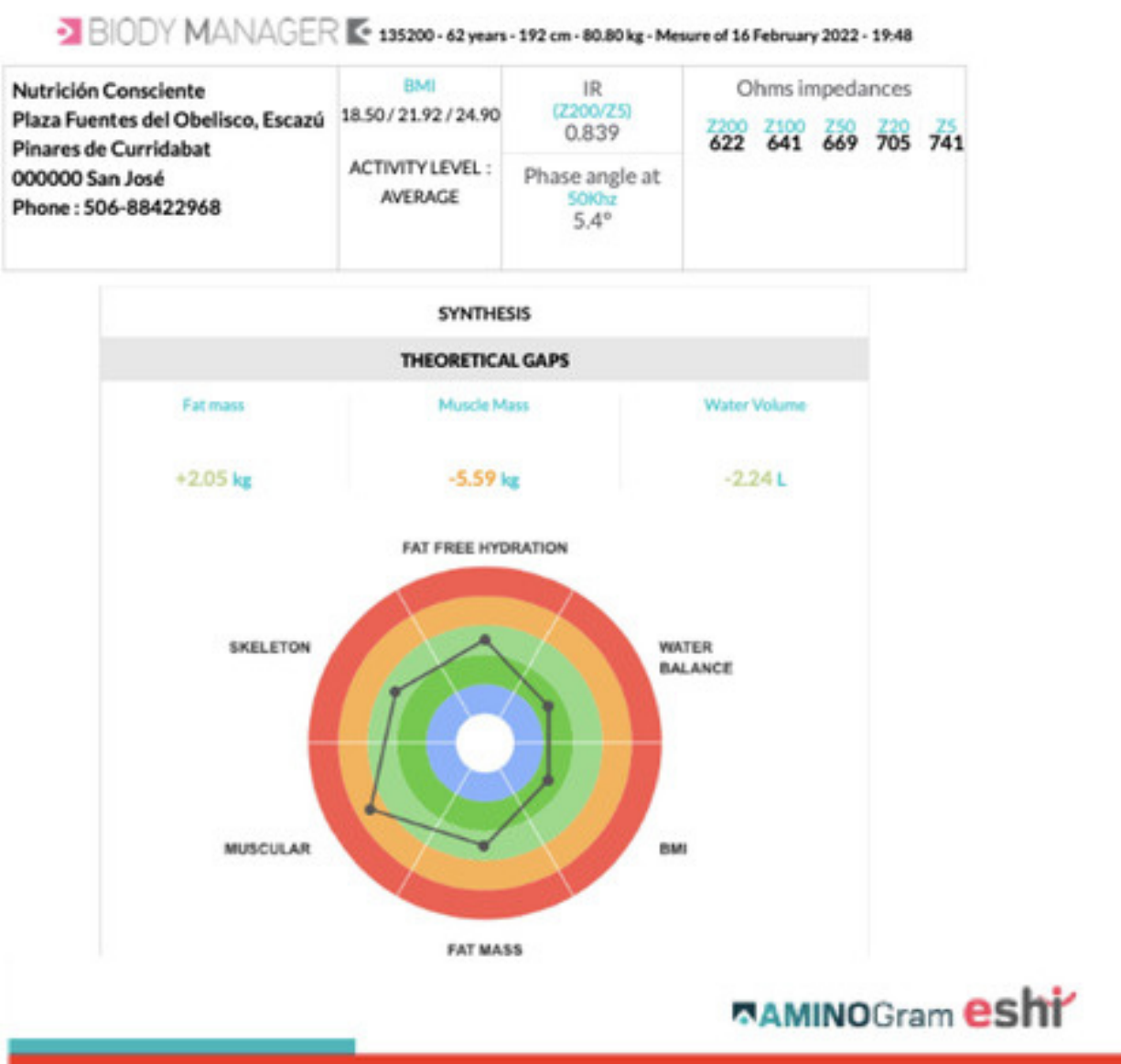
Indice IR Z 200/Z5
Representación de la distribución de líquidos y electrolitos.

0,7-0,8

Ángulo de fase
Correlación del AF y IR

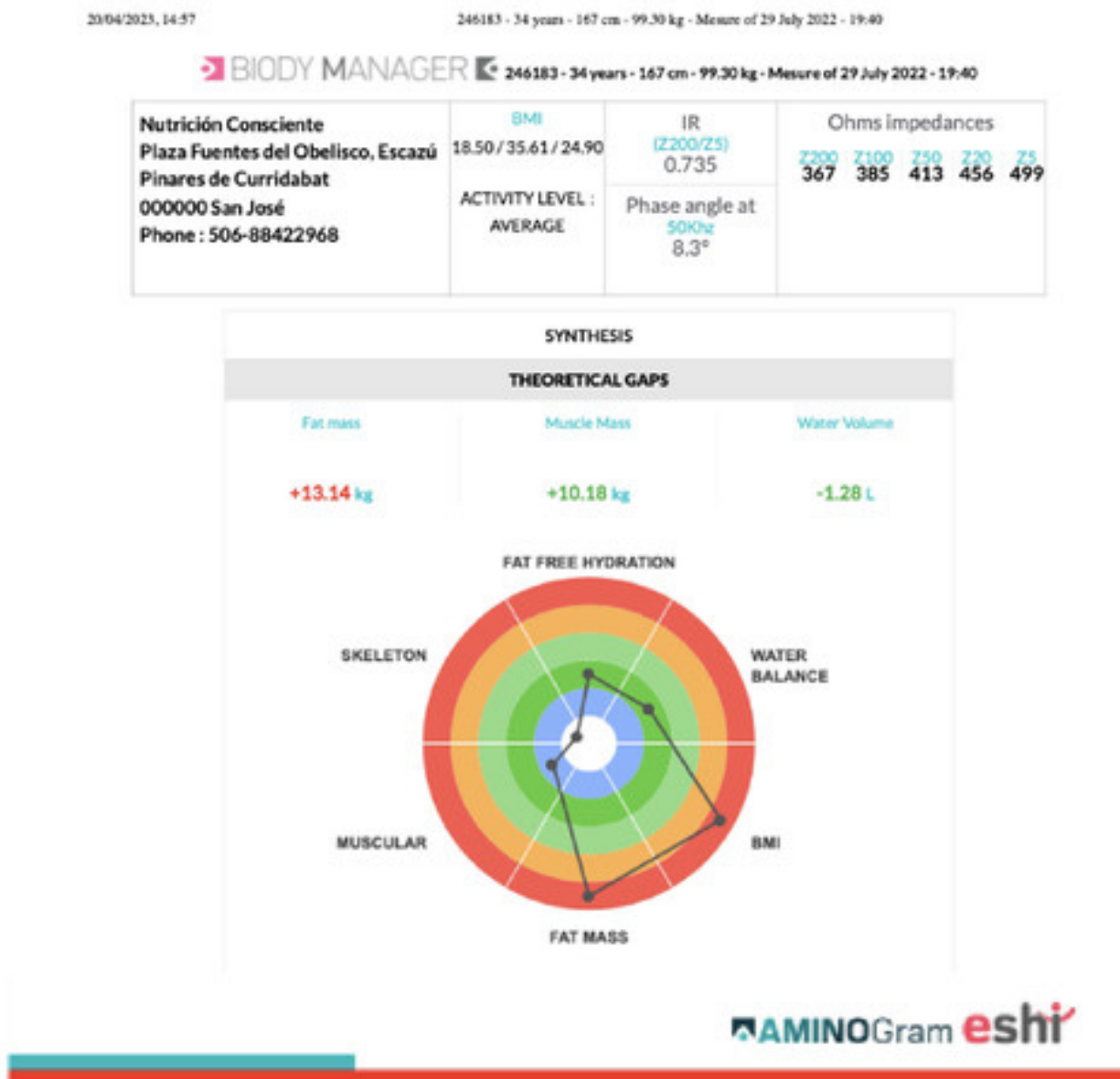
CASO CLÍNICO

Correlación Indice
IR Z 200/Z5 - AF



CASO CLÍNICO

Correlación Indice
IR Z 200/Z5 - AF



LA DIANA

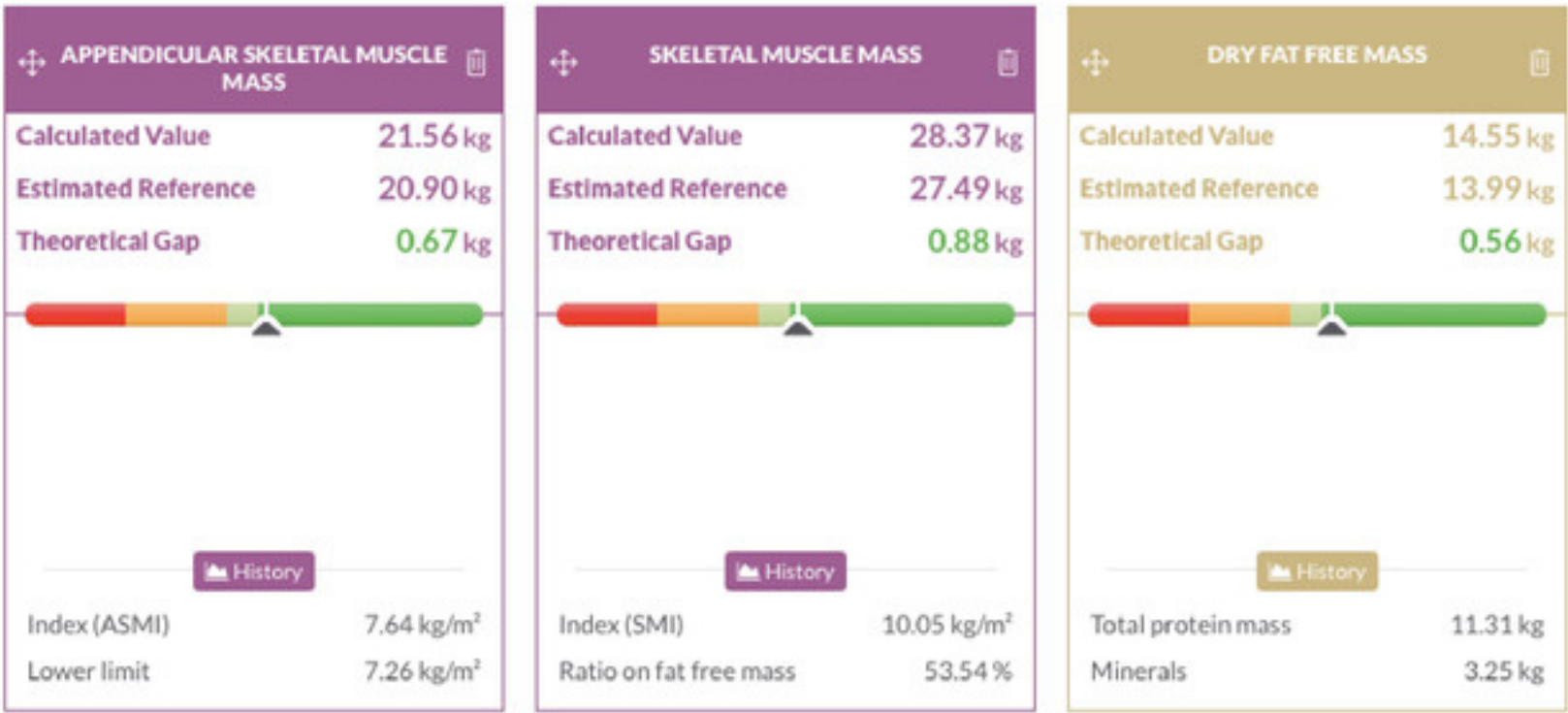


RECAPITULEMOS

- Ángulo de fase : Indicador que solo saca la bioimpedancia eléctrica
 - No depende del ALGORITMO del agua y del peso y SOLO por esto: Usando en el mundo para valor pronóstico del estado nutricional y valor pronósticos de supervivencia a enfermedades
 - Los valores varían en:
Raza, etnia, hombres, mujeres
- > Disminuye en presencia de enfermedad, vejez, obesidad.
--> Aumenta en actividad física , alimentación sana (más estudios.)

Cuanto menor es el PhA, mayor es el IR, pero podemos tener un IR alto incluso en presencia de un PHA por encima del punto de corte. Por tanto, los dos datos son muy complementarios entre el estado de la masa celular, la distribución de líquidos y el estado inflamatorio.

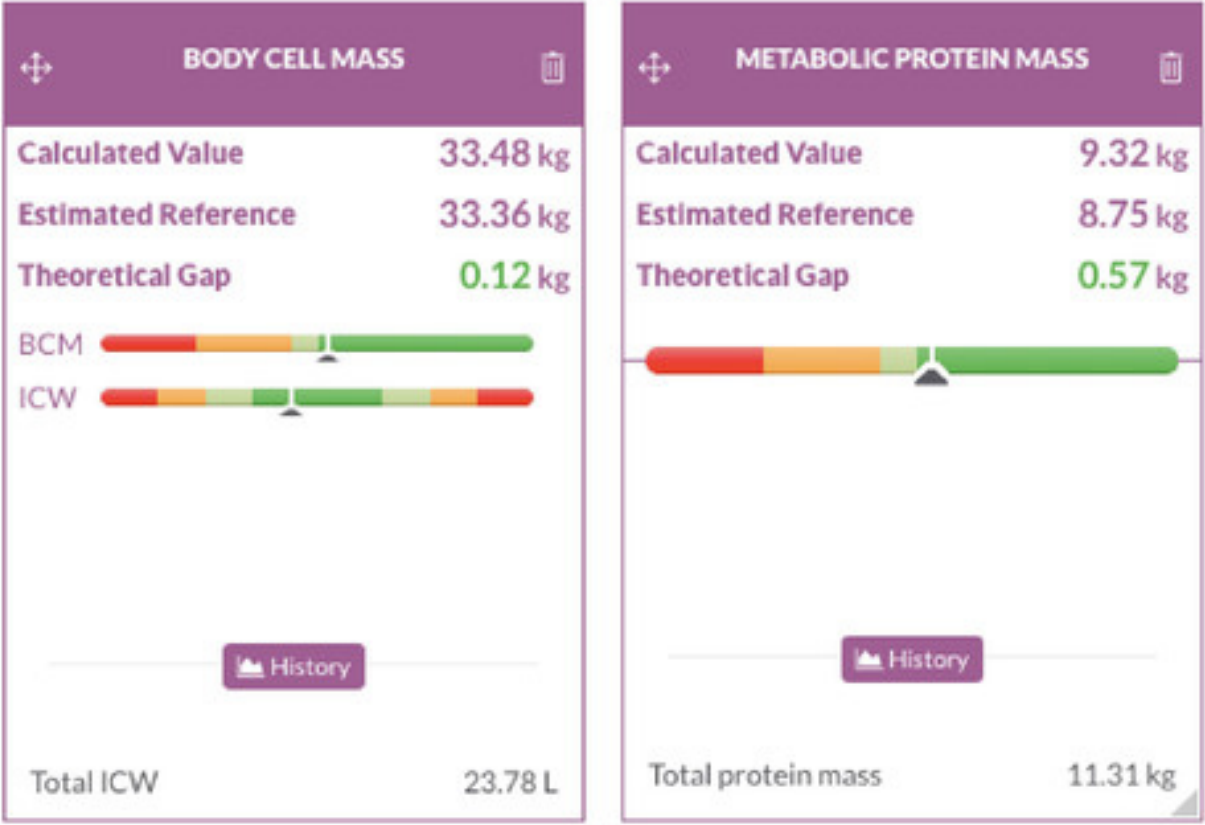
MASA MUSCULAR/ MASA SECA



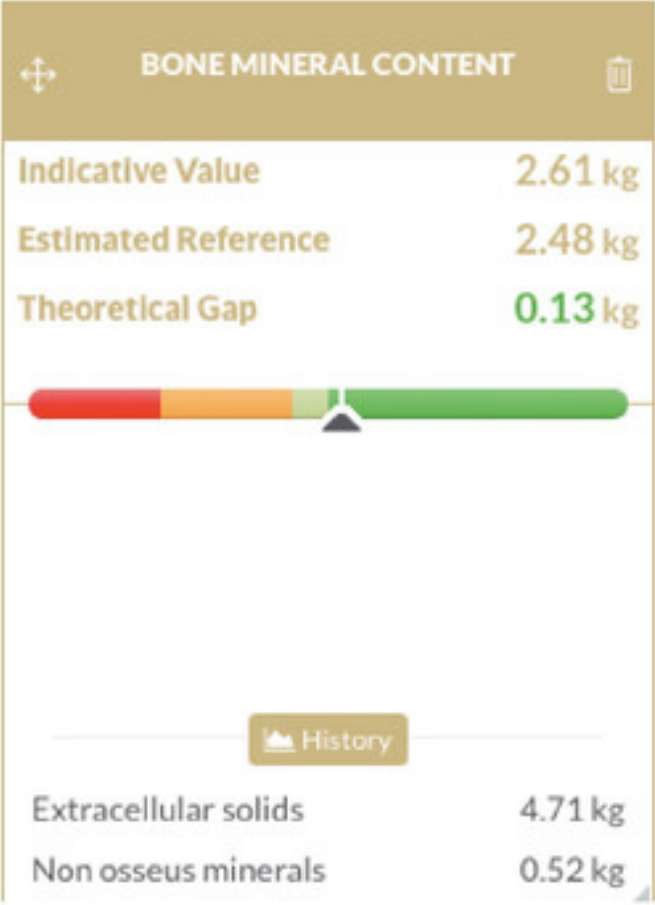
GRASA



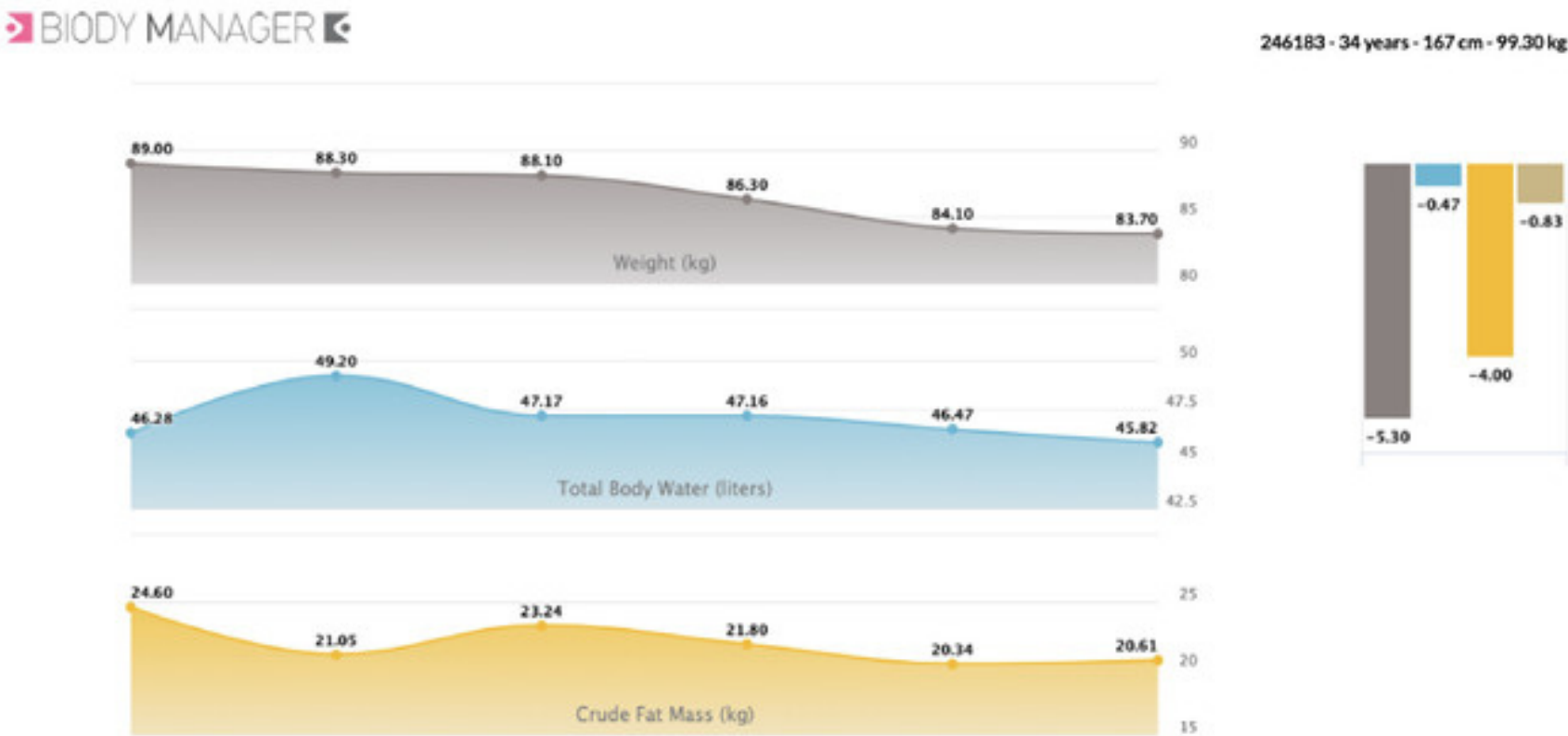
MASA CELULAR ACTIVA/ PROTEÍNA METABÓLICA



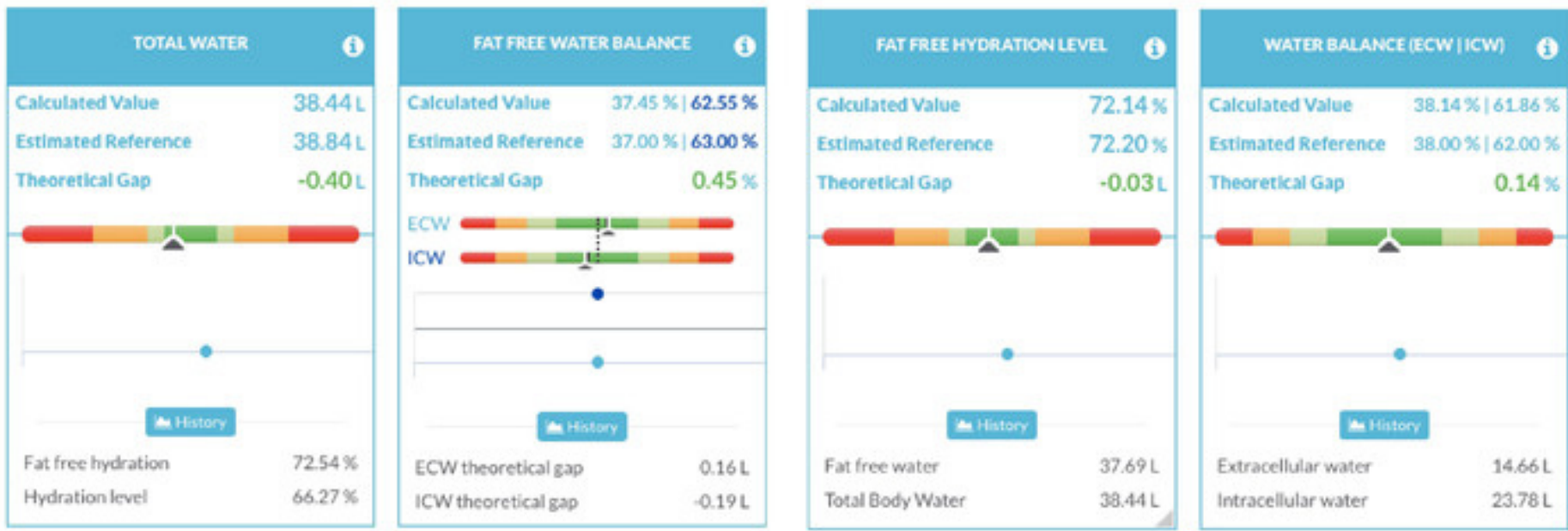
CONTENIDO MINERAL ÓSEO



SEGUIMIENTO



HIDRATACIÓN



MUCHAS GRACIAS



635 92 51 03



@larissamontealegre

WWW.LARISSAMONTEALEGRE.COM





Bioimpedancia y Ejercicio

La BIA tiene múltiples aplicaciones en el ámbito de la salud, la nutrición y el deporte, ya que permite evaluar el estado nutricional, el riesgo de enfermedades crónicas, el balance energético y el rendimiento físico de las personas.

En el ejercicio y el alto rendimiento, la BIA es una herramienta útil para monitorizar los cambios en la composición corporal que se producen como consecuencia del entrenamiento, la dieta y la competición, así como para optimizar la hidratación, la recuperación y la prevención de lesiones.

Algunos de los beneficios de la BIA en el ejercicio y el alto rendimiento son:

- Permite ajustar la ingesta calórica y de macronutrientes según las necesidades y objetivos de cada deportista,
- Permite evaluar el estado de hidratación y la pérdida de líquidos durante el ejercicio, lo que ayuda a prevenir la deshidratación,.
- Permite detectar posibles alteraciones en la composición corporal, como la sarcopenia, la obesidad o el síndrome de sobreentrenamiento, que pueden afectar negativamente al rendimiento y a la salud del deportista.

BIA Y ACTIVIDAD FÍSICA

CONFERENCISTAS



DR. ALEJANDRO SARMIENTO
Médico, MSC.
Body Tech



DR. CAMILO CAMARGO
Médico, Deportólogo
Miembro AMDEMCO



PAULA REYES
Nutriologa, MsC
Fuerzas Armadas México



DR. LUIS A. SIXTOS
Médico, Deportólogo
Director Médico FMF
Docente



CRISTIAN PURERCO
Nutriologo Deprotivo
ISAK III, Especialista en CC

<https://www.youtube.com/c/AminogramAcademy>

CONGRESO VIRTUAL INTERNACIONAL DE USOS Y APLICACIONES DE LA BIOIMPEDANCIA

23-25 NOV 23

Bio Impedancia y sus aplicaciones en deporte de Alto Rendimiento

MND Christian Pureco Cano



Seleccione y haga clic derecho sobre la imagen



Christian Pureco Cano

Nutriólogo deportivo especializado en alto rendimiento con experiencia en deportes olímpicos, selecciones nacionales y UFC

Instructor de ISAK con aportes en el manual internacional

Especialista en composición corporal

Colaborador en varios libros

Conferencista internacional

christianpureco@gmail.com



Conflicto de interés

Declaro que no tengo conflicto de interés, ya que hasta este momento no trabajo para ninguna empresa de Bioimpedancia





¿Cuántos dulces hay en la jarra?



Estimación

El fino arte de adivinar

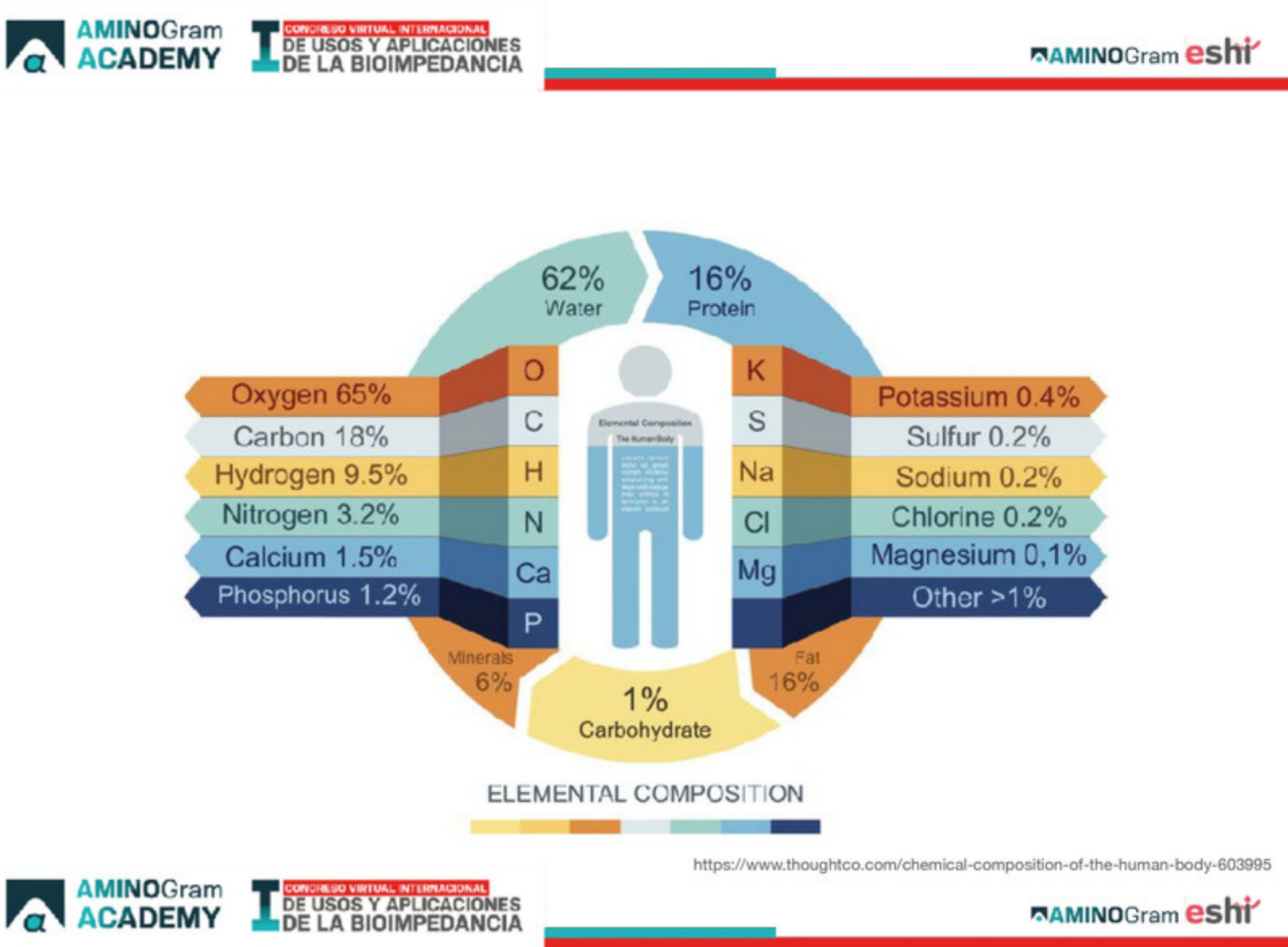
Estimation

The fine art of guessing



Talla

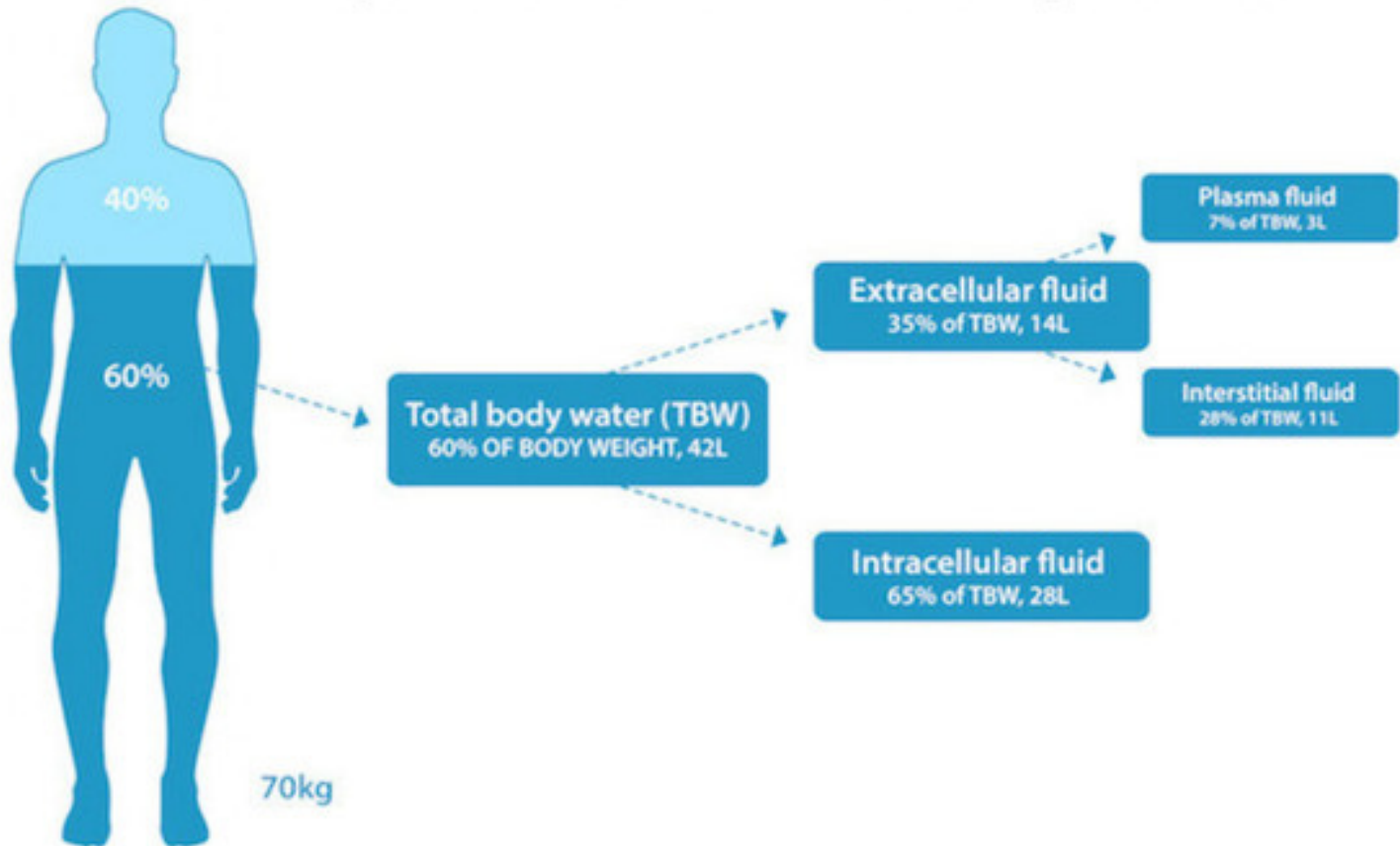
- Medición
 - Metodo ISAK
- Estimación
 - Altura talón-rodilla
 - Media envergadura por 2

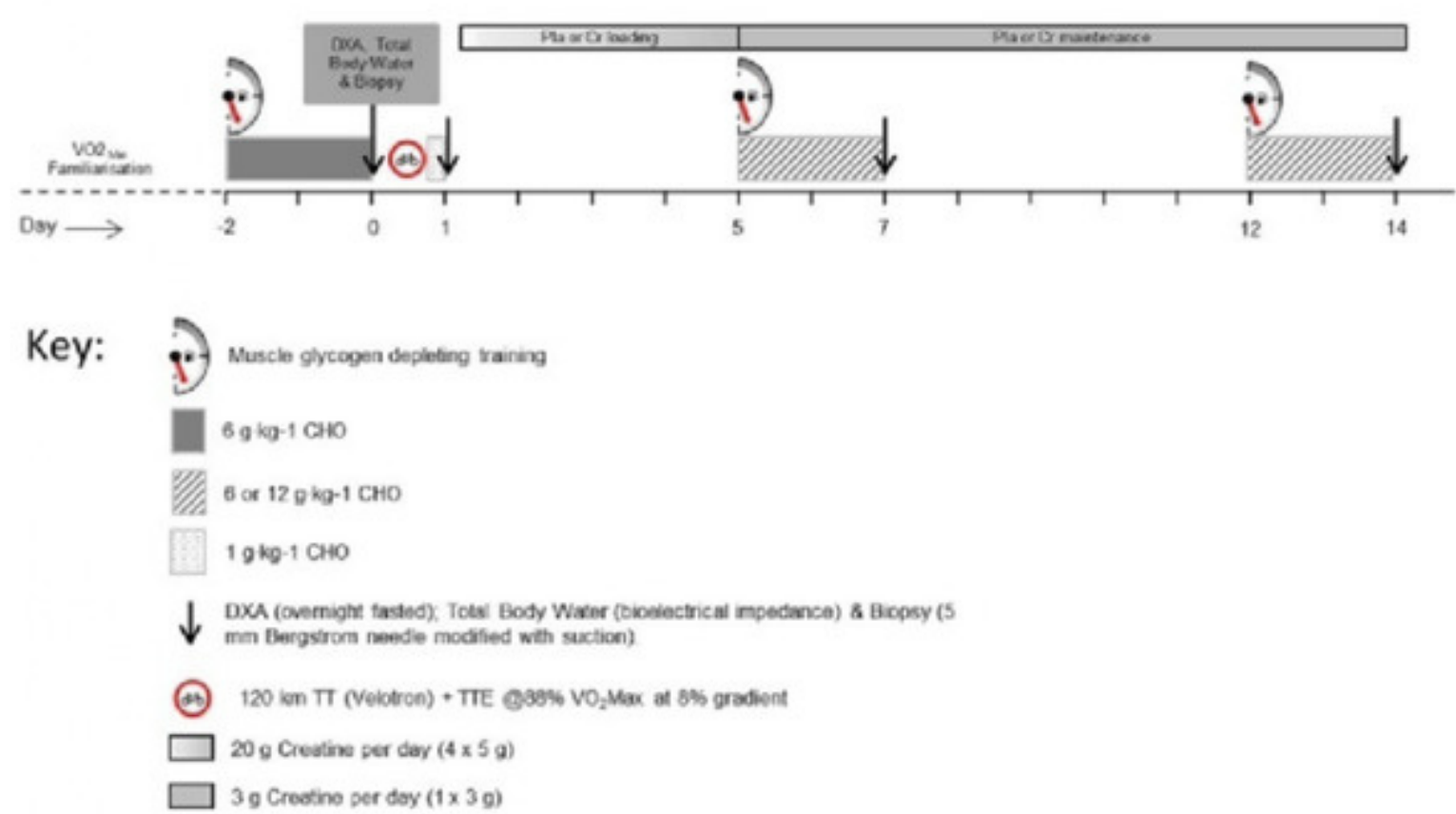


ELEMENTAL COMPOSITION

<https://www.thoughtco.com/chemical-composition-of-the-human-body-603995>

Composición corporal





SPECIAL COMMUNICATIONS

Methodological Advances

Manipulation of Muscle Creatine and Glycogen Changes Dual X-ray Absorptiometry Estimates of Body Composition

JULIA L. BONE^{1,2}, MEGAN L. ROSS^{1,2}, KRISTYEN A. TOMCIK², NIKKI A. JEACOCKE¹, WILL G. HOPKINS³, and LOUISE M. BURKE^{1,2}

¹Sports Nutrition, Australian Institute of Sport, Canberra ACT, AUSTRALIA; ²Centre for Exercise and Nutrition, Mary MacKillop Institute for Health Research, Australian Catholic University, Melbourne, VIC, AUSTRALIA; and ³College of Sport and Exercise Science, Victoria University, Melbourne, VIC, AUSTRALIA

Alteraciones

Balance Hídrico

TABLE 3. Baseline values, smallest important change, and percent changes from baseline after various treatments for total body water and water compartments.

Measure	Baseline (Mean ± SD)	SIE	Change (%) from Baseline (Mean; ±CL)			
			Glycogen depleted	Glycogen Loaded	Creatine Loaded	Creatine–Glycogen Loaded
Total body	61.2 ± 3.8 %BM	1.3	−2.0; ±1.1 ↓**	2.3; ±1.3 ↑**	1.3; ±1.7 ↑*	2.5; ±1.0 ↑***
Intra-cellular	36.1 ± 3.0 %BM	1.4	−1.3; ±1.6 ↓*	2.2; ±1.9 ↑*	1.4; ±2.0 ↑*	6.8; ±4.5 ↑***
Extra-cellular	25.3 ± 1.4 %BM	1.0	−3.5; ±1.2 ↓***	2.2; ±1.5 ↑**	0.3; ±1.8	1.4; ±1.9 ↑*

Also shown are magnitude-based inferences for the mean changes with each treatment. CL, 90% confidence limits. Asterisk/s indicates how clear the change is at the 99% confidence level, *possible clear change, **likely clear change, ***very or likely clear change.

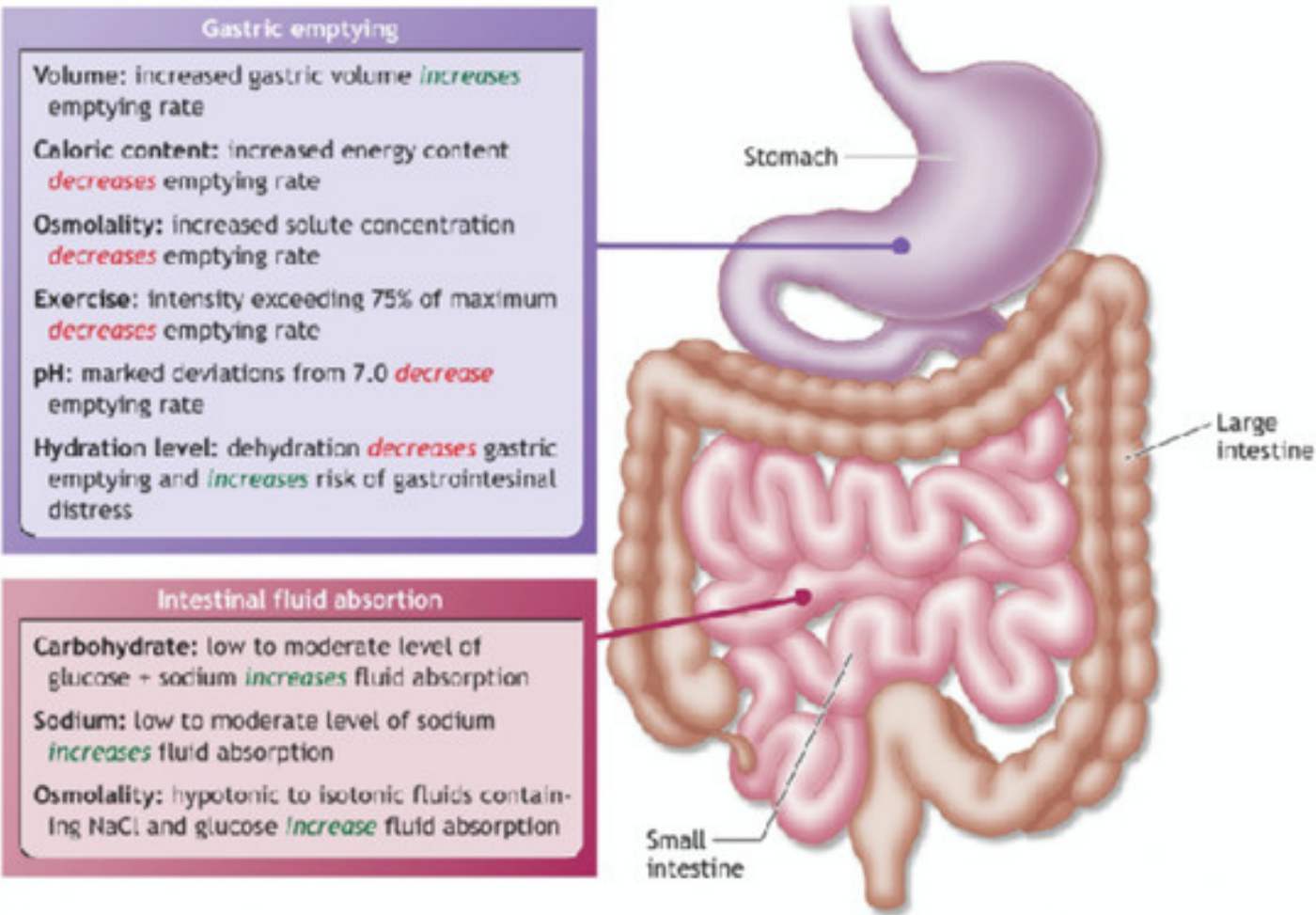
Alteraciones

Composición Corporal

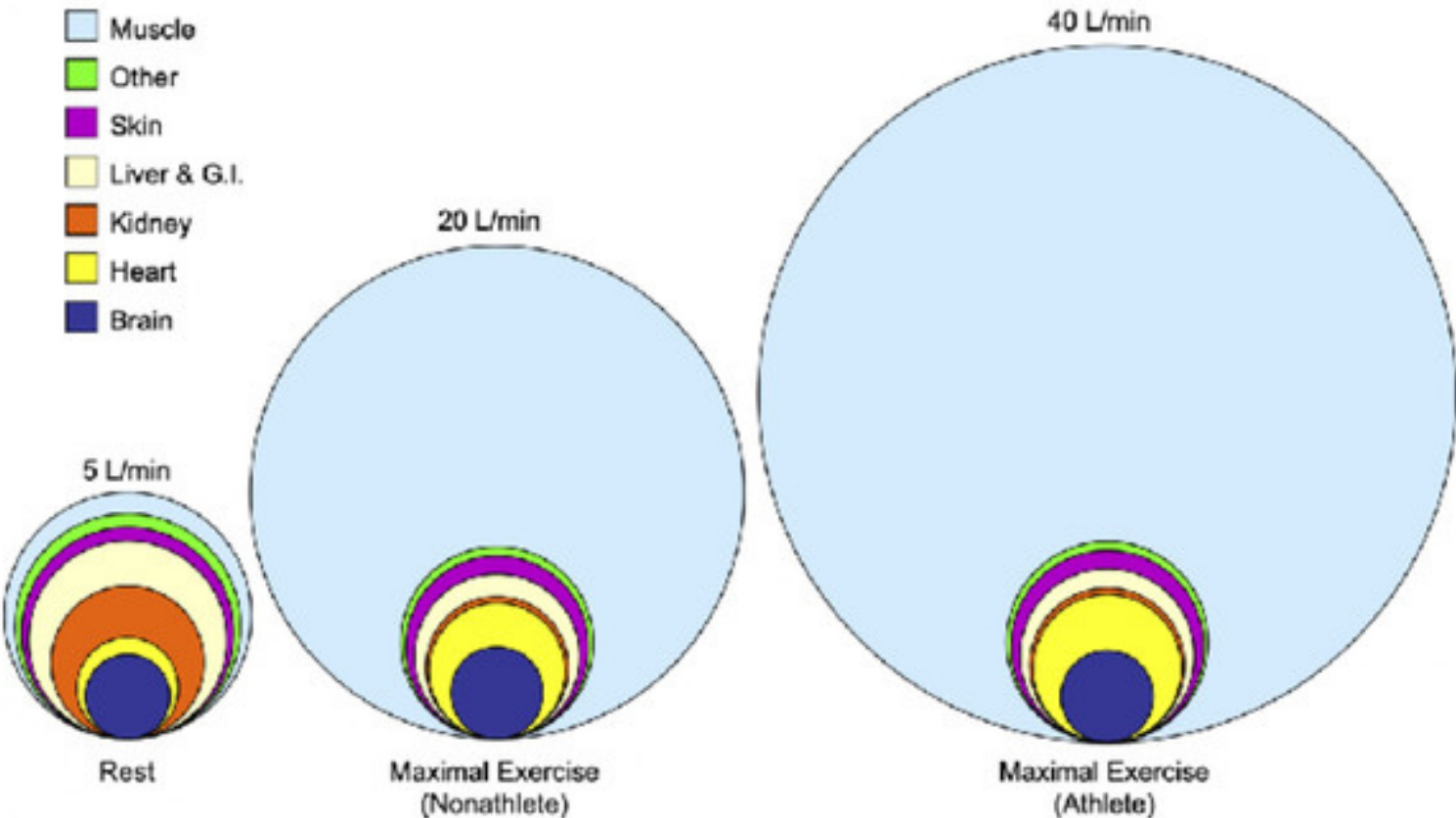
TABLE 1. Baseline values, smallest important change, and percent changes from baseline after various treatments for total body composition.

Measure	Baseline (Mean ± SD)	SIE	Change (%) from Baseline (Mean; ±CL)			
			Glycogen Depleted	Glycogen Loaded	Creatine Loaded	Creatine–Glycogen Loaded
Body mass	77 ± 9 kg	2.3	−1.3; ± 0.3	2.1; ±0.7	1.2; ±0.5	2.8; ±0.5 ↑**
DXA whole body mass						
Total mass	78 ± 8 kg	2.2	−1.3; ±0.3	2.3; ±0.6 ↑*	1.3; ±0.6	3.0; ±0.5 ↑***
Lean mass	84 ± 6 %BM	1.5	−1.3; ±0.3	2.1; ±0.5 ↑**	1.3; ±0.5	3.0; ±0.4 ↑***
Fat mass	12 ± 6 %BM	8.6	−2.0; ±1.5	4.5; ±3.4	3.3; ±5.7	5.2; ±3.9
BMC	4.2 ± 0.3 %BM	1.8	−0.2; ±0.5	0.4; ±1.1	0.0; ±0.5	−0.2; ±0.5

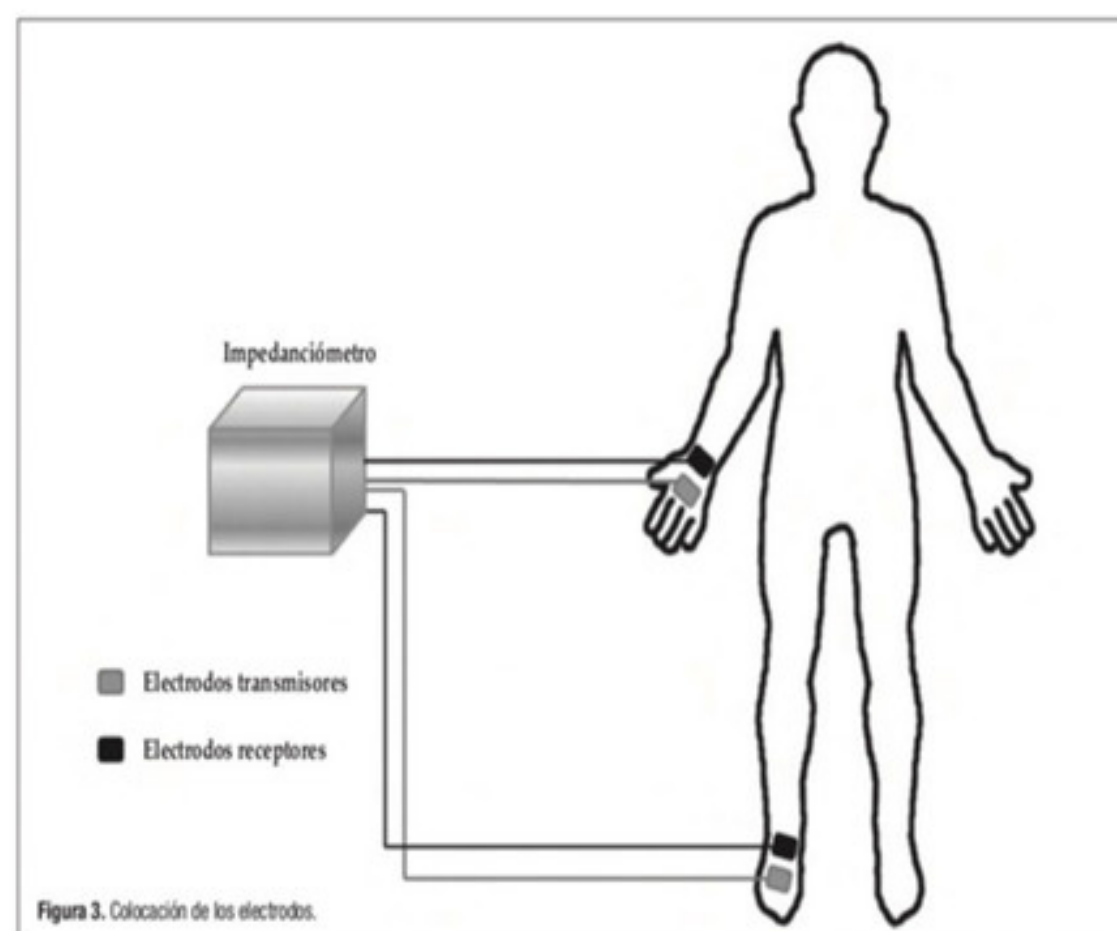
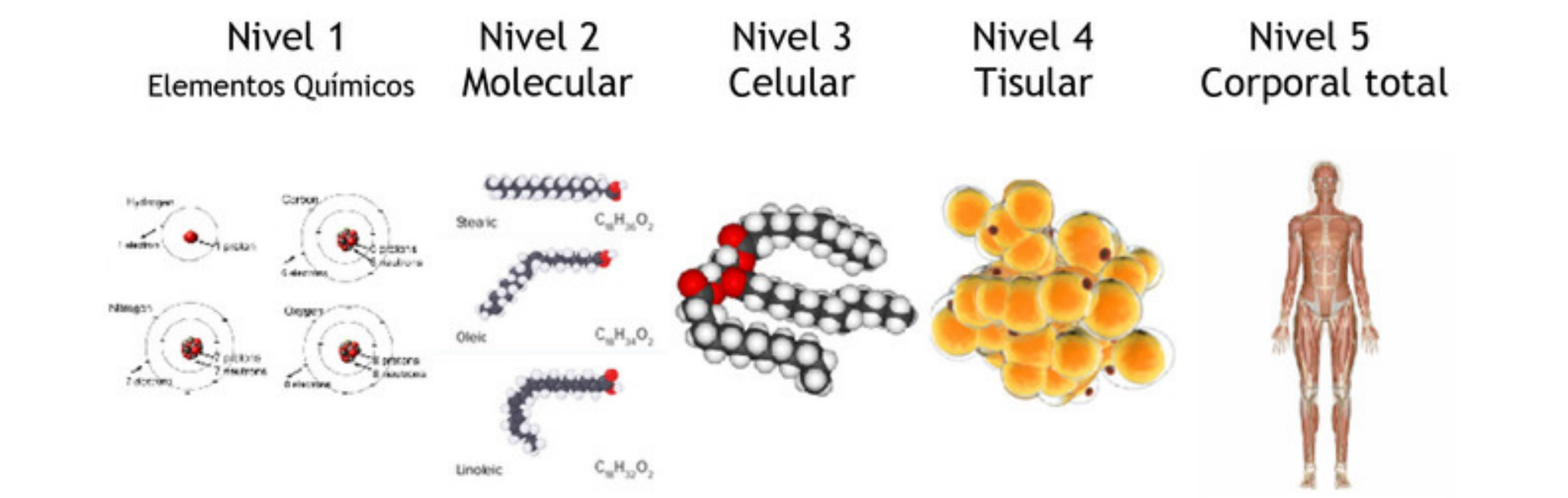
Also shown are magnitude-based inferences for the mean changes with each treatment.
%BM, percent of baseline body mass; CL, 90% confidence limits; BMC, bone mineral content;
SIE, smallest important effect. This is 0.2 of the between subject SD and the percent change a variable has to meet to be considered a substantial change; ↑ indicates substantial increase;
↓, indicates substantial decrease;
Asterisk/s indicates how clear the change is at the 99% confidence level, *possible clear change, **likely clear change, ***very or likely clear change.

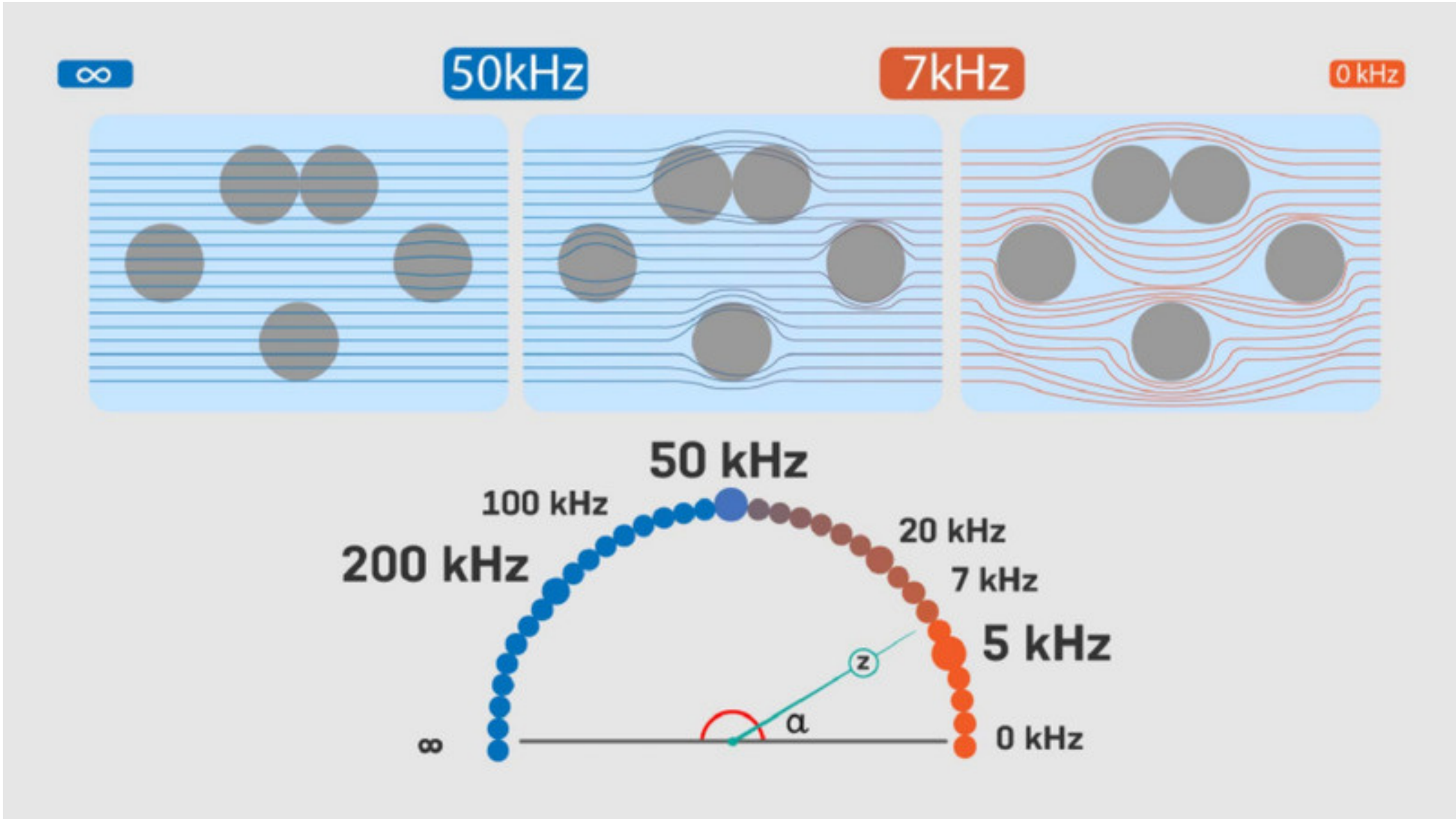


Copyright © 2019 Wolters Kluwer Health | Lippincott Williams & Wilkins

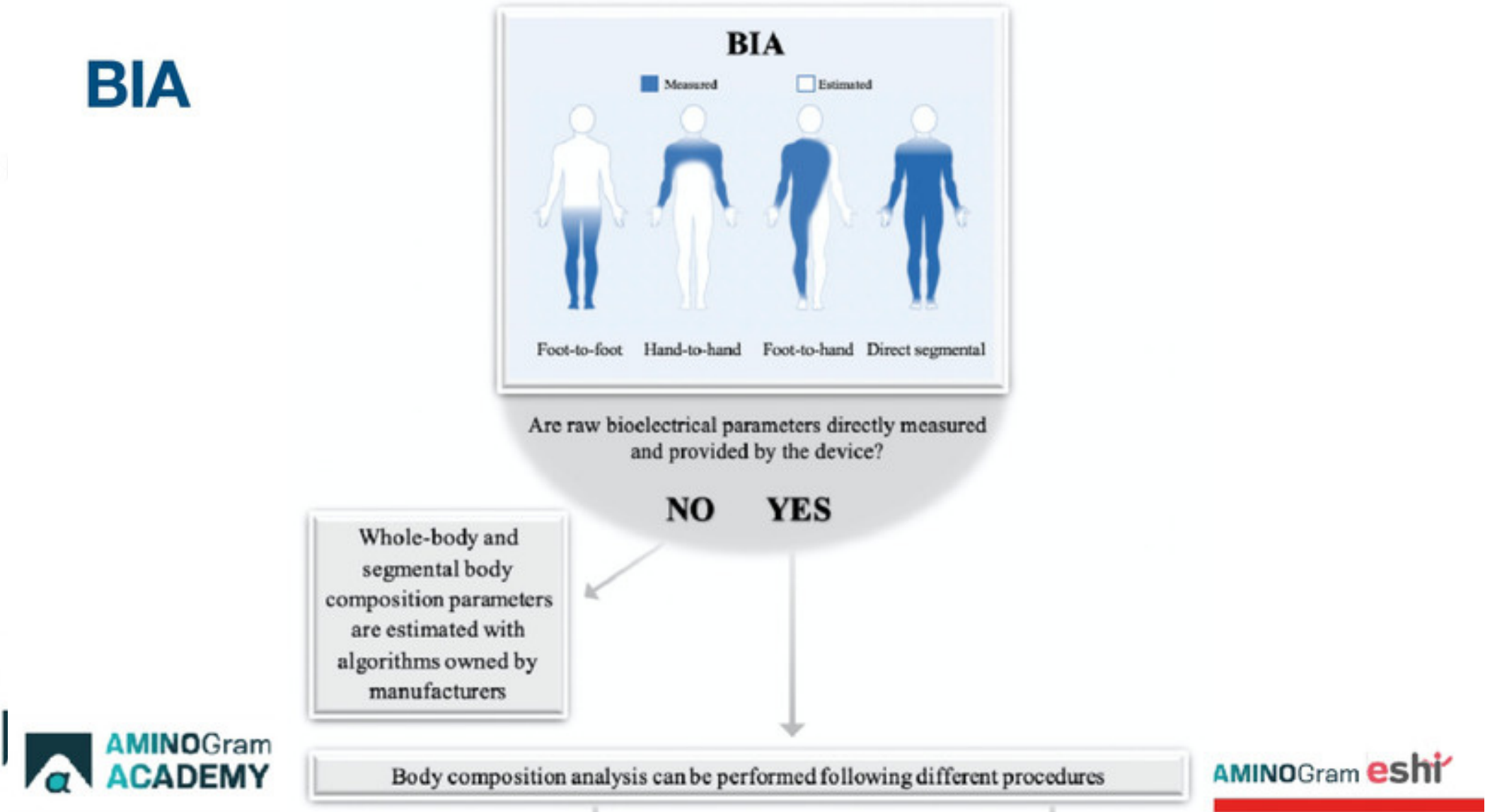


Total blood flow and its distribution during rest and brief exercise requiring VO₂ max

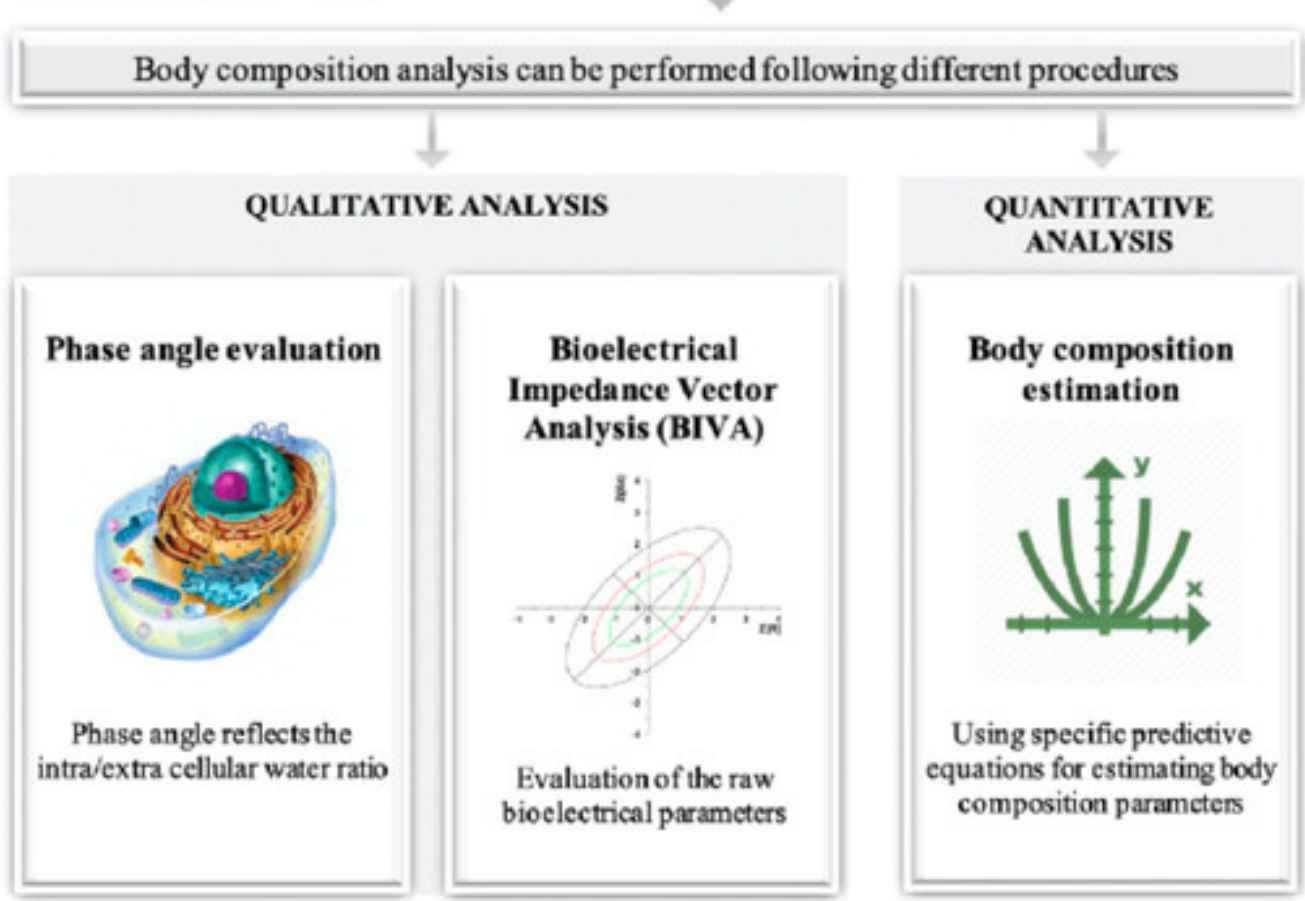




BIA



BIA



Fórmulas

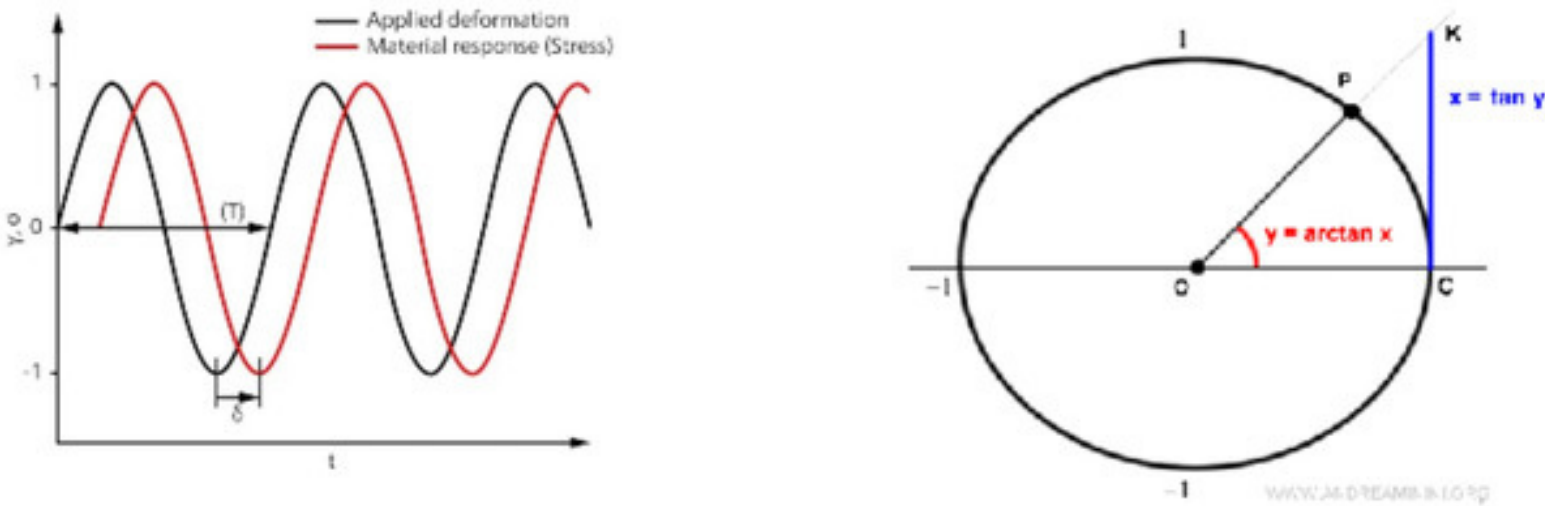
Authors	Estimate Variables	Technology and Sampling Frequency	Reference Method	Equation	Note
Matias et al. (2016) [24]	- Total body water - Extracellular water	Foot-to hand at 50 kHz	Dilution techniques (deuterium and bromide)	- Total body water (kg) = $0.286 + 0.195 \times \text{stature}^2/R + 0.385 \times \text{body mass} + 5.086 \times \text{Sex}$ - Extracellular water (kg) = $1.579 + 0.055 \times \text{stature}^2/R + 0.127 \times \text{body mass} + 0.006 \times \text{stature}^2/Xc + 0.932 \times \text{Sex}$	where sex is 0 if female or 1 if male, R is resistance, and Xc is reactance
Matias et al. (2020) [25]	Fat-free mass	Foot-to hand at 50 kHz	Four-compartment model	- Fat-free mass (kg) = $-2.261 + 0.327 \times \text{stature}^2/R + 0.525 \times \text{body mass} + 5.462 \times \text{Sex}$	where sex is 0 if female or 1 if male, and R is resistance
Sardinha et al. (2020) [26]	- Arms lean soft tissue - Legs lean soft tissue	Foot-to hand at 50 kHz	DXA	- Arms lean soft tissue (kg) = $0.940 \times \text{Sex} + 0.042 \times \text{body mass} + 0.080 \times \text{stature}^2/R + 0.024 \times Xc - 3.927$ - Legs lean soft tissue (kg) = $1.983 \times \text{Sex} + 0.154 \times \text{body mass} + 0.127 \times \text{stature}^2/R - 1.147$	where sex is 1 if female or 0 if male, R is resistance, and Xc is reactance

Fórmulas Atletas

Authors	Population	Sample Size	Competitive Period	Technology and Sampling Frequency	RH	XcH	Phase Angle
Micheli et al. (2014) [24]	Male adult elite soccer players	219	first half of the in-season period	Foot-to hand at 50 kHz	252.1 ± 23.1	33.7 ± 3.6	7.7 ± 0.6
Koury et al. (2014) [28]	General male adolescents	165	N/A	Foot-to hand at 50 kHz	302.9 ± 71.0	36.1 ± 6.7	6.9 ± 0.9
Koury et al. (2014) [29]	General adult	90	N/A	Foot-to hand at 50 kHz	252.4 ± 33.8	35.4 ± 4.9	8.0 ± 0.7
Campe and Tonello (2018) [32]	Male adult elite volleyball players	78	Second half of the in-season period	Foot-to hand at 50 kHz	282.1 ± 24.1	31.8 ± 4.3	7.7 ± 0.7
Gögl et al. (2018) [33]	Male adult elite cyclists	79	N/A	Foot-to hand at 50 kHz	284.5 ± 31.4	34.9 ± 4.1	7.0 ± 0.7
Campe et al. (2019) [31]	General male adult endurance athletes	165	Off-season period	Foot-to hand at 50 kHz	267.2 ± 28.0	35.5 ± 4.7	7.6 ± 0.8
Campe et al. (2019) [31]	General male adult team sports athletes	579	Off-season period	Foot-to hand at 50 kHz	216.2 ± 32.3	32.9 ± 4.8	7.6 ± 0.8
Campe et al. (2019) [31]	General male velocity/power athletes	379	Off-season period	Foot-to hand at 50 kHz	259.3 ± 32.4	34.2 ± 3.5	7.7 ± 0.8
Campe et al. (2019) [31]	Female adult endurance athletes	76	Off-season period	Foot-to hand at 50 kHz	337.5 ± 42.8	40.1 ± 5.5	6.8 ± 0.8
Campe et al. (2019) [31]	Female adult team sports athletes	187	Off-season period	Foot-to hand at 50 kHz	308.6 ± 37.8	36.3 ± 5.3	6.8 ± 0.8
Campe et al. (2019) [31]	Female velocity/power athletes	177	Off-season period	Foot-to hand at 50 kHz	321.0 ± 46.8	38.0 ± 7.4	7.0 ± 0.8
Tonello et al. (2020) [34]	Youth elite soccer players	178	first part of the preparation period	Foot-to hand at 50 kHz	282.1 ± 81.6	41.3 ± 7.8	6.4 ± 0.8
Bongiovanni et al. (2020) [30]	Male adult elite soccer players	151	End of the preparation period	Foot-to hand at 50 kHz	281.1 ± 20.5	34.6 ± 3.5	8.0 ± 0.5

Ángulo de fase

- Arcotangente



BIODY XPERT™ II

Medición multifrecuencias de 5 a 200 KHz
Rango de mediciones: 20 a 1500 Ohms
Precisión: Impedancia 1% - ángulo de fase $\pm 0.5^\circ$
Intensidad de la corriente: 800 μ A picos
Conexión Bluetooth™
Peso: 300 g



CE ETIQUETADO CE MÉDICO CLASE IIa
0459 Por el organismo notificador Francés CMED
Aminogram está certificado ISO 13485:2016 manejo de la calidad aplicada a dispositivos médicos



Nomograma Gráfica de Piccoli

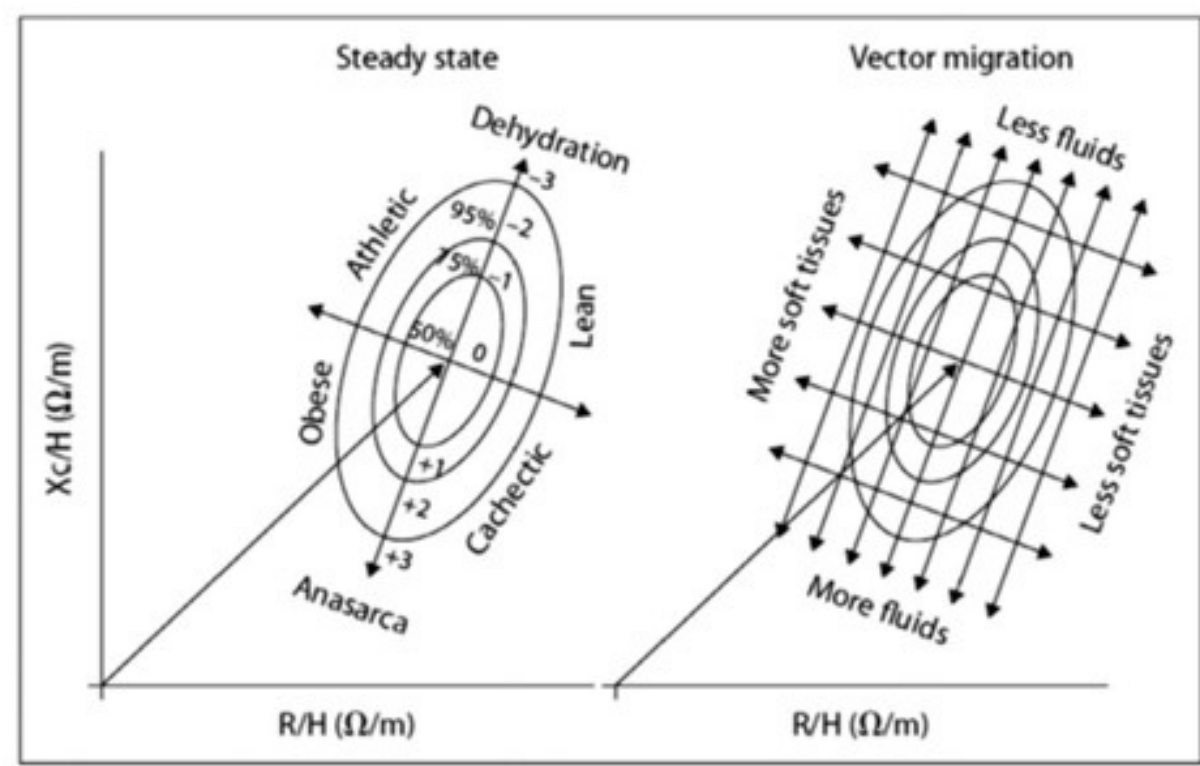


Image provided by the author Prof. A. Piccoli contrib nephrolog 2005; 49:150-161



DOI: 10.14814/phyz.14464

CASE REPORT



Case study: Effect of surgical metal implant on single frequency bioelectrical impedance measures of an athlete

Dale R. Wagner

Kinesiology & Health Science Department,
Utah State University, Logan, UT, USA

Correspondence
Dale R. Wagner, Kinesiology & Health
Science Department, Utah State University,
7000 Old Main Hill, Logan, UT 84322-
7000, USA
Email: dale.wagner@usu.edu

Abstract

This case study examined the influence of a surgical metal implant on the bioelectrical impedance analysis (BIA) readings of an athlete. Single-frequency BIA using a tetrapolar electrode configuration was applied to both the right and left sides of a 23-year-old female jumper who had an 8 x 345 mm titanium alloy nail implanted in her left tibia. The metal implant reduced BIA resistance and reactance on the implanted side by 27 and 6 ohms, respectively. This reduction in impedance resulted in a 0.4 kg–1.9 kg increase in the estimate of fat-free mass (FFM) depending on the prediction formula used. There was a concomitant decrease in the estimate of body fat percentage (%BF) with the underestimation ranging from 0.6% to 2.7% BF depending on the prediction formula. A metal implant of substantial size can alter the BIA reading. Technicians should apply BIA to the opposite side of the body when athletes present with a surgical implant in a limb.

KEYWORDS

bioimpedance, body composition, fat, fat free mass, prosthesis



Alto Rendimiento

- Relacionado con Precisión
- Se busca estimar lo menos posible
- Utilización de Datos Crudos “Raw Data”
- Evolución en lesiones

TABLE 2 Single-frequency tetrapolar BIA comparison of left and right sides with a surgical metal implant on the left side

	Left side (metal implant)	Right side (no metal)	Difference (left minus right)
Resistance (ohms)	469	496	−27
Reactance (ohms)	59	65	−6
FFM _{Fornetti} (kg)	56.6	56.2	+0.4
FFM _{Lohman} (kg)	58.2	57.2	+1.0
FFM _{Sun} (kg)	56.0	54.1	+1.9
%BF _{Fornetti} (%)	19.5	20.1	−0.6
%BF _{Lohman} (%)	17.2	18.6	−1.4
%BF _{Sun} (%)	20.3	23.0	−2.7

Recuperación

- Comparativa en extremidades Post lesión
- Comparar valores pre lesión
- Monitoreo y trazabilidad de evolución/terapia

Prevención de lesiones

- Revisar como punto de control
- Mayor atención en pacientes con alteraciones:
 - Angulo de fase bajo
 - Menor Reactancia
 - Mayor resistencia



Effects of hydration status on cognitive performance and mood

Natalie A. Masento*, Mark Golightly, David T. Field, Laurie T. Butler and Carien M. van Reekum*

School of Psychology and Clinical Language Sciences, University of Reading, Whiteknights Campus, Earley Gate, Whiteknights Road, Reading RG6 6AL, UK

(Submitted 24 June 2013 – Final revision received 17 December 2013 – Accepted 19 December 2013 – First published online 30 January 2014)

Abstract

Although it is well known that water is essential for human homeostasis and survival, only recently have we begun to understand its role in the maintenance of brain function. Herein, we integrate emerging evidence regarding the effects of both dehydration and additional acute water consumption on cognition and mood. Current findings in the field suggest that particular cognitive abilities and mood states are positively influenced by water consumption. The impact of dehydration on cognition and mood is particularly relevant for those with poor fluid regulation, such as the elderly and children. We critically review the most recent advances in both behavioural and neuroimaging studies of dehydration and link the findings to the known effects of water on hormonal, neurochemical and vascular functions in an attempt to suggest plausible mechanisms of action. We identify some methodological weaknesses, including inconsistent measurements in cognitive assessment and the lack of objective hydration state measurements as well as gaps in knowledge concerning mediating factors that may influence water intervention effects. Finally, we discuss how future research can best elucidate the role of water in the optimal maintenance of brain health and function.

Key words: Hydration; Cognitive performance; Mood; Water consumption



Tinsley et al. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*
<https://doi.org/10.1186/s12970-019-0325-4>

(2019) 16:58

Journal of the International
Society of Sports Nutrition

RESEARCH ARTICLE

Open Access

Changes in total and segmental bioelectrical resistance are correlated with whole-body and segmental changes in lean soft tissue following a resistance training intervention



Grant M. Tinsley^{1*}, Patrick S. Harty¹, M. Lane Moore¹, Jozo Grgic², Analiza M. Silva³ and Luís B. Sardinha³



Tiempo de reacción neural

- < R y > Xc = Menor tiempo
- >R y <Xc = Mayor tiempo
- Punto de control previo a entrenamiento/competencia

MFBIA							
R (Ω)	1 kHz	Total	806 ± 88	794 ± 75	0.14	-1.2 (-3.1, 0.6)	- 12.2 to 10.9
		Trunk	28 ± 3	28 ± 2	0.80	0.1 (-1.8, 2.0)	- 10.3 to 11.4
		Legs	340 ± 41	339 ± 36	0.84	0.1 (-2.2, 2.4)	-17.6 to 12.7
		Arms	436 ± 50	425 ± 44	0.01	-2.3 (- 4.2, -0.5)	-10.0 to 9.2
	50 kHz	Total	695 ± 80	679 ± 68	0.009 ¹	- 2.1 (-3.7, - 0.6)	- 11.2 to 8.3
		Trunk	23 ± 2	23 ± 2	0.15	-0.9 (- 2.4, 0.6)	-9.9 to 6.7
		Legs	289 ± 35	287 ± 31	0.39	-0.6 (- 2.4, 1.3)	-15.5 to 10.1
		Arms	382 ± 47	368 ± 40	0.0004 ¹	-3.3 (-4.9, -1.6)	- 10.4 to 6.9
	1000 kHz	Total	593 ± 70	576 ± 60	0.002 ¹	- 2.5 (- 4.1, - 1.0)	- 10.9 to 7.5
		Trunk	18 ± 2	18 ± 2	0.01	- 2.4 (- 4.4, - 0.3)	- 15.8 to 10.9
		Legs	243 ± 30	241 ± 26	0.28	-0.8 (- 2.5, 1.0)	-14.6 to 8.7
		Arms	322 ± 40	309 ± 35	0.0001 ¹	-3.7 (- 5.2, - 2.2)	- 10.9 to 6.0

¡Gracias!

 christianpureco@gmail.com



@nutripureco
@basculamesta
@perfilesdenutricion

 Christian Pureco

 Christian Pureco

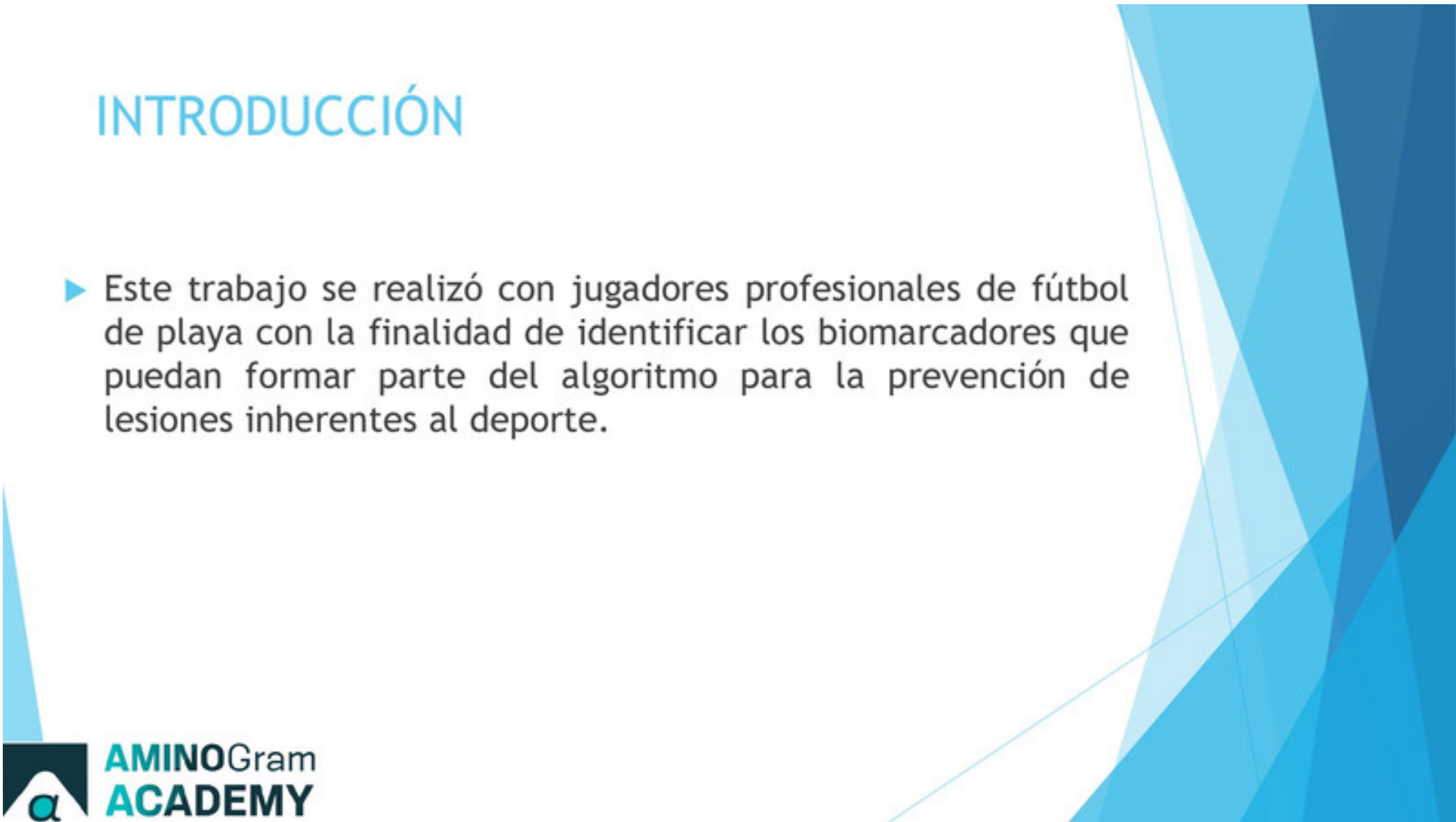


Aplicaciones de la BIA en el ciclo Olímpico

Dr. Luis Alfredo Sixtos Melitón
SEGUIMIENTO MÉDICO TÉCNICO
INVESTIGACIÓN MÉDICO DEPORTIVA



INTRODUCCIÓN



INTRODUCCIÓN

- ▶ Este trabajo se realizó con jugadores profesionales de fútbol de playa con la finalidad de identificar los biomarcadores que puedan formar parte del algoritmo para la prevención de lesiones inherentes al deporte.



INTRODUCCIÓN

- ▶ El monitoreo de biomarcadores en el deporte para analizar la correlación de la carga externa y la carga interna de los jugadores de fútbol es fundamental para la planificación y dosificación de las cargas deportivas, así como la programación de las estrategias médicas, de fisioterapia, de nutrición e hidratación durante las concentraciones y giras de los futbolistas Elite.

(Nédélec, McCall, Carling, Legall, Berthoin, Dupont, 2012; Zhelyazkov, 2001).



INTRODUCCIÓN

- ▶ Actualmente hay estudios que muestran los beneficios de los carbohidratos en los deportes de equipo como en el fútbol en donde el ejercicio es intermitente de alta intensidad: 10 de 12 Sprint: 5 de 17 Salto: 1 de 5 Cambio de dirección/agilidad: 4 de 9 Habilidad: 10 de 17.
- ▶ El rendimiento de los deportes intermitentes depende de una combinación de sistemas de energía anaeróbicos y aeróbicos, los cuales dependen de los carbohidratos como fuente importante de combustible.

(Acute Effects of Carbohydrate Supplementation on Intermittent Sports Performance).



INTRODUCCIÓN

- ▶ Dentro de la nutrición deportiva, el Timing es una herramienta innovadora que consiste en temporizar el aporte de nutrientes:
 - ▶ Antes,
 - ▶ Durante
 - ▶ Y después del ejercicio
- ▶ Siendo el componente más importante para aumentar considerablemente el rendimiento físico, con base al plan de alimentación, suplementación y rehidratación de los atletas.

• Propuesta de un plan de timing para futbolistas en etapa competitiva, según posicionamiento de juego Maylin Guissela Sic Sor1 , Licda. Nancy Carolina Alvarado Artola2 y Licda. Tania Reyes de Maselli1 Nueva Guatemala de la Asunción, octubre de 2015)



OBJETIVO GENERAL



Objetivo General

- ▶ Esta investigación analiza principalmente los efectos agudos de la alimentación con carbohidratos durante el ejercicio y el efecto de sus tiempos de alimentación durante las 24 hrs del día durante 14 días de monitoreo.
- ▶ El análisis de los carbohidratos ingeridos en la hora anterior al ejercicio, el aporte de suplementos y bebidas rehidratantes durante el entrenamiento, la proteína administrada y tiempos de comida como contribuyan al suministro de energía durante el ejercicio, durante y después del ejercicio de alta exigencia.



METODOLOGÍA

- ▶ Se realizó el estudio en un grupo de 18 jugadores de Fútbol de Elite en proceso de preparación general dentro de su macrociclo olímpico y en fase de desarrollo técnico - táctico.
- ▶ Se colocó sensor de monitoreo de glucosa continuo por 14 días en el tercio proximal de la cara posterior del brazo del lado no dominante con previa asepsia y antisepsia de la zona, además se aplicó el adherente base de goma natural en spray para asegurar la adecuada adhesión de los sensores.



METODOLOGÍA



- ▶ Todos los jugadores realizaron la activación de su sensor y se iniciaron las mediciones cada 4 hrs durante 14 días.
- ▶ Para los entrenamientos, se colocó vendaje coflex para brindar protección al sensor de agentes como el polvo, exposición excesiva al sol y algún golpe o tracción durante la actividad deportiva.



METODOLOGÍA



Se realizaron mediciones aleatorias con equipo e-Biody® de bioimpedancia tetrapolar para el análisis de composición corporal, agua intracelular, agua extracelular y ángulo de fase.



Durante cada entrenamiento se registró el Test de Wellnes y de RPE para complementar el estudio con dichas escalas subjetivas de bienestar y de percepción de esfuerzo.

Resultados



Registro de glucosa por 14 días

Jugador	Glucosa promedio mg/dl	Coefficiente de variación de Glucosa*	Rango objetivo 70-180 mg/dL	Por debajo 70 mg/dL	Por debajo 54 mg/dL	Por encima 180 mg/dL	Por encima 250 mg/dL
1	89	9.10%	99.00%	1.00%	0.00%	0.00%	0.00%
2	111	11.20%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
3	99	10.60%	99.00%	1.00%	0.00%	0.00%	0.00%
4	101	11.20%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
5	96	11.10%	99.00%	1.00%	0.00%	0.00%	0.00%
6	91	9.40%	99.00%	1.00%	0.00%	0.00%	0.00%
7	95	13.30%	99.00%	1.00%	0.00%	0.00%	0.00%
8	105	12.90%	99.00%	1.00%	0.00%	0.00%	0.00%
9	90	11.10%	99.00%	1.00%	0.00%	0.00%	0.00%
10	100	15.90%	97.00%	3.00%	0.00%	0.00%	0.00%
11	94	11.00%	99.00%	1.00%	0.00%	0.00%	0.00%
12	71	27.00%	49.00%	51.00%	0.00%	0.00%	0.00%
13	96	16.70%	99.00%	1.00%	0.00%	0.00%	0.00%
14	92	14.12%	99.00%	1.00%	0.00%	0.00%	0.00%
15	93	11.10%	99.00%	1.00%	0.00%	0.00%	0.00%
16	100	12.50%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
17	95	10.50%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
18	93	13.50%	99.00%	1.00%	0.00%	0.00%	0.00%

*Definido como porcentaje de coeficiente de variación (%CV); objetivo ≤36%

Mediciones registradas con Hiperglucemias y hipoglucemias

Jugador	DURANTE LA NOCHE 00:00 - 06:00		MAÑANA 06:00 12:00		TARDE 12:00 - 18:00		NOCHE 18:00 - 00:00		TOTAL	
	HIPER	HIPO	HIPER	HIPO	HIPER	HIPO	HIPER	HIPO	HIPER	HIPO
1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
6	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
7	0	0	0	0	0	2	0	1	0	3
8	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3
9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
10	0	2	0	1	0	0	0	0	0	3
11	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
12	0	2	0	1	0	5	0	6	0	14
13	0	0	0	2	0	2	0	0	0	4
14	0	1	0	0	0	2	0	0	0	3
15	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4
TOTAL	0	6	0	6	0	27	0	7	0	46

Horarios de registro fuera de patrón deseado

JUGADOR	HORARIOS DE REGISTRO DE EVENTOS DE HIPER O HIPOGLUCEMIAS									
1	17 hrs									
2	NA									
3	14:30 hrs									
4	NA									
5	10:30 hrs	12:20 hrs								
6	10:30 hrs	15:00 hrs								
7	13.00 hrs	14:30 hrs	20:00 hrs							
8	13.00 hrs	14:00 hrs	14:30 hrs							
9	13:00 hrs									
10	2:00 hrs	5:00 hrs	10:00 hrs							
11	4.00 hrs	15:45 hrs								
12	2:00 hrs	03:00 hrs	07:00 hrs	13:00 hrs	14:00 hrs	16:00 hrs	18:00 hrs	20:00 hrs	21:00 hrs	
13	07:00 hrs	07:30 hrs	14:30 hrs	20:00 hrs						
14	07:00 hrs	12:00 hrs	14:00 hrs							
15	13:30 hrs	14:00 hrs	14:30 hrs							
16	NA									
17	NA									
18	13:00 hrs	13:30 hrs	14:00 hrs	14:30 hrs						

Ángulo de Fase y agua total

Ángulo de Fase

Jugador	30-05-2022	03-06-2022
1	8.4	8.4
2	9	8.7
3	9.7	8.5
4	8.4	8.6
5	7.7	7.2
6	8	7.7
7	8.8	9.1
8	9	9
9	7.1	7.7
10	9.3	9.6
11	8.6	9.3
12	9.2	9.6
13	7.7	8.5
14	9.3	9.6
15	8.8	9.2
16	8.5	8.1
17	8.2	8.2
18	9.1	8.8

Agua Total

Jugador	30-05-2022	03-06-2022
1	- 0.29 l	0.46 l
2	- 0.69 l	- 0.50 l
3	- 0.94 l	- 1.53 l
4	- 0.45 l	- 0.47 l
5	- 0.64 l	- 1.22 l
6	2.06 l	0.45 l
7	0.07 l	0.25 l
8	- 0.31 l	- 0.49 l
9	- 0.60 l	0.14 l
10	0.22 l	0.03 l
11	0.05 l	- 0.38 l
12	- 0.15 l	0.04 l
13	- 0.66 l	- 1.32 l
14	0.22	0.03
15	- 0.16 l	- 0.46 l
16	0.42 l	0.47 l
17	- 0.27 l	- 0.21 l
18	- 0.44 l	- 0.10 l

Análisis del monitoreo

- ▶ El 66.66 % de los jugadores registraron el 99% en rango deseado y el 1% registraron hipoglucemias de predominio nocturno durante el sueño y posterior a entrenar.
- ▶ El 22.22 % de los jugadores registraron niveles de glucosa dentro del parámetro deseado, sin reportar hiperglucemias o hipoglucemias.
- ▶ 5.55% de los jugadores registraron el 97 % en rango deseado y el 3 % con hipoglucemias en la noche durante el sueño y en la mañana durante el entrenamiento.
- ▶ 5.55% de los jugadores registraron el 49 % en rango deseado y el 51 % con hipoglucemias de predominio en la noche durante el sueño y posterior al entrenamiento.

Ángulo de Fase y Agua total

- ▶ El 83.33 % de los jugadores presentaron ángulos de fase por arriba de 8 y solamente el 16.66 % con por debajo de 8 y que se relacionaron con un déficit de agua total por arriba de 1 litro.
- ▶ Las mediciones fueron a las 24 horas posteriores a un entrenamiento de alta exigencia y simulación de partido por lo que se concluye que el 83.33 % de los jugadores presentan una adecuada estrategia de rehidratación.
- ▶ También se considera que las lesiones son principalmente por mecanismos de lesión inherentes al gesto deportivo y acciones propias dentro del terreno de juego

Conclusiones



Conclusiones

- ▶ Con base a los resultados del monitoreo de Glucosa, se deberán de analizar los planes de alimentación para disminuir los casos de hipoglucemias que puedan estar relacionadas con una baja recuperación o bajo rendimiento durante los entrenamientos.
- ▶ Generalmente las hipoglucemias se presentaron posterior a una carga alta durante el entrenamiento, por lo que será importante realizar estrategias de suplementación a medio entrenamiento.



Conclusiones

- ▶ El monitoreo por bioimpedancia para obtención del ángulo de fase e hidratación, es de gran importancia para la prevención de lesiones y estrategias de recuperación hídrica.



Importancia del uso y seguimiento con bioimpedancia en el deportista de alto rendimiento.

M en CD. Paula Reyes Cruz



Paula Reyes Cruz

Química Farmacéutica Bióloga. UNAM

Licenciada en Nutrición Humana. UAM

Maestra en Ciencias del Deporte y del Ejercicio. AP

Master en Actividad Física, Rendimiento Deportivo y Salud. UIA

Esp. Modelos de Atención en TS en Personas Adultas Mayores. UNAM

Esp. Admon Gerontológica.

Doctorante en Humanidades y Arte.

Pau.rc26@hotmail.com

Sin Conflicto de interés

Métodos para estimar la CC



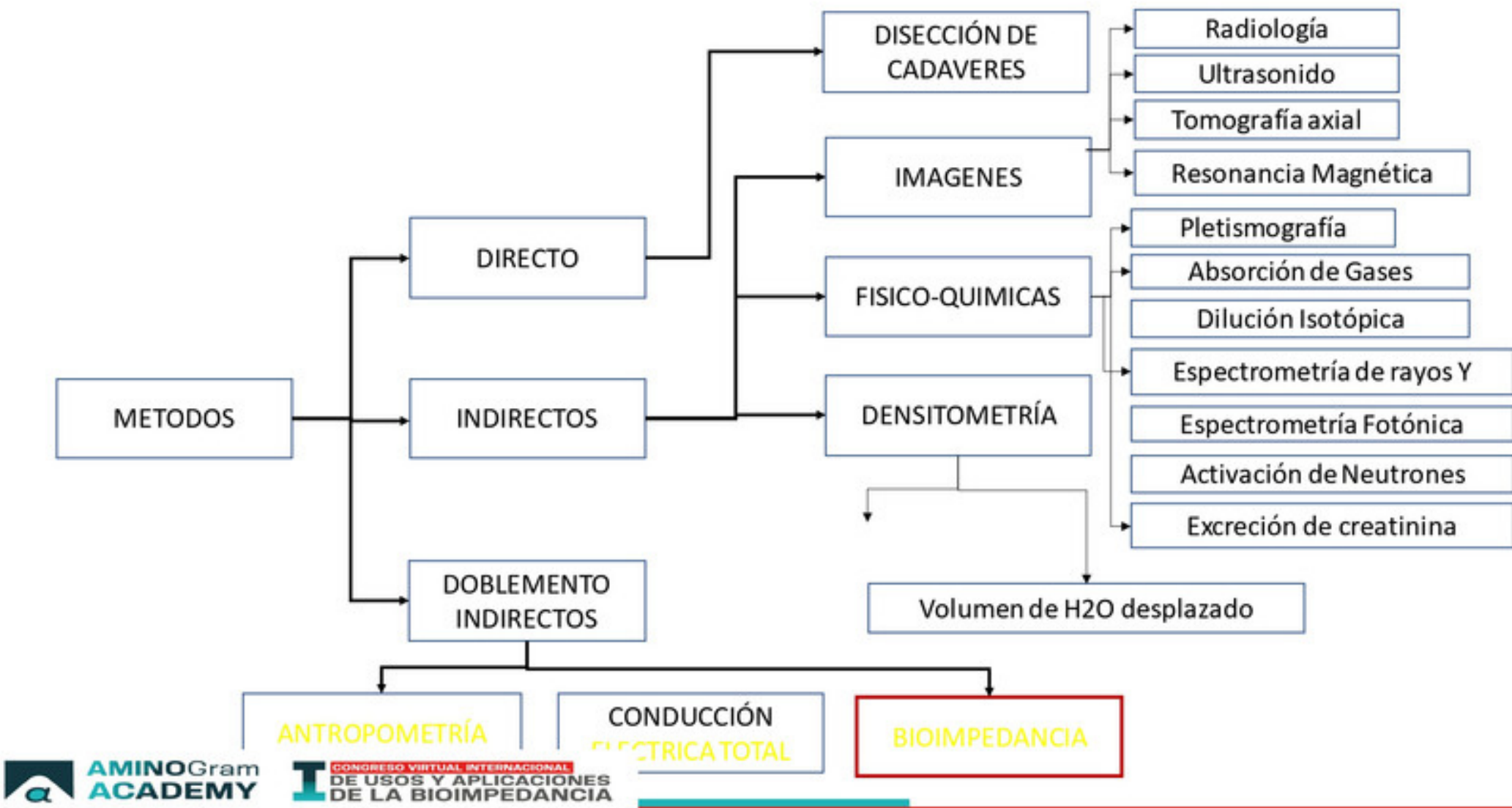
Bioimpedancia Eléctrica (BIA):
Método doblemente indirecto usado para estimar la composición corporal.

Impedancia (Z):

Resistencia de los tejidos corporales al paso de una corriente eléctrica

La masa magra opone poca resistencia al paso de la corriente eléctrica, mientras que la masa grasa opone una resistencia mayor

Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia [CCBY-NC-ND](#)





Composición corporal

•Se refiere al estudio de la variación en la cantidad y distribución de los principales componentes de la masa corporal:

☐ Masa Grasa

☐ Masa Libre de grasa:

- ✓ Musculo,
- ✓ Huesos,
- ✓ liquido intra celular,
- ✓ Liquido extracelular
- ✓ Contenido Mineral Óseo



8

¿Por qué quiero conocer la composición corporal?

Beneficios de la bioimpedancia en el alto rendimiento

- De fácil uso y aplicación.
- Análisis Rápido.
- Seguimiento personalizado al deportista en tiempo real.
- Visualizar los cambios de forma más rápida y oportuna.
- Toma de decisiones (alimentarias) más eficiente.
- \$ Accesible.



Esta foto de Autor desconocido se concede bajo licencia de CC BY-NC

Ventajas del uso de Bioimpedancia



- Manejo muy amigable
- Fácil de usar
- Plataforma de uso intuitivo
- Portátil
- Datos de última generación
- Actualizaciones de vanguardia/ constantes
- Capacitación uso /clínica
- Económico /versátil

Aplicaciones

Utilidad

Como factor predictor
de toxicidad



Intervención
nutricional/
farmacológica/Ejercicio





Caso 2: Seguimiento post lesión

- Masculino 21 años de edad
- 171 cm de altura
- Se prepara para correr un maratón
- UTILIDAD: Análisis de recuperación.



Después de la intervención nutricional



Inicia consulta nutricional porque refiere sentirse muy cansado, dormir en todos lados, no poder concentrarse en clase, no saber qué comer, no saber qué suplementos tomar (toma suplementos que le han recomendado sus amigos) y refiere dolor constante en "las espinillas".

Para mantener la BECA debe mantenerse en la escuela con promedio de 90 y en el equipo.



Caso 3: Seguimiento

- Masculino 23 años de edad
- 189 cm de altura
- Juega en un equipo de baloncesto (representativo de su escuela)
- Estudia Actuaría (10-12 horas por día)
- Campamentos de baloncesto
- Refiere no tener tiempo para comer, dormir, etc...
- UTILIDAD: Toma de decisiones

Reflexiones finales

- Estar en contacto directo con los deportistas permite tomar decisiones en conjunto mucho mas personalizadas, dirigidas a objetivos y en "tiempo real".
- La bioimpedancia es y en tiempos futuros tomará mayor relevancia para el seguimiento, re-evaluación y ajustes necesarios.
- Es un reto conocer y comprender la aplicación de la bioimpedancia en el deporte.



UTILIZACIÓN DE LA BIOIMPEDANCIOMETRÍA EN LA ADMINISTRACIÓN DEL RIESGO DE SALUD EN LOS CENTROS DE ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

Alejandro Sarmiento Rincón
Leonardo Camargo



Seleccione y haga clic derecho sobre la imagen



Alejandro Sarmiento Rincón

Médico Cirujano Universidad El Bosque
Especialista en Medicina del Deporte y la Actividad Física
ISAK-1
Docente Universitario de la especialización en AF, Deporte y Salud
Universidad El Rosario
Maestrante en Salud Pública
Líder científico y Gerente del área Médica de la IPS Club Médico
Deportivo BODYTECH Colombia y Perú
alejandro.sarmiento@bodytechcorp.com



Conflicto de interés

Declare aquí si tiene un conflicto de interés...



■ Bioimpedancia como **servicio** Centros de Acondicionamiento físico y Gimnasios

Seguimiento al cumplimiento de los **objetivos**:

- a. Control de peso
- b. Tonificación
- c. Aumento de masa muscular
- d. Salud: Agua y ángulo de fase



■ Bioimpedancia en clubes Médico deportivos, Centros de Acondicionamiento y Gimnasios



■ Bioimpedancia como **servicio** Centros de Acondicionamiento físico y Gimnasios

- No invasivo.
- Tiempo de evaluación muy corto.
- Fácil de entender y de explicar
- Alta fiabilidad y buena reproducibilidad de los resultados.
- Método de análisis corporal más extendido.
- Elemento objetivo de la evolución

■ **Bioimpedancia como servicio Centros de Acondicionamiento físico y Gimnasios**

El **peso e IMC** valora la suma de los diferentes componentes corporales o su relación con la talla y por sí solo ninguno explica cual es tu composición corporal o la evolución con un programa de entrenamiento



■ **Bioimpedancia como servicio Centros de Acondicionamiento físico y Gimnasios**

Modificaciones del programa de ejercicio con base en la impedanciometría mensual:

- a. **Control de peso:** Peso total o graso, IMC y % graso
- b. **Tonificación:** % Muscular, graso y relación músculo/grasa
- c. **Aumento de masa muscular:** Peso total y muscular y % muscular

■ **Bioimpedancia como servicio Centros de Acondicionamiento físico y Gimnasios**



Bioimpedancia y gestión del riesgo en Centros de Acondicionamiento físico y Gimnasios

Determinación de riesgo cardiovascular:

- a. Cardiovascular
- b. Metabólico

Clasificación de riesgo del ACSM

Bioimpedancia como instrumento para caracterización de la población

		Peso	Estatura	IMC	% Grasa	% Músculo	Ángulo de fase
F	18-24	60.75 ±10.45 (1199)	160.33 ± 5.87	23.62 ± 3.8	29.46 ±5.8	36.02 ±3.01	6.76 ±0.78
	25-34	63.19 ±11.14 (1955)	160.56 ± 5.94	24.5 ± 4.02	30.5 ±5.82	35.57 ±3.1	6.86 ±0.70
	35-44	64.32 ±10.69 (1069)	160.47 ± 5.99	24.96 ± 3.84	31 ±5.33	35.17 ±2.76	6.81 ±0.68
	45-54	65.89 ±10.16 (450)	159.68 ± 6.46	25.86 ± 3.82	32.07 ±5.14	34.51 ±2.78	6.74 ±0.73
	55-64	64.65 ±10.88 (238)	158.52 ± 6.18	25.71 ± 3.94	32.16 ±5.47	33.98 ± 2.75	6.51 ±0.53
	>65	64.46 ±9.73 (59)	155.72 ± 6.94	26.72 ± 4.73	33.45 ±5.7	32.95 ±2.76	6.30 ±0.66
	Total	63.17 ± 10.88 (4970)	160.25 ± 6.04	24.59 ± 3.98	30.61 ± 5.7	35.39 ± 3.02	6.79 ± 0.70
M	18-24	71.83 ±12.55 (1245)	173.91 ± 6.97	23.73 ± 3.77	17.67 ± 7.25	44.4 ± 4.01	7.72 ± 0.71
	25-34	77.68 ±13.30 (1975)	173.58 ± 6.62	25.74 ± 3.91	20.96 ± 6.58	42.76 ± 3.73	7.89 ± 0.73
	35-44	80.81 ±12.73 (1075)	173.52 ± 6.66	26.79 ± 3.60	22.48 ± 5.7	41.91 ± 3.26	7.83 ± 0.66
	45-54	80.36 ± 12.29 (425)	172.12 ± 6.75	27.1 ± 3.7	22.33 ± 5.8	41.83 ± 3.29	7.67 ± 0.75
	55-64	79.29 ± 13.73 (134)	172.33 ± 7.33	26.66 ± 4.04	22.2 ± 6.55	41.56 ± 3.62	7.36 ± 0.65
	>65	72.37 ± 11.12 (43)	167.17 ± 6.72	25.85 ± 3.44	21.2 ± 5.56	41.28 ± 3.06	6.85 ± 0.67
	Total	77.11 ± 13.33 (4897)	173.43 ± 6.79	25.6 ± 3.97	20.61 ± 6.76	42.86 ± 3.79	7.79 ± 0.72

9867 mediciones realizadas entre abril de 2019 a septiembre de 2023 en Bogotá y Medellín: 4897 (49,6%) de hombres y 4970 (50,4%) de mujeres con edad promedio de 33.1 ±10.7 años e IMC de 25.1 ± 4.01

Bioimpedancia y gestión del riesgo en Centros de Acondicionamiento físico y Gimnasios

IMC \ Perímetro abdominal	Mujeres < 90 cm Hombres < 94 cm	Mujeres > 90 cm Hombres > 94 cm
< 18,5	BAJO	ALTO (Sarcopenia)
18,5 a 24,9	BAJO MODERADO • Porcentaje graso elevado	MODERADO
25 A 29,9	BAJO Con porcentaje muscular > 40% ALTO: • Porcentaje graso elevado	ALTO
> 30	MODERADO: Con porcentaje muscular > 40% ALTO: • Porcentaje graso elevado	MUY ALTO

Bioimpedancia en nuevos productos Centros de Acondicionamiento físico y Gimnasios

Programas específicos en la atención:

- Programa de control de peso
- Programa de adulto mayor y sarcopenia
- Programas de promoción de la salud y prevención de la enfermedad

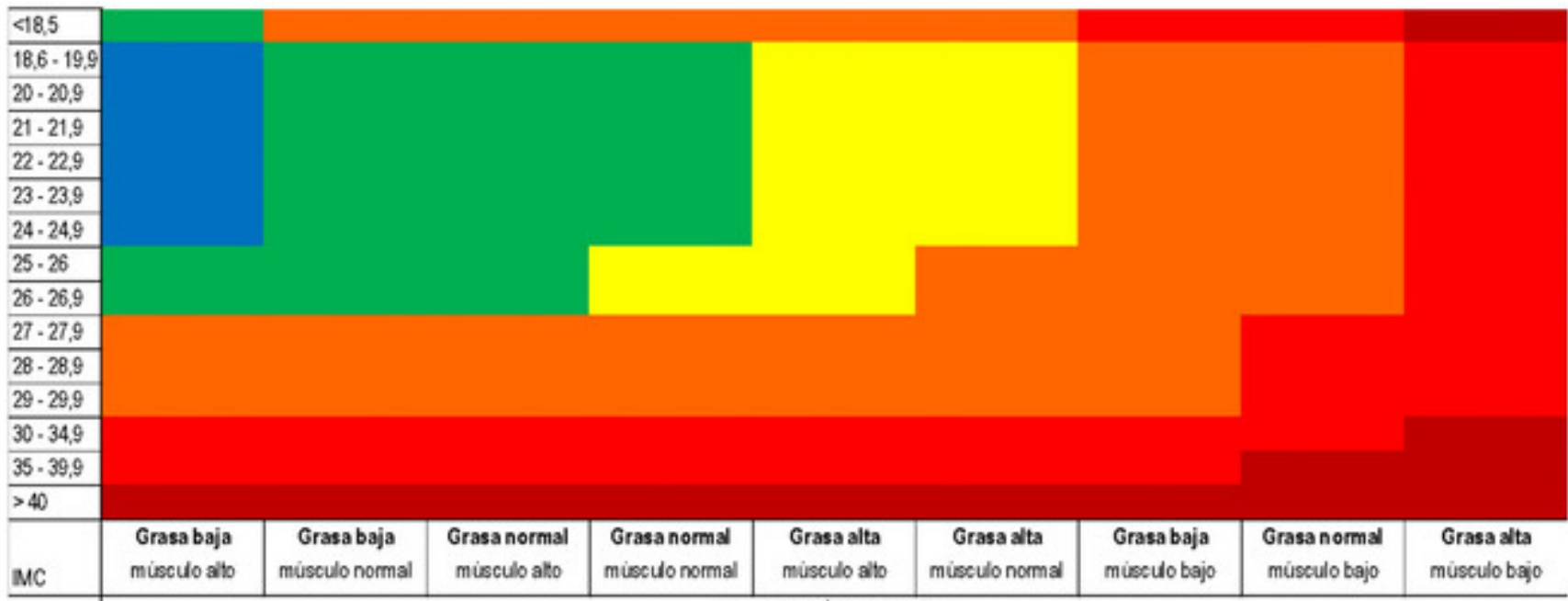


Bioimpedancia en nuevos productos Centros de Acondicionamiento físico y Gimnasios



Bioimpedancia en nuevos productos Centros de Acondicionamiento físico y Gimnasios

Mi Edad Bodytech:



■ Bioimpedancia en **nuevos productos** Centros de Acondicionamiento físico y Gimnasios

Programas de nutrición



MUCHAS GRACIAS

I CONGRESO VIRTUAL INTERNACIONAL
DE USOS Y APLICACIONES
DE LA BIOIMPEDANCIA

 23-25 NOV 23

TÍTULO DE LA PONENCIA TÍTULO DE LA PONENCIA TÍTULO DE LA PONENCIA TÍTULO DE LA PONENCIA

Nombre del Ponente

Seleccione y haga clic derecho sobre la imagen



Camilo A. Camargo Puerto

- Especialista en Medicina de la Actividad Física y del Deporte
- Experto Internacional en Obesidad. SCOPE
- Experto Internacional en Biomecánica.
- Miembro AMEDCO.
- Miembro Asociación Colombiana de Sarcopenia.
- Ex Director y Fundador Programa Medicina del Deporte y la Actividad Física Universidad de Boyacá.
- Coordinador Servicio de Medicina del Deporte Hospital Universitario San Rafael de Tunja – Hospital Regional Duitama.

dc.camilocamargo@gmail.com

Conflicto de interés

Para esta charla no declaro conflictos de Interés

¿Qué piensa al escuchar la palabra músculo?



¿Gold Estándar músculo?



¿Cómo se mide el músculo?

Bio impedanciometría



DATO INTERESANTE.....



¿DE QUÉ ESTÁS HECHO?

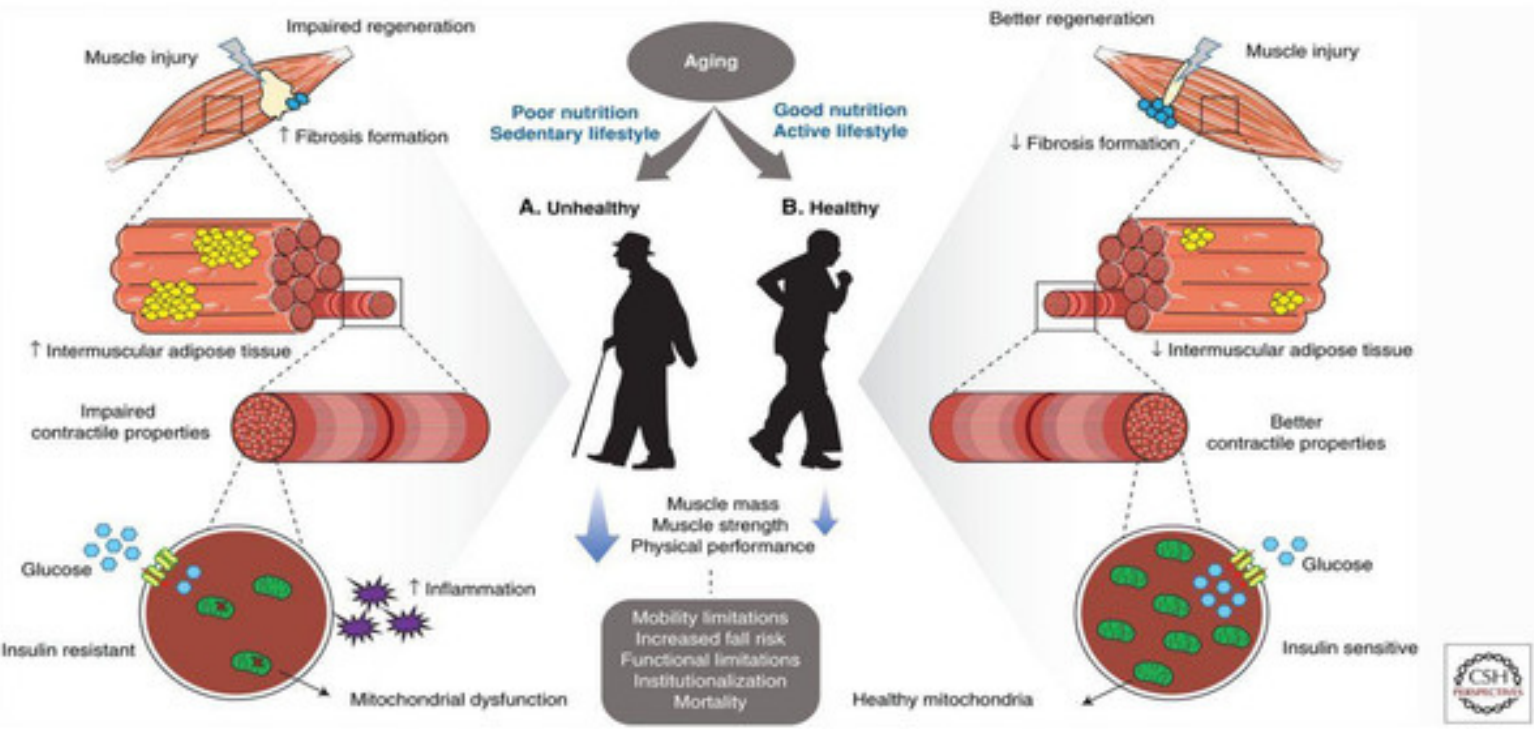


ENVEJECIMIENTO MUSCULAR



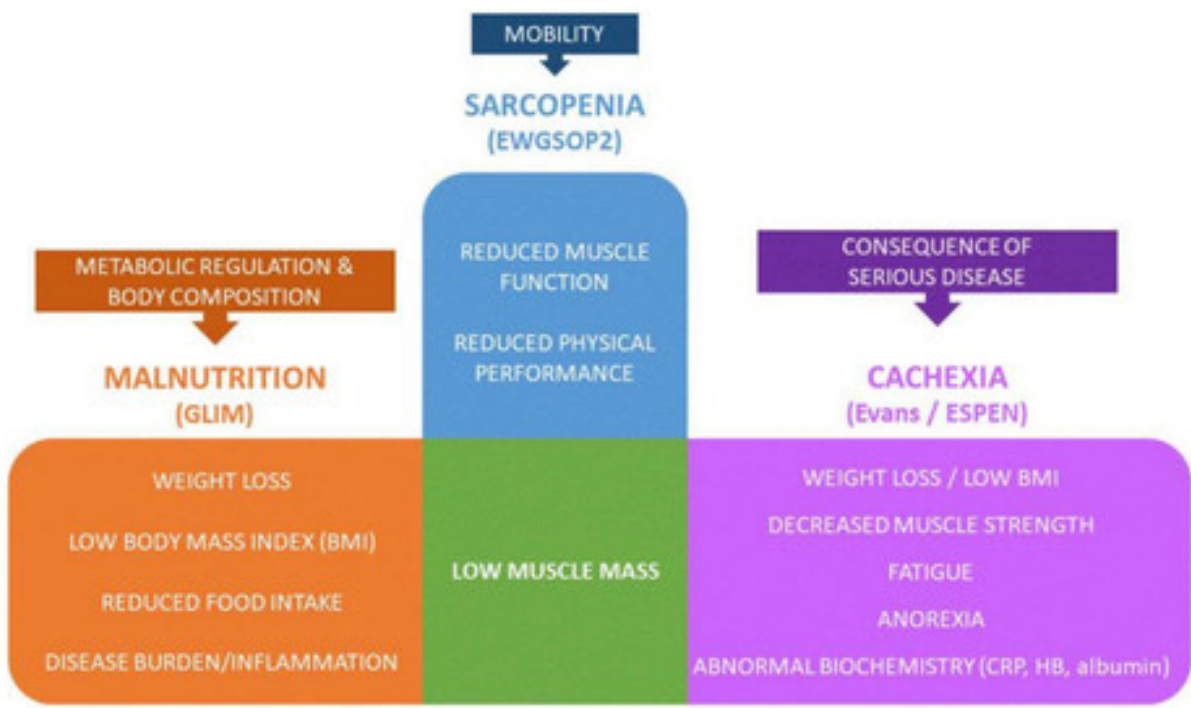
Dao T, Green AE, Kim YA, et al. Sarcopenia and Muscle Aging: A Brief Overview. *Endocrinol Metab (Seoul)*. 2020;35(4):716-732. doi:10.3803/EnM.2020.405

¿DE QUÉ ESTÁS HECHO?



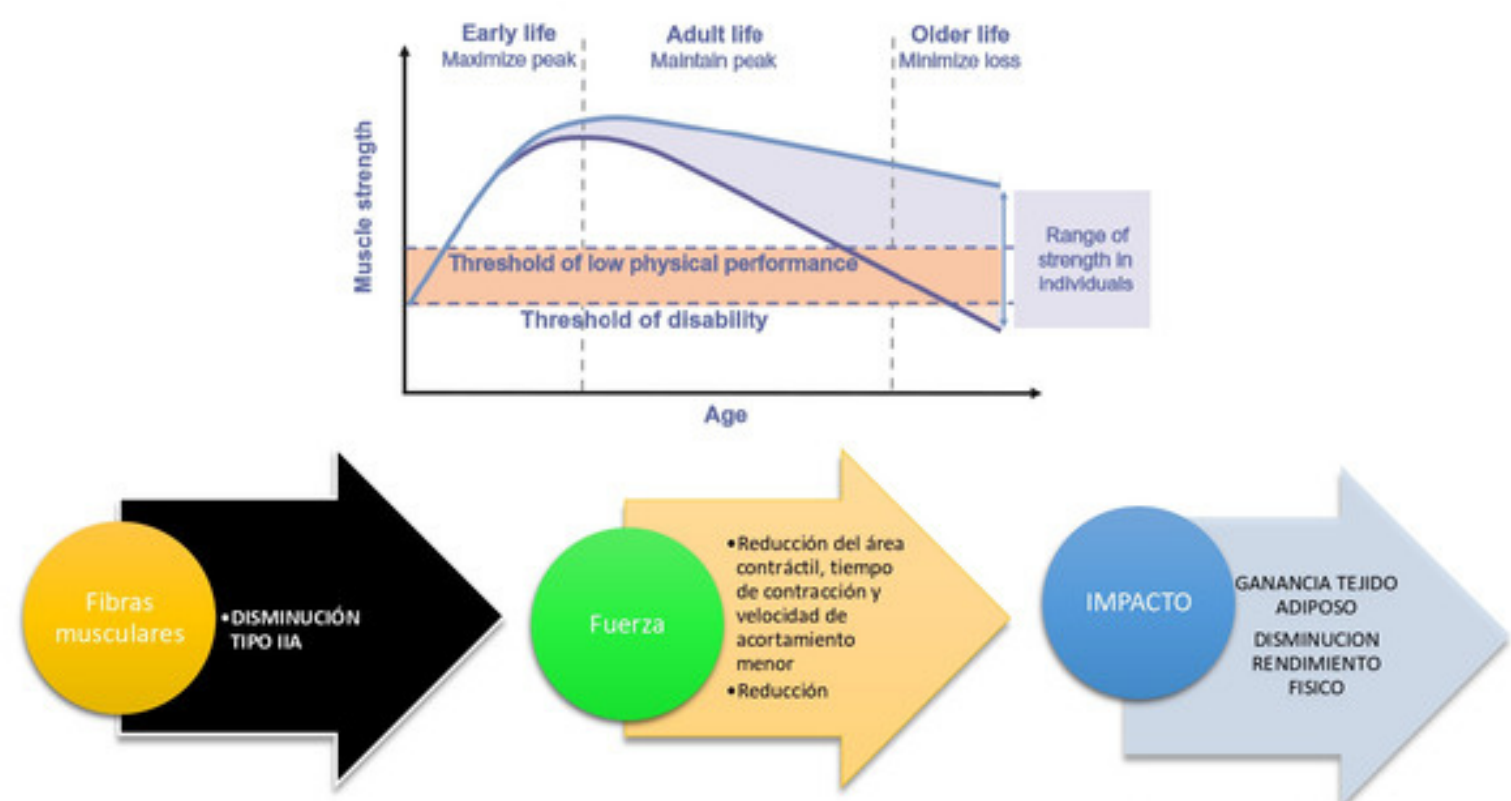
Dao T, Green AE, Kim YA, et al. Sarcopenia and Muscle Aging: A Brief Overview. *Endocrinol Metab (Seoul)*. 2020;35(4):716-732. doi:10.3803/EnM.2020.405

¿SARCOPENIA?



Sayer, A. A., & Cruz-Jentoft, A. (2022). Sarcopenia definition, diagnosis and treatment: consensus is growing. *Age and Ageing*, 51(10). <https://doi.org/10.1093/ageing/afac220>

IMPACTO



Drey m, Sieber c. Osteosarcopenia is more than sarcopenia and osteopenia alone. Aging clinical and experimental research. 2016;28(5):895-9.

VALORES NORMALES

Table 5: Lean body mass (Kg) percentiles by dual-energy X ray absorptiometry (DXA).

Age group (years)	Lean body mass percentile						
	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
Men							
18-24	45.4	49.1	52.9	56.9	62.7	67.4	70.9
25-34	46.4	48.3	53.1	58.0	64.8	73.1	76.7
35-44	46.6	49.2	53.8	59.3	65.6	73.8	78.3
45-54	48.0	49.7	53.6	58.6	65.2	71.1	74.5
55-64	46.3	47.9	51.6	55.5	61.1	67.9	75.5
65-74	42.8	44.4	48.4	52.4	58.2	64.3	68.0
75-88	41.4	41.9	43.3	47.5	60.2	64.6	69.2
Women							
18-24	30.5	31.8	34.3	37.4	41.9	47.9	51.7
25-34	30.9	32.9	35.2	38.7	43.7	49.1	52.3
35-44	31.8	33.4	35.6	40.3	47.1	52.7	56.9
45-54	32.3	33.2	36.1	39.4	44.9	50.2	53.6
55-64	31.3	32.9	35.1	39.2	43.9	49.9	54.1
65-74	31.6	32.6	34.1	38.3	42.0	48.3	52.8
75-88	30.8	32.1	33.8	37.2	40.4	45.6	45.0

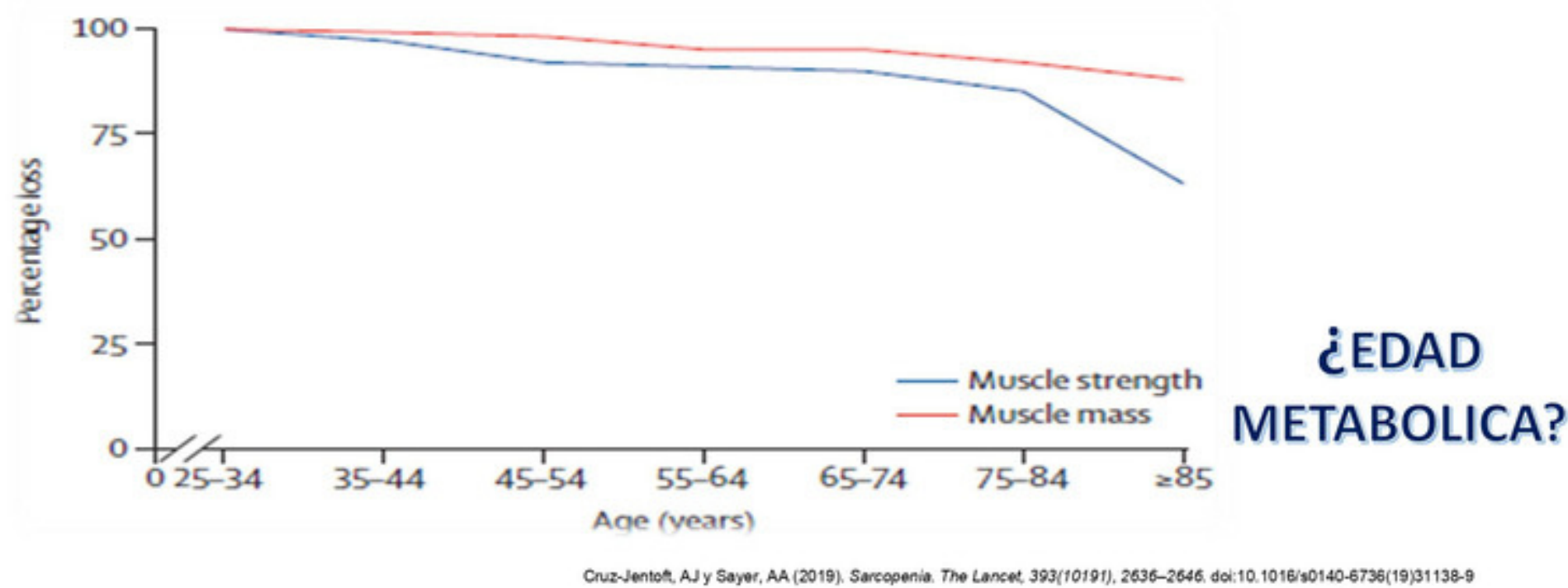
Sayer, A. A., & Cruz-Jentoft, A. (2022). Sarcopenia definition, diagnosis and treatment: consensus is growing. *Age and Ageing*, 51(10). <https://doi.org/10.1093/ageing/afac220>

IMPACTO EN MASA MUSCULAR.



Narici M, De Vito G, Franchi M, et al. Impact of sedentarism due to the COVID-19 home confinement on neuromuscular, cardiovascular and metabolic health: Physiological and pathophysiological implications and recommendations for physical and nutritional countermeasures [published online ahead of print, 2020 May 12]. *Eur J Sport Sci*. 2020;1-22. doi:10.1080/17461391.2020.1761076

PÉRDIDA DE MASA MUSCULAR Y FUERZA MUSCULAR CON LA EDAD

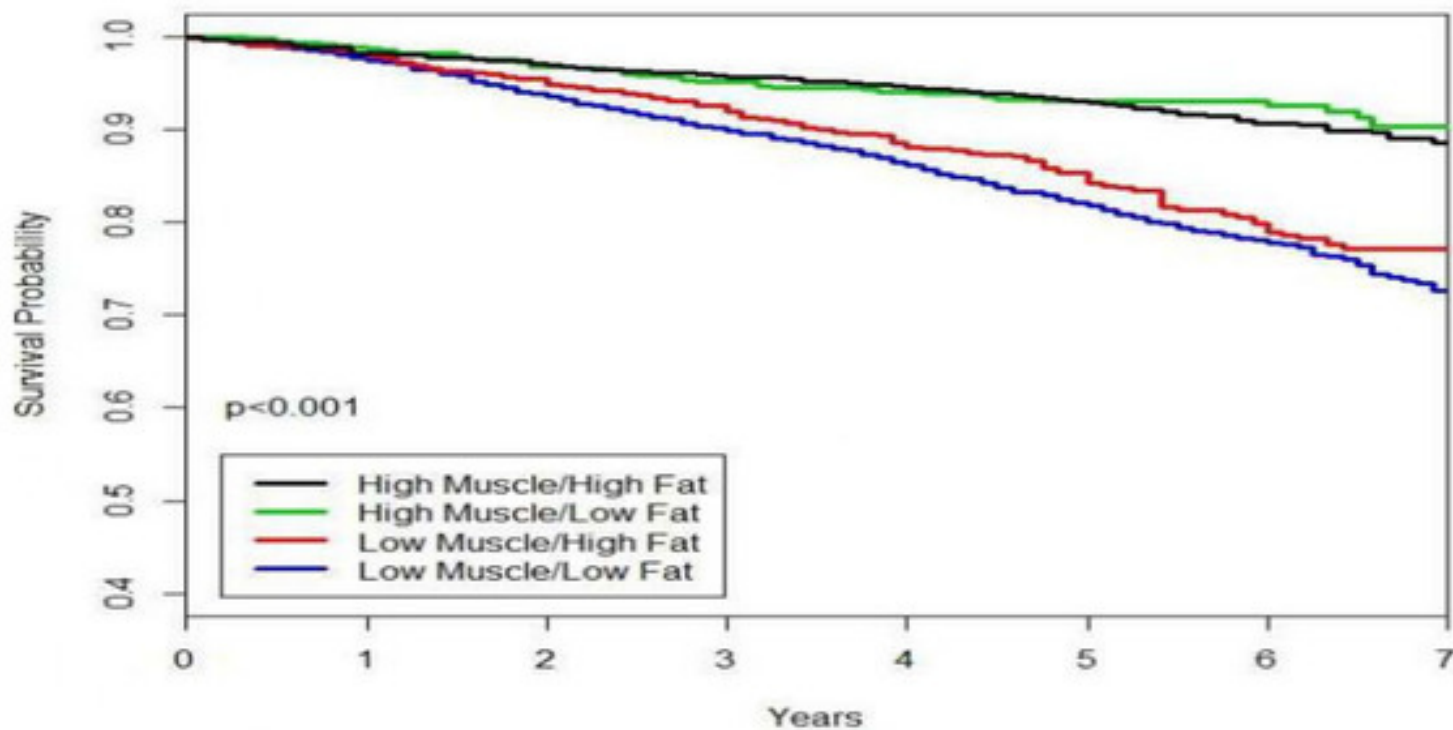


¿IMPEDANCIA EN REHABILITACIÓN?



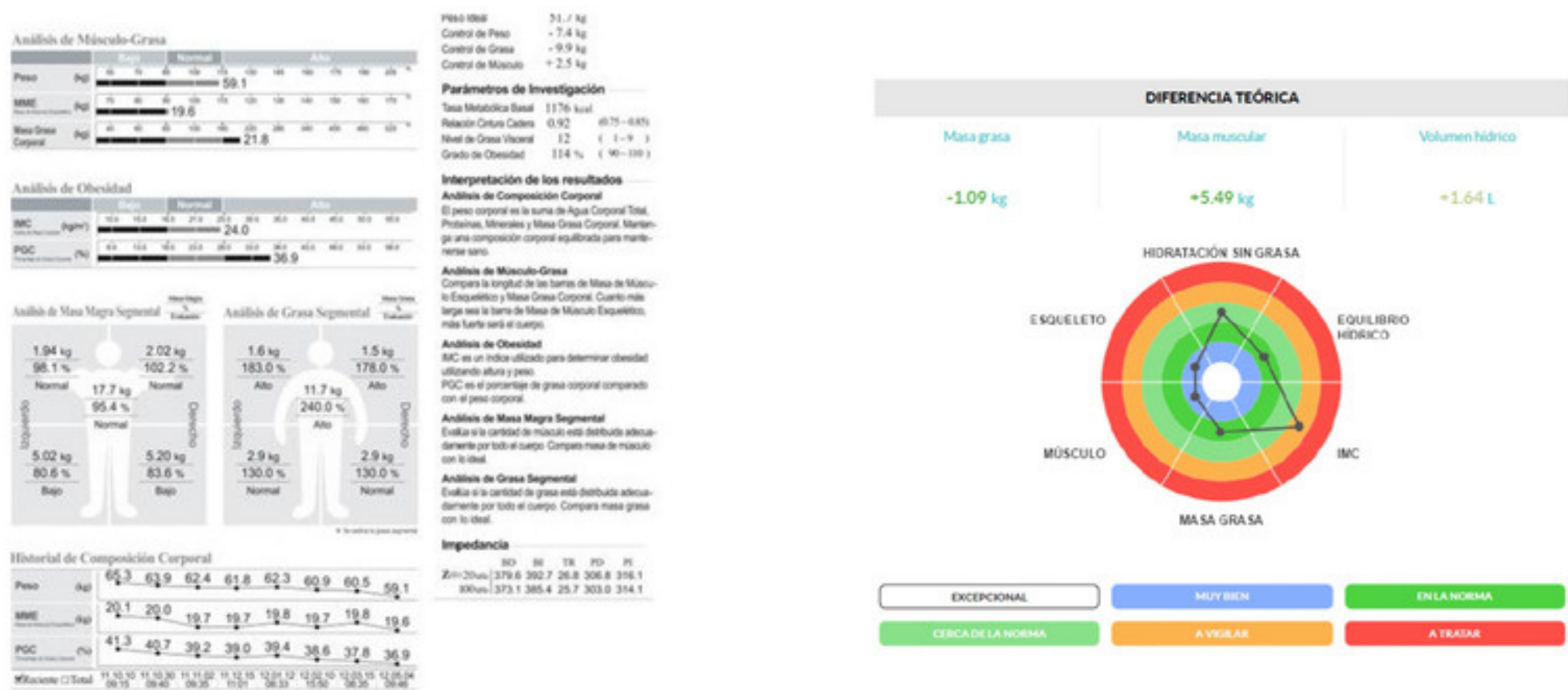
- Objetivos
- Enfoque de la misma
- Hidratación en paciente Hospitalizado

MORTALIDAD Y MASA MUSCULAR



Srikanthan, P., Horwich, T. B., & Tseng, C. H. (2016). Relation of Muscle Mass and Fat Mass to Cardiovascular Disease Mortality. *The American Journal of Cardiology*, 117(8), 1355–1360. doi:10.1016/j.amjcard.2016.01.033

¿CÓMO SE INTERPRETA?

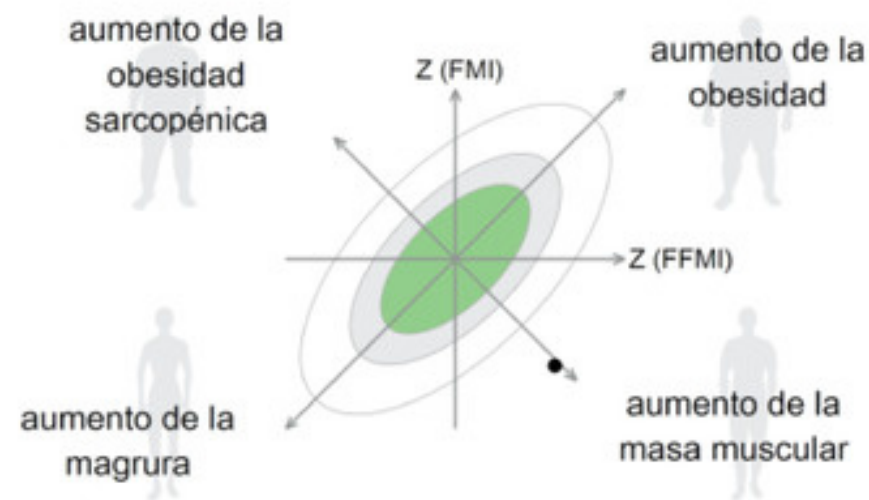


¿CÓMO SE INTERPRETA?

Body Composition Chart

Índice de masa grasa (FMI):
3.1 kg/m²

Índice de masa magra (FFMI):
22.2 kg/m²



No existe contraindicación para
realizar ejercicio... existen ejercicios
qué están contraindicados...

PARA LLEVAR A CASA



Mil Gracias...



dc.camilo_camargo



Dc Camilo Camargo



3163932395



dc.camilocamargo@gmail.com

I CONGRESO VIRTUAL INTERNACIONAL
DE USOS Y APLICACIONES
DE LA BIOIMPEDANCIA

 23-25 NOV 23



COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

PRESENTACIÓN

El 4° segmento del 1er congreso internacional virtual usos y aplicaciones de la BIA, se dedicó al coloquio de investigación, en el que se presentaron 6 trabajos originales sobre la BIA.

El coloquio se realizó el segundo día del congreso, el 24 de noviembre de 2023, y contó con la participación de investigadores de Colombia; España y México, entre los que hubo nutriólogos, Médicos, y Deportólogos.

PERSPECTIVAS

La investigación de la bioimpedancia eléctrica (BIA) es un campo en constante desarrollo y expansión, que abarca diversas áreas de la ciencia y la tecnología, como la medicina, la nutrición, la fisioterapia, la ingeniería y la educación física.

INVITACIÓN

El próximo año se iniciará la investigación multicéntrica internacional denominada Mes de la Bioimpedancia (bMonth), con el objetivo de establecer puntos de corte para la población latinoamericana; si usted usa el equipo BiodyXpert2, puede hacer parte de la misma, escríbale a Gildardo Uribe al correo:
gildardodejesusuribegil@fumc.edu.co

COLOQUIO DE INVESTIGACIÓN

PONENTES

AMINOGram ACADEMY

MARITZA DÍAZ RINCÓN



Vectores de impedancia bioeléctrica: una herramienta útil para el análisis de la composición corporal

BLANCA PEDAUYE.



Marcadores antropométricos en sujetos nonagenarios y relación con marcadores sarcopenicos

EDGAR GALEANO



Biomarcadores de salud y nutrición arrojados por mfBIA en 3 ciudades colombianas

FERRAIN ALIRIO ROJAS GALVIS



Comportamiento del ángulo de fase y el IR, según el tipo de carga aplicada en el entrenamiento del triatleta

LAURA GALINDO



mfBIA y ansiedad en adultos mayores institucionalizados de Armenia, Colombia

JOSÉ DE LEÓN



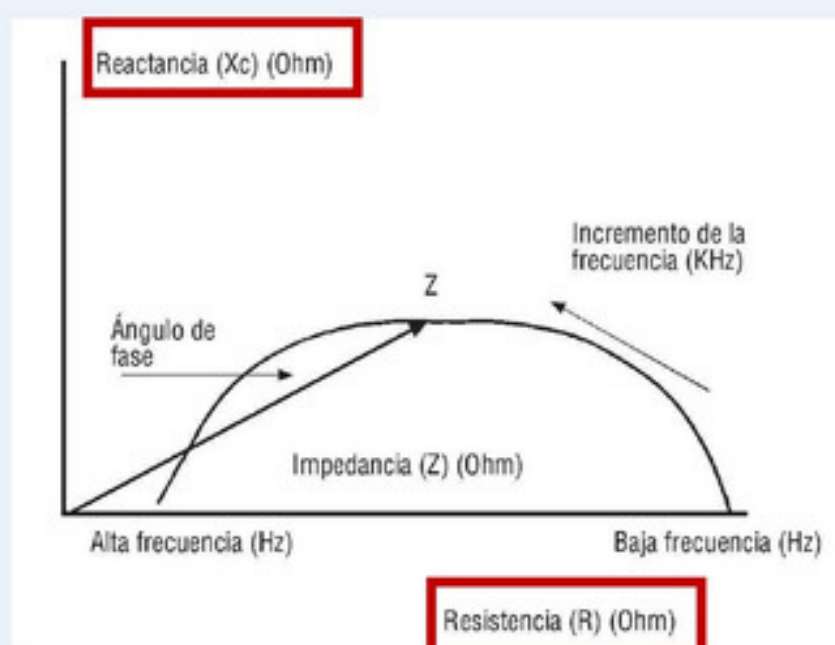
Validación de grasa visceral con bioimpedancia y TAG

Vectores de impedancia bioeléctrica: una herramienta útil para el análisis de la composición corporal

Maritza Díaz Rincón

ND. Esp. MSc en Epidemiología UIS. Docente investigador- Rectoría
UNIMINUTO Virtual. Bogotá

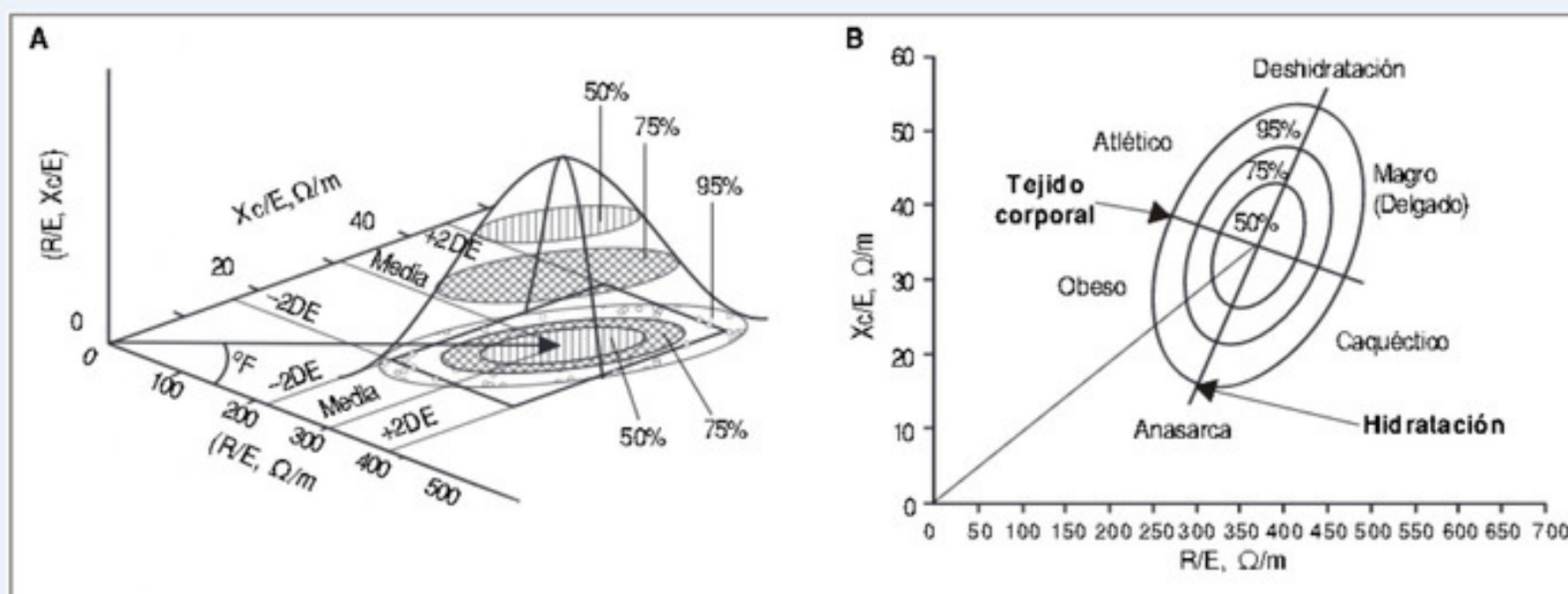
Impedancia Corporal (Z)



$$Z^2 = R^2 + Xc^2$$

López-Gómez JM. Bioimpedancia. En: Lorenzo V., López Gómez JM (Eds). Nefrología al día. ISSN: 2659-2606. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/98>

Sistema vectorial



1. Atilano-Carsi, X., Bajo, M. A., Peso, G. D., Sánchez, R., Y Selgas, R. (2015). Vectores de impedancia bioeléctrica de referencia para la población española. *Nutrición Hospitalaria*, 31(3), 1336-1344. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.3.8128>
2. Espinosa-Cuevas, M. de los Á., Rivas-Rodríguez, L., González-Medina, E. C., Atilano-Carsi, X., Miranda-Alatraste, P., Y Correa-Rotter, R. (2007a). Vectores de impedancia bioeléctrica para la composición corporal en población mexicana. *Revista de investigación clínica*, 59(1), 15-24.
3. Piccoli, A., Rossi, B., Pillon, L., Y Bucciantie, G. (1994). A new method for monitoring body fluid variation by bioimpedance analysis: The Rxc graph. *Kidney International*, 46(2), 534-539. <https://doi.org/10.1038/ki.1994.305>

Sistema vectorial

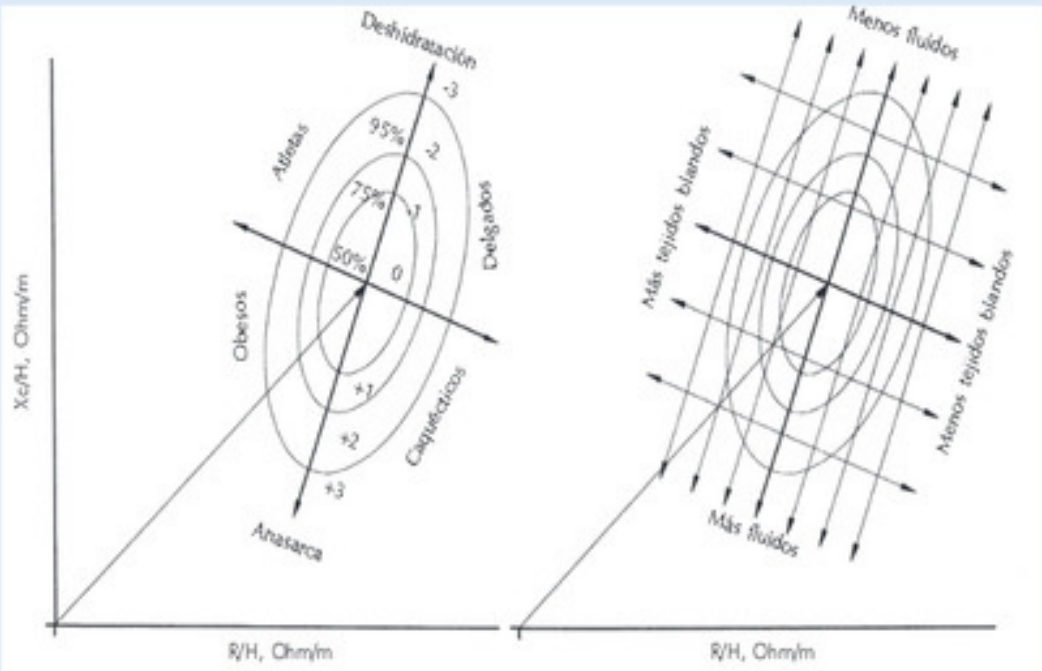


Espinosa-Cuevas, M. de los Á., Rivas-Rodríguez, L., González-Medina, E. C., Atilano-Carsi, X., Miranda-Alatriste, P., Y Correa-Rotter, R. (2007a). Vectores de impedancia bioeléctrica para la composición corporal en población mexicana. Revista de investigación clínica, 59(1), 15-24

Bioimpedancia eléctrica vectorial con gráfico RXc

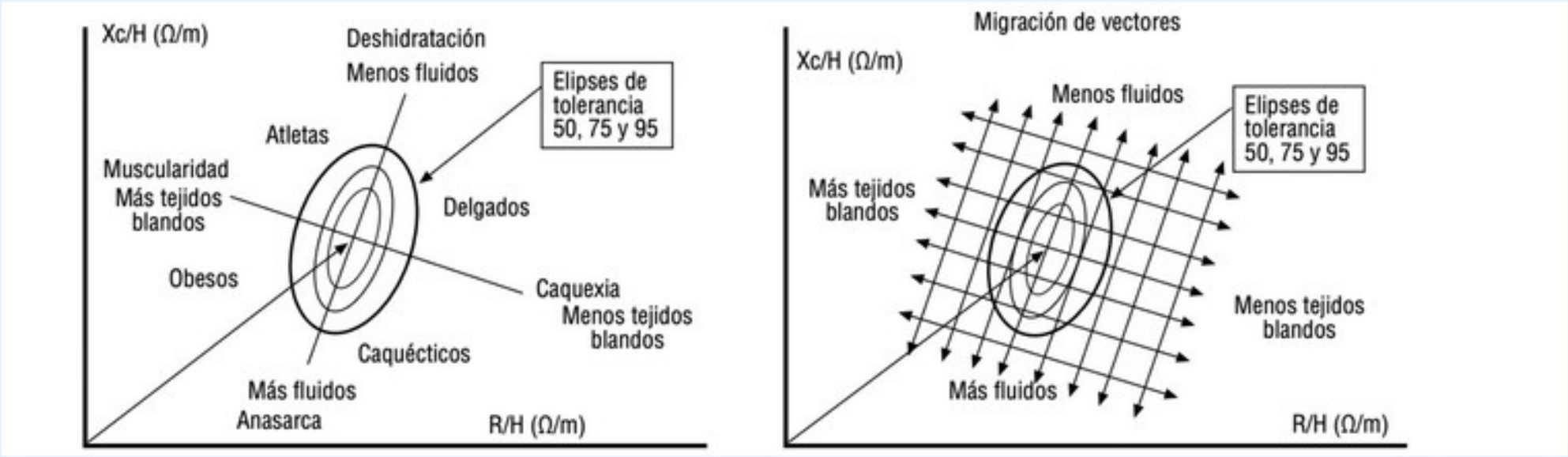
Resultados cualitativos

- 1. Variaciones en estado de hidratación (no tejidos).
- 2. Variaciones en los tejidos (magro o adiposo).
- 3. Variaciones mixtas en el vector (hidratación y tejidos).



Bibliografía
1. Atilano-Carsi, X., Bajo, M. A., Pese, G. D., Sánchez, R., Y Selgas, R. (2013). Vectores de impedancia bioeléctrica de referencia para la población española. Nutrición Hospitalaria, 32(3), 1336-1344. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.3.8128>
2. Espinosa-Cuevas, M. de los Á., Rivas-Rodríguez, L., González-Medina, E. C., Atilano-Carsi, X., Miranda-Alatriste, P., Y Correa-Rotter, R. (2007a). Vectores de impedancia bioeléctrica para la composición corporal en población mexicana. Revista de investigación clínica, 59(1), 15-24.
3. Piccoli, A., Rossi, B., Pillon, L., Y Bucciante, G. (1994). A new method for monitoring body fluid variation by bioimpedance analysis: The RXc graph. Kidney International, 46(2), 534-539. [https://doi.org/10.1016/s1555-8225\(94\)90025-0](https://doi.org/10.1016/s1555-8225(94)90025-0)

Vectores de impedancia y elipses de tolerancia



[Bioelectrical impedance vectors in the Colombian university population]

[Article in Spanish]

[Maritza Díaz Rincón](#)¹, [Jhoselyn Hincapié Villegas](#)¹, [Sofía Paáz Figueroa](#)¹, [Olga Lucía Lora Díaz](#)¹

Affiliations + expand

PMID: 37929850 DOI: [10.20960/nh.04842](#)

[Free article](#)

Abstract

Introduction: body composition (BC) analysis is an essential element in clinical nutritional practice. Bioelectrical impedance is one of the most widely used techniques for estimating BC. Several approaches have been proposed to reduce the margin of error it presents, ensuring its application in all populations. One of them is the use of impedance vectors, using tolerance ellipses.

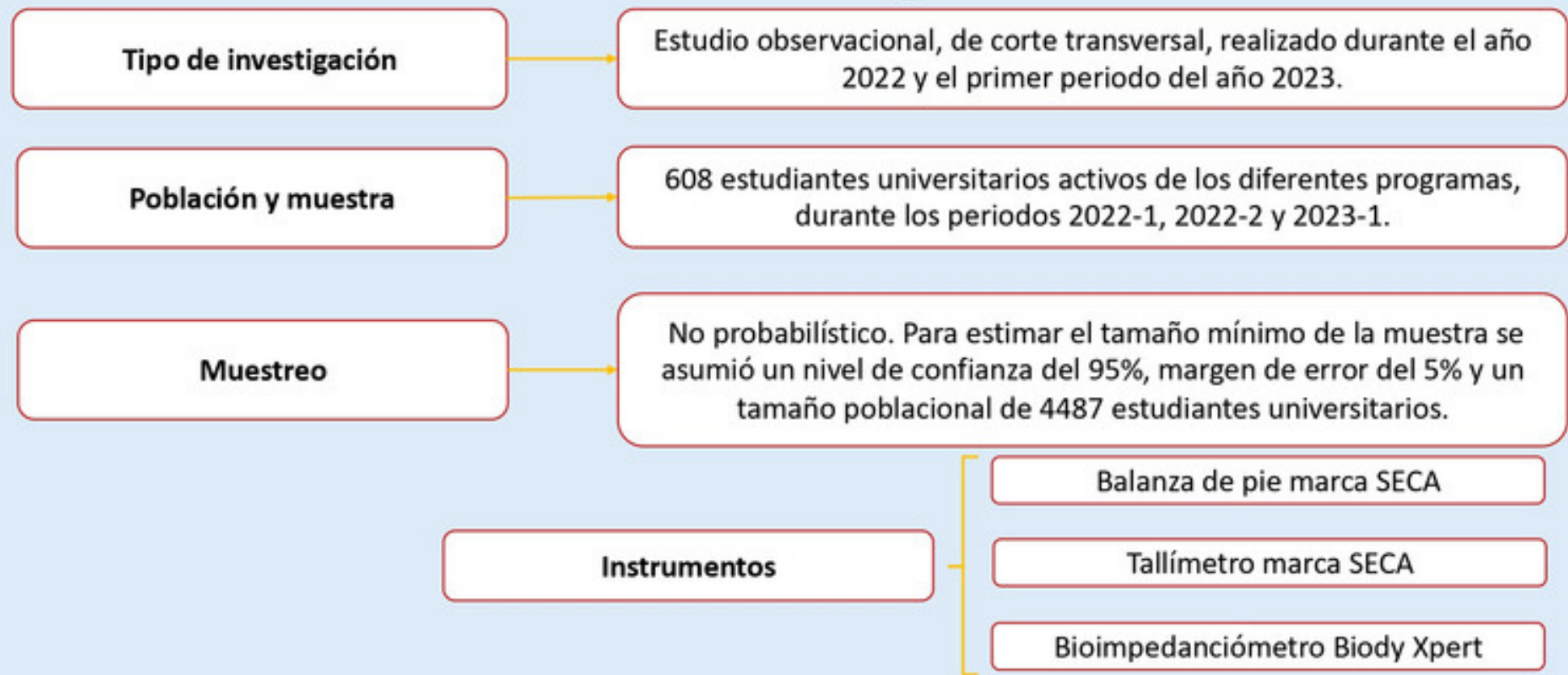
Objective: to compare the sample vectors with the Italian population and to determine specific tolerance ellipses for the Colombian university population.

Objetivo

Establecer elipses de tolerancia específicas para la estimación de la composición corporal en población joven colombiana, a partir de una muestra de estudiantes universitarios de Cartagena.

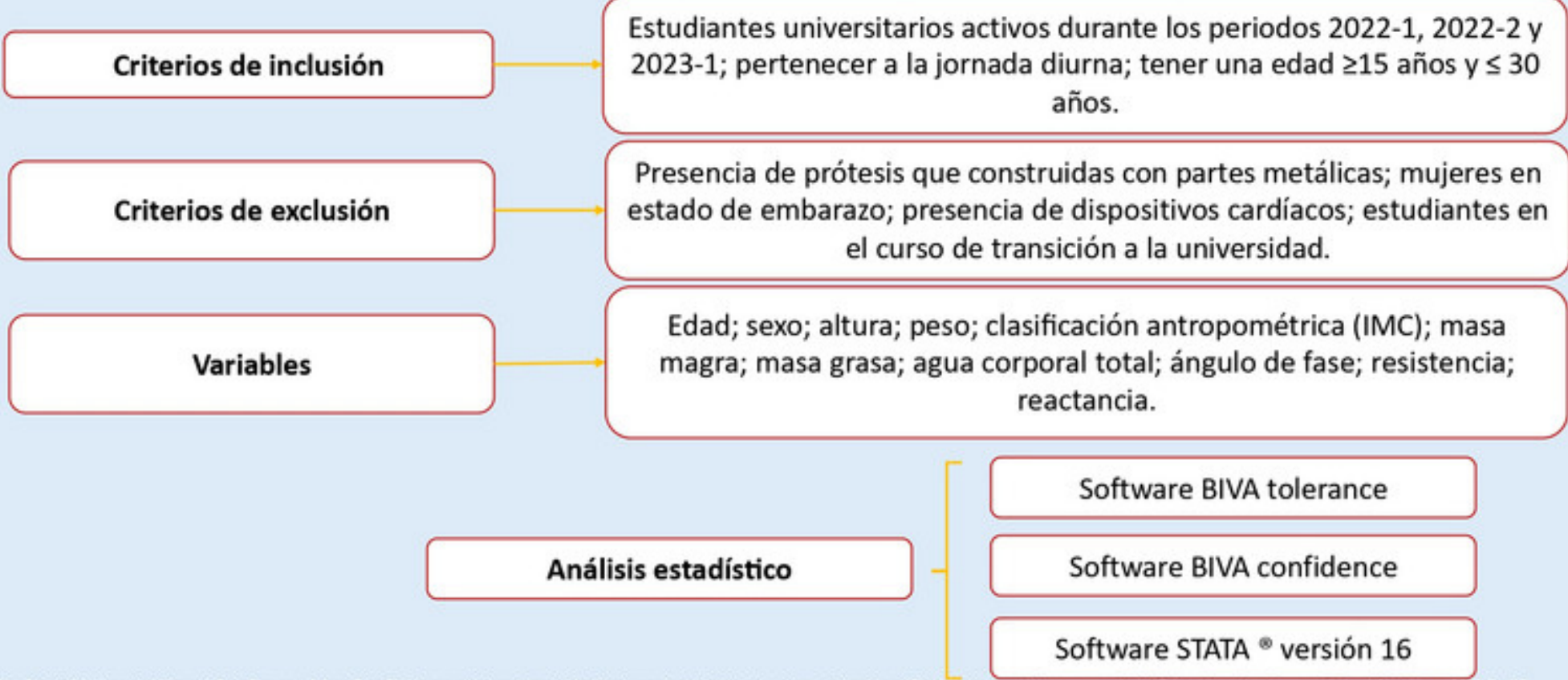
Díaz Rincón M, Hincapié Villegas J, Paáz Figueroa S, Lora Díaz OL. Vectores de impedancia bioeléctrica en la población universitaria colombiana [Bioelectrical impedance vectors in the Colombian university population]. *Nutr Hosp.* 2023 Oct 27. Spanish. doi: 10.20960/nh.04842. Epub ahead of print. PMID: 37929850.

Metodología



Díaz Rincón M, Hincapié Villegas J, Paáz Figueroa S, Lora Díaz OL. Vectores de impedancia bioeléctrica en la población universitaria colombiana [Bioelectrical impedance vectors in the Colombian university population]. *Nutr Hosp.* 2023 Oct 27. Spanish. doi: 10.20960/nh.04842. Epub ahead of print. PMID: 37929850.

Metodología



Díaz Rincón M, Hincapié Villegas J, Paáz Figueroa S, Lora Díaz OL. Vectores de impedancia bioeléctrica en la población universitaria colombiana [Bioelectrical impedance vectors in the Colombian university population]. Nutr Hosp. 2023 Oct 27. Spanish. doi: 10.20960/nh.04842. Epub ahead of print. PMID: 37929850.

Resultados

Tabla 5: Caracterización de la composición corporal en población universitaria colombiana

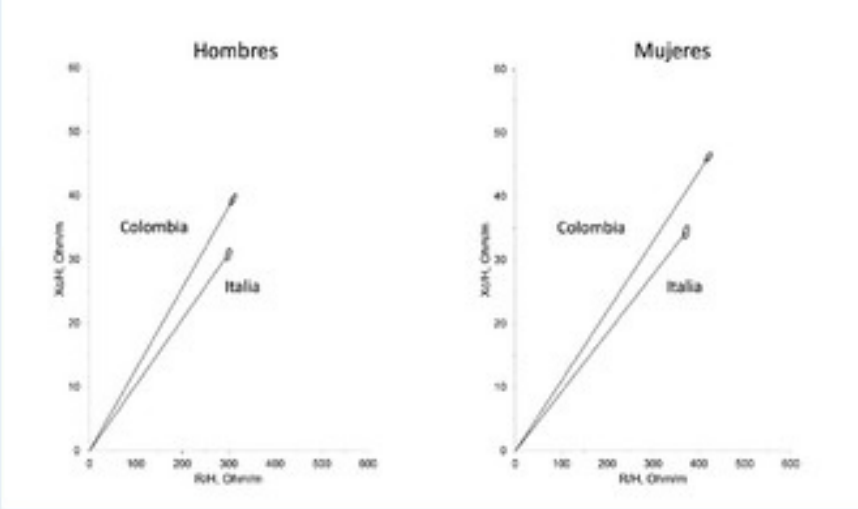
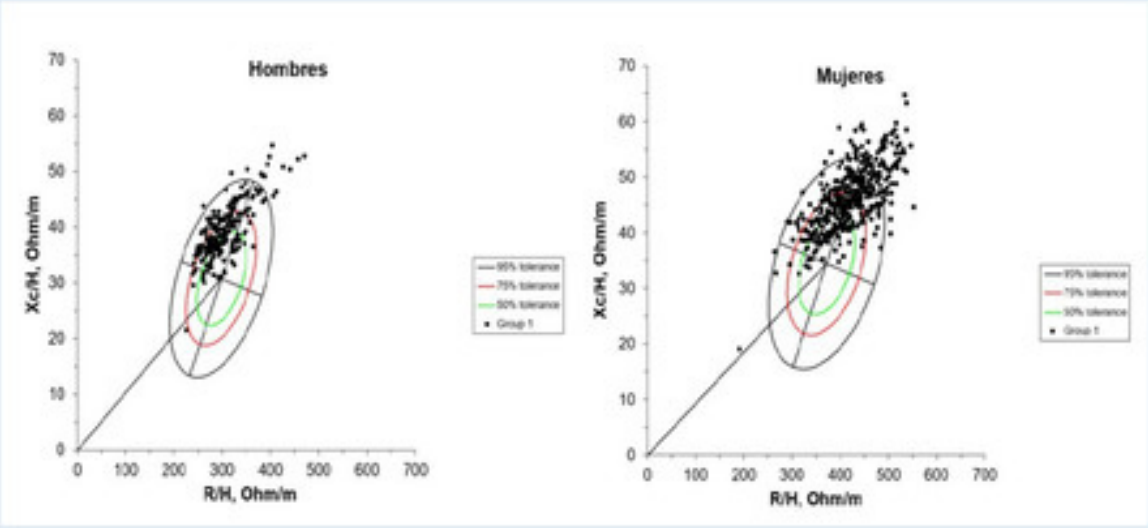
Variable	Todos Calculado (n=408)	Todos Referencia (n=408)	Hombres Calculado (n=208)	Hombres Referencia (n=208)	Mujer Calculado (n=402)	Mujer Referencia (n=402)	P U-Mann Whitney
	Mediana (IQR)	Mediana (IQR)	Mediana (IQR)	Mediana (IQR)	Mediana (IQR)	Mediana (IQR)	
Masa sin grasa (kg)	43,99 (39,7-53,8)	42,2 (39,7-54,6)	37,11 (33,3-43,7)	37,16 (34,5-38,8)	46,71 (38,3-45,8)	46,41 (38,3-42,2)	0,00
Masa magra (kg)	41,84 (37,8-53,3)	40,4 (37,7-52,2)	34,4 (30,6-38,7)	34,7 (32,3-37,1)	38,8 (34,5-41,8)	38,5 (36,5-40,4)	0,00
Masa grasa bruta (%)	26,14 (19,4-35,9)	11,1 (9,9-13,0)	16,7 (12,7-22,9)	16,7 (9,24-11,7)	29,9 (24,7-34,9)	11,7 (10,3-13,2)	0,00
Masa celular activa (kg)	28,80 (24,7-34,1)	27,8 (21,4-35,1)	36,3 (31,7-38,1)	37,04 (34,99-39,0)	24,92 (22,7-26,8)	26,0 (24,4-27,7)	0,00
Masa muscular esquelética (kg)	22,4 (19,7-28,5)	20,7 (18,4-27,8)	30,5 (26,1-33,0)	29,2 (27,8-30,5)	20,4 (18,8-22,4)	19,8 (18,7-20,7)	0,00
Masa proteína metabólica (kg)	9,3 (7,9-10,6)	8,8 (7,8-10,3)	11,0 (9,4-11,9)	10,4 (9,6-11,2)	8,3 (7,4-9,1)	8,2 (7,4-8,8)	0,00
Agua corporal total (L)	31,31 (27,6-38,2)	32,7 (29,4-39,4)	40,8 (37,8-44,1)	41,6 (38,8-44,8)	29,0 (27,0-31,1)	30,3 (28,2-32,7)	0,00
Agua intracelular (L)	17,7 (16,0-21,2)	Sin valor de referencia	24,9 (23,1-26,8)	Sin valor de referencia	16,5 (15,6-17,7)	Sin valor de referencia	0,00
Agua intracelular sin grasa (L)	16,8 (15,4-22,9)	17,7 (15,3-23,7)	24,4 (22,7-26,8)	25,1 (23,6-26,8)	15,8 (14,9-16,8)	16,7 (15,8-17,7)	0,00
Agua extracelular sin grasa (L)	11,2 (10,1-11,8)	11,6 (10,6-14,02)	14,5 (13,7-15,4)	14,8 (13,9-15,8)	10,4 (9,8-11,2)	10,9 (10,3-11,6)	0,00
Hidratación sin grasa (%)	69,11 (67,5-79,7)	72,2 (69,8-71,1)	70,2 (69,8-71,1)	72,2 (67,0-70,1)	68,4 (67,0-70,1)	72,2 (67,0-70,1)	0,00
Consumo mineral oso (kg)	2,3 (1,8-2,8)	2,0 (1,9-2,4)	2,7 (2,5-2,8)	2,5 (2,4-2,7)	1,9 (1,7-2,1)	1,9 (1,8-2,0)	0,00

Las mujeres presentaron mayor mediana en la variable de masa grasa bruta 29,9 % (mujeres) vs 16,7 % (hombres).

Díaz Rincón M, Hincapié Villegas J, Paáz Figueroa S, Lora Díaz OL. Vectores de impedancia bioeléctrica en la población universitaria colombiana [Bioelectrical impedance vectors in the Colombian university population]. Nutr Hosp. 2023 Oct 27. Spanish. doi: 10.20960/nh.04842. Epub ahead of print. PMID: 37929850.

Resultados

Comparación población colombiana con población italiana de referencia



Díaz Rincón M, Hincapié Villegas J, Paáz Figueroa S, Lora Díaz OL. Vectores de impedancia bioeléctrica en la población universitaria colombiana [Bioelectrical impedance vectors in the Colombian university population]. Nutr Hosp. 2023 Oct 27. Spanish. doi: 10.20960/nh.04842. Epub ahead of print. PMID: 37929850.

Resultados

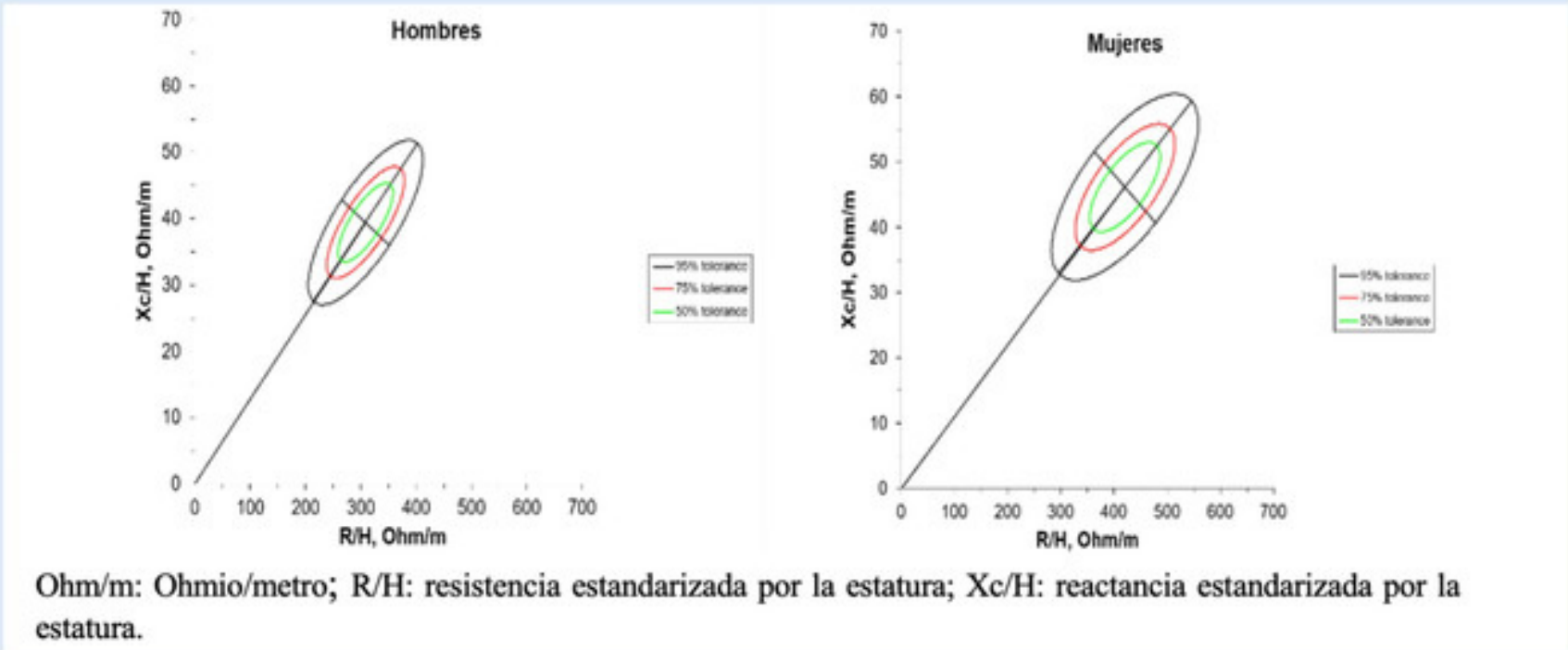
Comparación población colombiana con población italiana de referencia

Datos	Hombres colombianos	Hombres italianos	Mujeres colombianas	Mujeres italianas
Tamaño de la muestra	206	354	402	372
R/H (Ω /m)	308,8	298,6	420,8	371,9
R/H DE	41,8	43,2	56,0	49,0
Xc/H (Ω /m)	39,4	30,8	46,2	34,4
Xc/H DE	5,0	7,2	5,8	7,7
Correlación (r)	0,76	0,47	0,68	0,41

Los resultados se muestran por filas. Convenciones: R/H: resistencia estandarizada por la estatura; R/H DE: desviación estándar de la resistencia estandarizada por la estatura; Xc/H: reactancia estandarizada por la estatura; Xc/H DE: desviación estándar de la reactancia estandarizada por la estatura; Correlación (r): correlación de Pearson

Díaz Rincón M, Hincapié Villegas J, Paáz Figueroa S, Lora Díaz OL. Vectores de impedancia bioeléctrica en la población universitaria colombiana [Bioelectrical impedance vectors in the Colombian university population]. Nutr Hosp. 2023 Oct 27. Spanish. doi: 10.20960/nh.04842. Epub ahead of print. PMID: 37929850.

Resultados



Díaz Rincón M, Hincapié Villegas J, Paáz Figueroa S, Lora Díaz OL. Vectores de impedancia bioeléctrica en la población universitaria colombiana [Bioelectrical impedance vectors in the Colombian university population]. Nutr Hosp. 2023 Oct 27. Spanish. doi: 10.20960/nh.04842. Epub ahead of print. PMID: 37929850.

Recomendaciones

Es de gran importancia establecer elipses de tolerancia para cada población específica, dado que, los valores de referencia permiten evaluar los cambios en los compartimentos corporales que presentan individuos sanos, como aquellos que cursen con diversas condiciones fisiopatológicas, permitiendo evidenciar estados de sobrehidratación y deshidratación, además de ofrecer un panorama de los tejidos blandos (magro y adiposo).

En el futuro la presente investigación puede ser mejorada al incrementar la cantidad de personas incluidas en la muestra, con población de diferentes ciudades, con el fin de buscar una representatividad nacional.

Díaz Rincón M, Hincapié Villegas J, Paáz Figueroa S, Lora Díaz OL. Vectores de impedancia bioeléctrica en la población universitaria colombiana [Bioelectrical impedance vectors in the Colombian university population]. Nutr Hosp. 2023 Oct 27. Spanish. doi: 10.20960/nh.04842. Epub ahead of print. PMID: 37929850.

FNO

CONGRESO VIRTUAL INTERNACIONAL DE USOS Y APLICACIONES DE LA BIOIMPEDANCIA

23-25 NOV 23

Relación entre la composición corporal y la fuerza de agarre en sujetos nonagenarios.

Blanca Pedauyé Rueda



FNO



Blanca Pedauyé Rueda

- Graduada en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte.
- Graduada en Nutrición Humana y Dietética.
- Máster en Educación Secundaria.
- Doctorando en Ciencias de la Salud (Sarcopenia).
- Nutricionista deportiva.
- Profesora en los grados de Actividad Física y Deporte (UAX) y Nutrición Humana y Dietética (UCJC).

blanca.pedaue@ucjc.edu

Seleccione y haga clic derecho sobre la imagen, seleccione la opción cambiar gráfico, este dispositivo, busque su imagen en sus carpetas y agréguela, si el recorte no queda en su posición seleccione la opción recortar y ajuste. Elimine esta caja de texto.



Índice

- Introducción
- Metodología
- Resultados
- Conclusiones
- Bibliografía



Introducción

- El envejecimiento es un grave problema a nivel mundial, de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS).¹
- Año 2020 → población mayor de 60 años 1.000 millones.
- Año 2050 → aumentará a 2.100 millones.
- Envejecimiento → efectos adversos para la salud:¹
 - Dependencia.
 - Multimorbilidad.
 - Sarcopenia.
 - Discapacidad.
 - Deterioro funcional.
- La composición corporal y la fuerza de agarre se relacionan directamente con el estado de salud y con la calidad de vida en sujetos mayores.²



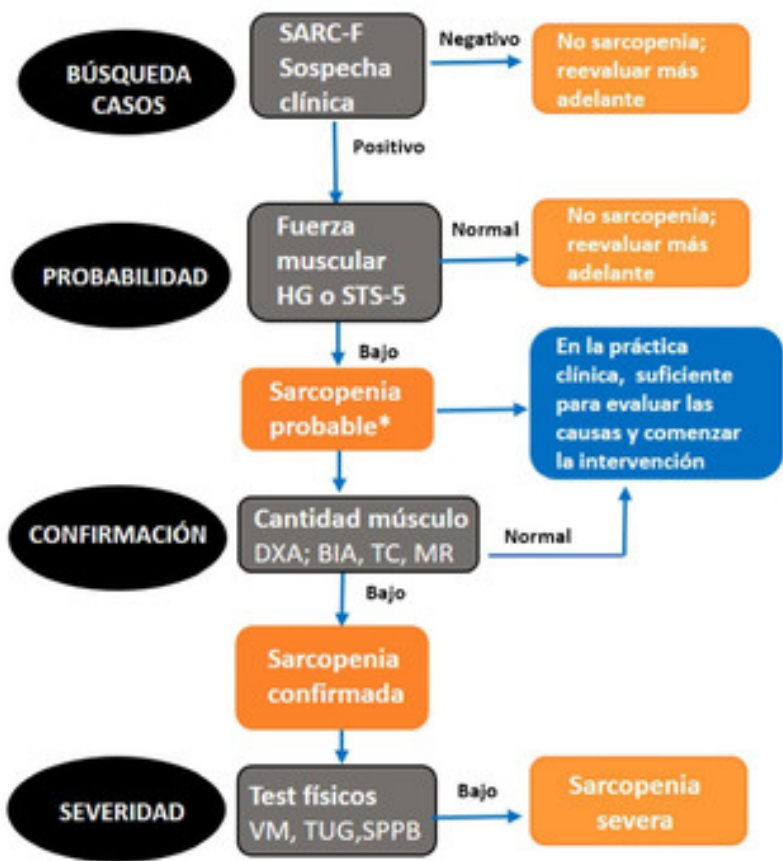


Introducción

- La sarcopenia es una enfermedad que se caracteriza por la disminución progresiva de masa muscular, fuerza y función física que se produce con la edad .³
- Clasificación Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud (CIE) con el código de diagnóstico ICD-10-MC (M62.84). ⁴
- La masa muscular y la fuerza empiezan a disminuir aproximadamente a partir de la quinta década de vida, y la pérdida anual se encuentra entre el 0,8% y 3%, respectivamente. ^{5,6}
- El objetivo de este estudio fue conocer cómo se relaciona la composición corporal con las pruebas de diagnóstico de sarcopenia en sujetos nonagenarios.



Introducción



Introducción

Test	Cut-off points for men	Cut-off points for women
EWGSOP2 sarcopenia cut-off points for low strength by chair stand and grip strength		
Grip strength	<27 kg	<16 kg
Chair stand	>15 s for five rises	
EWGSOP2 sarcopenia cut-off points for low muscle quantity		
ASM	<20 kg	<15 kg
ASM/height ²	<7.0 kg/m ²	<6.0 kg/m ²
EWGSOP2 sarcopenia cut-off points for low performance		
Gait speed	≤0.8 m/s	
SPPB	≤8 point score	
TUG	≥20 s	
400 m walk test	Non-completion or ≥6 min for completion	

Metodología

- Muestra → 16 sujetos > 65 años.
 - Edad media: 92,75 ± 2,25 años.
- Centros de mayores de la Comunidad de Madrid (España).
- Composición nutricional → Aminogram (Biody Xpert ZM3).
- Fuerza de agarre → dinamómetro (Saehan DHD-1).
- Test de la silla → 5 repeticiones.





Metodología



Metodología



Resultados

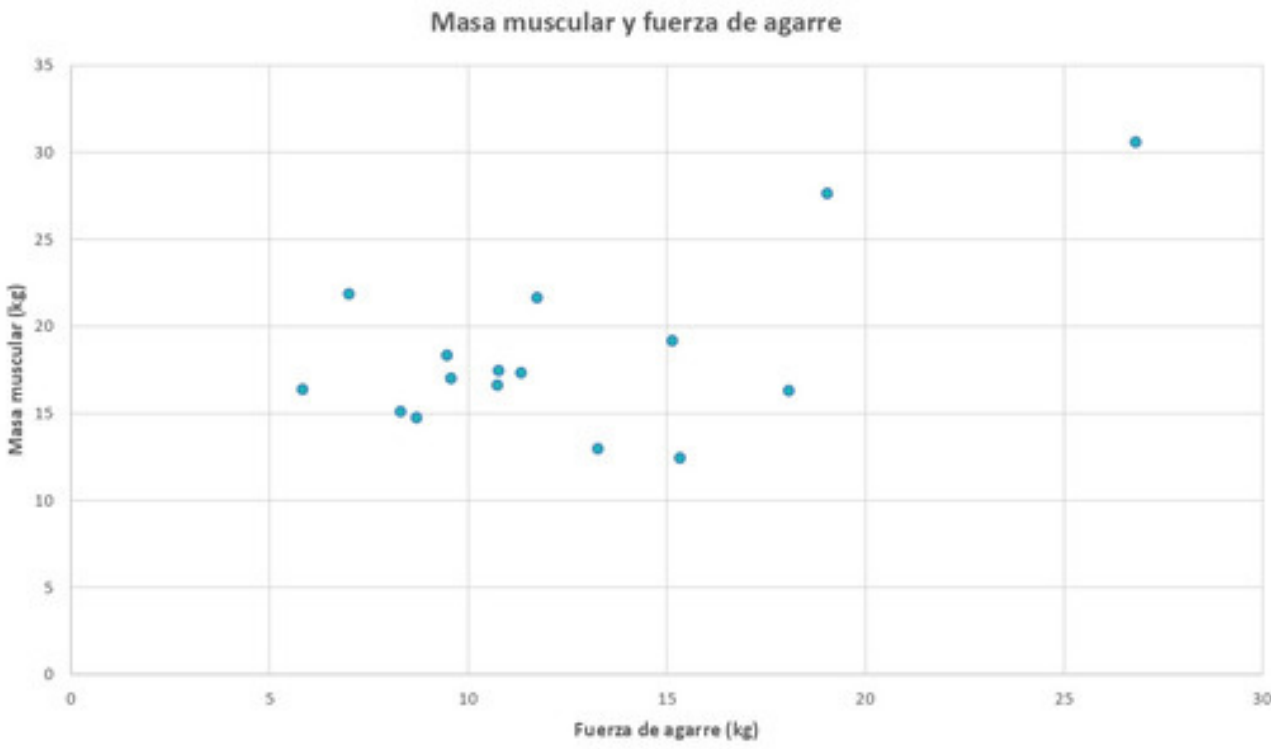
- El Índice de Masa Corporal (IMC) fue de $26,88 \pm 4,82 \text{ kg/m}^2$, lo que indica que muchos de ellos presentaban sobrepeso.
- Los valores medios de masa grasa fueron de $30,93 \pm 6,34 \%$, estando dentro de la media de la población mayor española (25-30%).
- La masa musculoesquelética fue baja, $18,48 \pm 4,76 \text{ kg}$.
- El ángulo de fase que es predictor de la calidad muscular fue de $4,32 \pm 1,36^\circ$.
- La media de la fuerza de agarre tras realizar las tres repeticiones fue de $12,57 \pm 5,16 \text{ kg}$, valores bajos que están relacionados directamente con enfermedades como la sarcopenia o la fragilidad.

Resultados

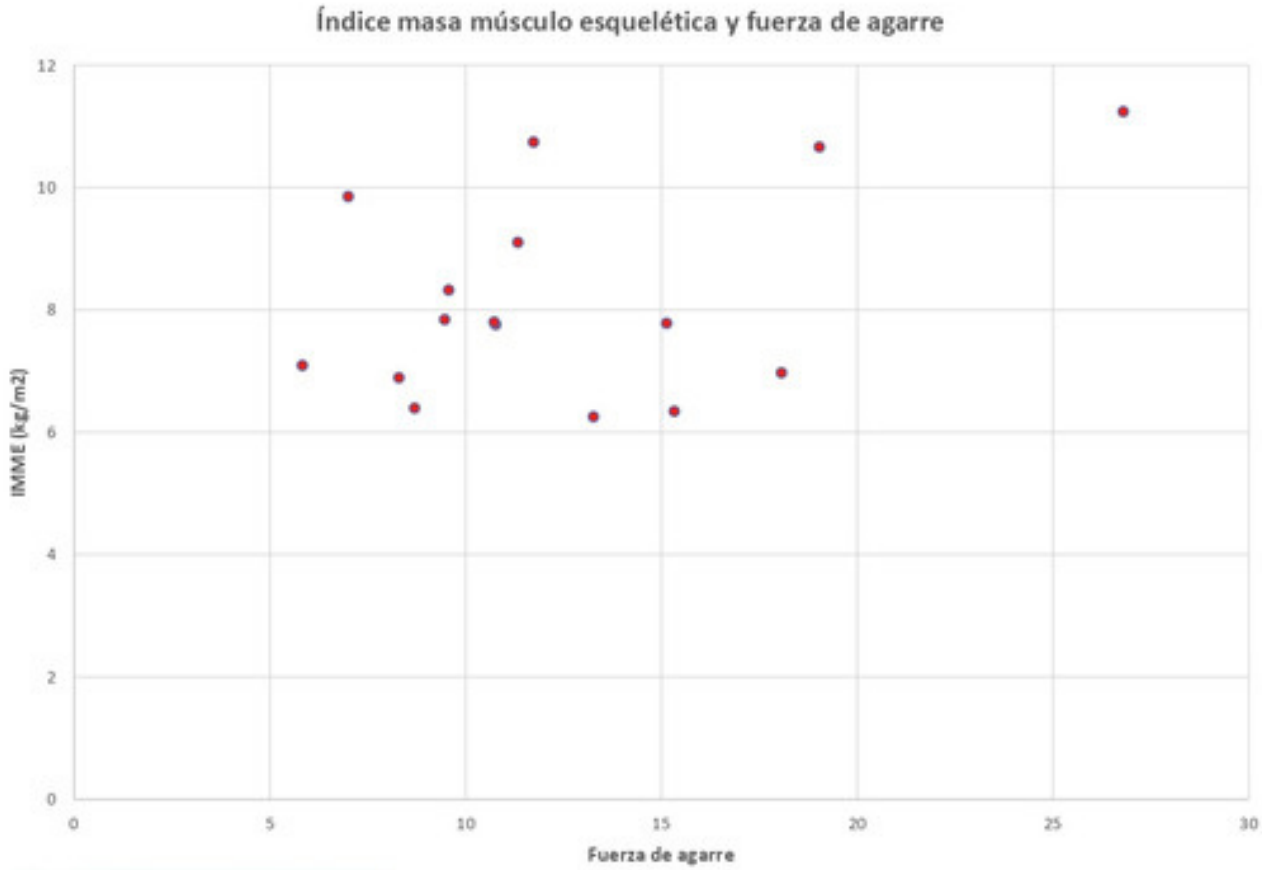
Variables descriptivas:

- Edad: $92,75 \pm 2,25$ años
- Peso: $60,44 \pm 13,52 \text{ kg}$
- Altura: $149,56 \pm 7,21 \text{ cm}$
- IMC: $26,88 \pm 4,82 \text{ kg/m}^2$
- Metabolismo basal: $1173,52 \text{ kcal/día}$

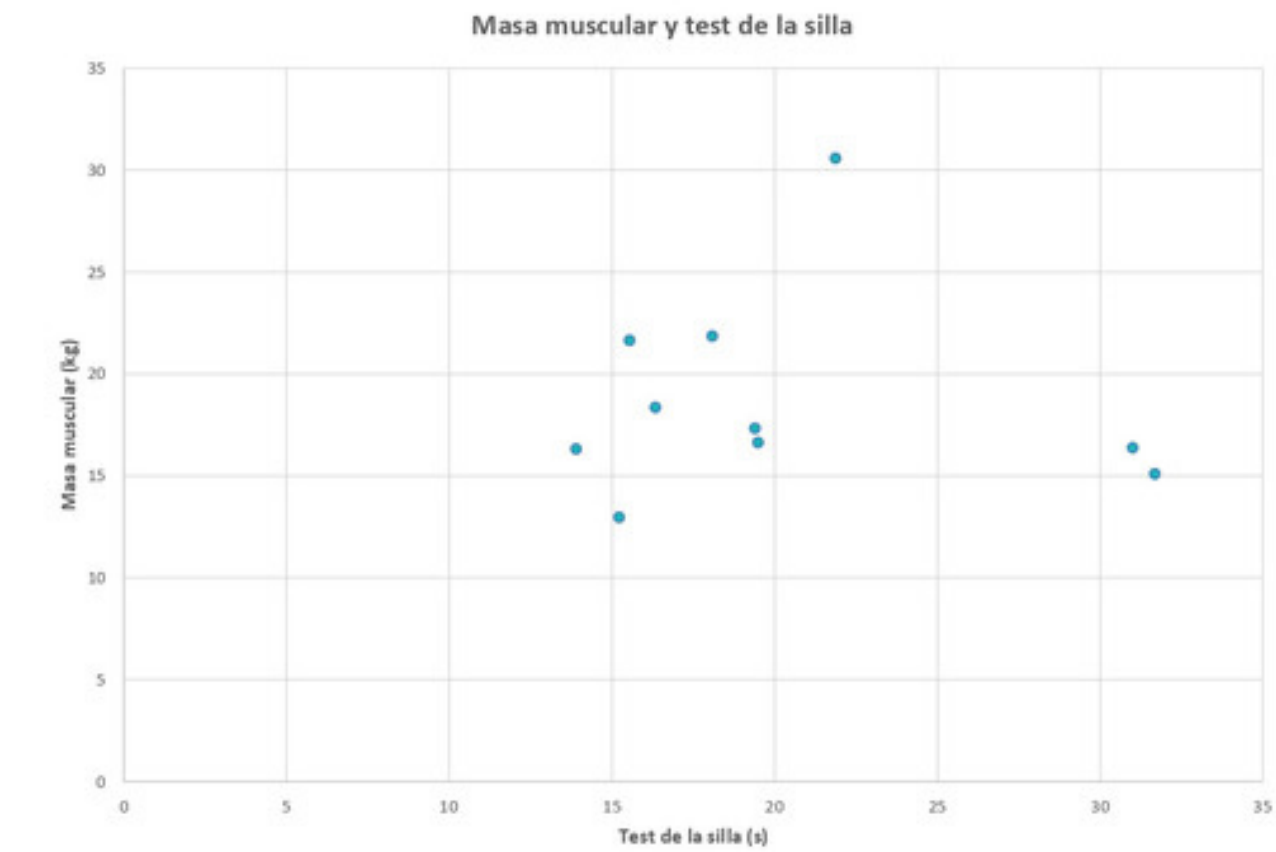
Resultados



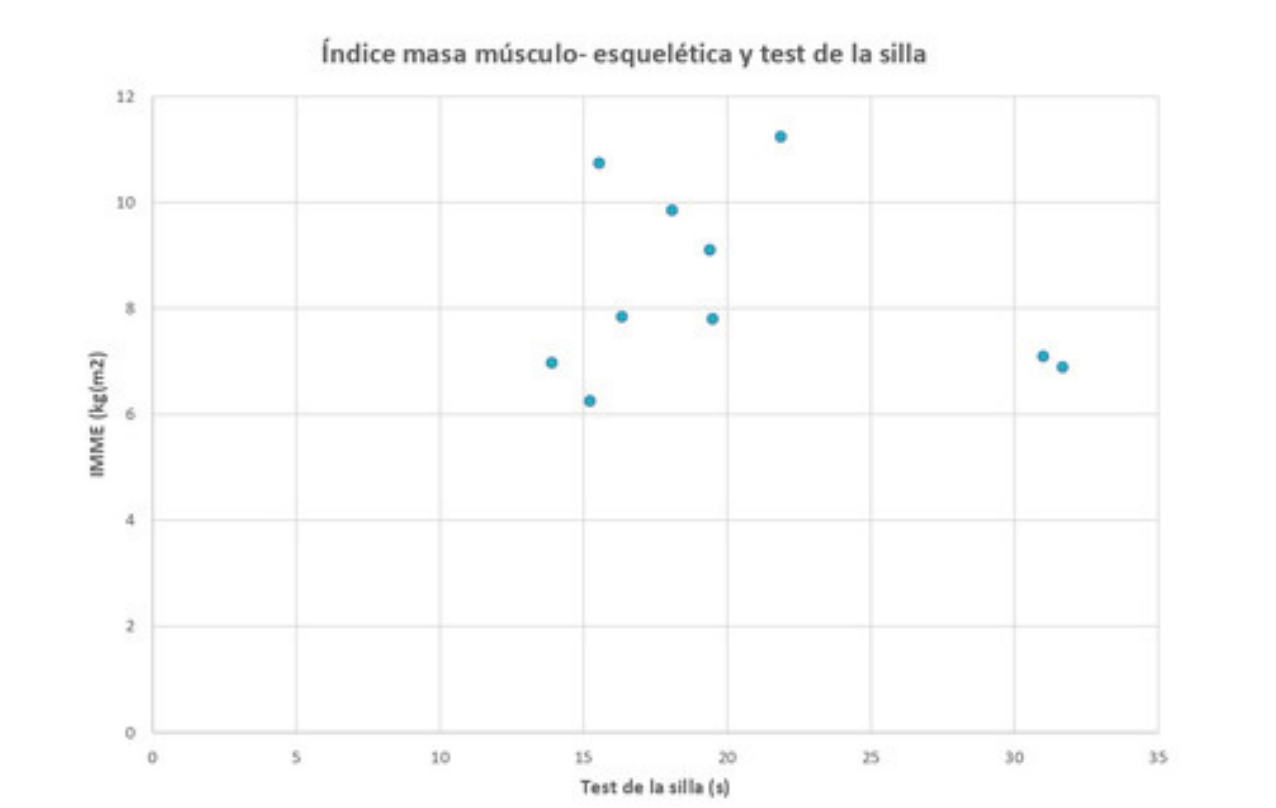
Resultados



Resultados



Resultados





Discusión y conclusiones

Tras analizar los resultados obtenidos podemos observar que la composición corporal empeora conforme aumenta la edad. En concreto, la masa musculoesquelética y el ángulo de fase disminuyen y la masa grasa aumenta.

Fuerza de agarre → valores muy bajos los cuales son predictores de enfermedades funcionales como la sarcopenia o la fragilidad.

En **conclusión**, con el envejecimiento la composición corporal empeora y la fuerza de agarre disminuye lo que establece una relación directa con un peor estado de salud y calidad de vida.



Bibliografía

1. Zhao X, Chen S, Liu N, Hu F, Yu J. Handgrip strength is positively associated with successful aging in older adults: A national cross-sectional study in China. J Affect Disord [Internet]. 2023;333(818):30–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jad.2023.04.041>
2. Garcia-Pinillos F, Cozar-Barba M, Munoz-Jimenez M, Soto-Hermoso V, Latorre-Roman P. Gait speed in older people: An easy test for detecting cognitive impairment, functional independence, and health state. Psychogeriatrics. 2016;16(3):165–71.
3. Mayhew AJ, Amog K, Phillips S, Parise G, McNicholas PD, De Souza RJ, et al. The prevalence of sarcopenia in community-dwelling older adults, an exploration of differences between studies and within definitions: A systematic review and meta-analyses. Age Ageing. 2019;48(1):48–56.
4. Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyère O, Cederholm T, et al. Sarcopenia: Revised European consensus on definition and diagnosis. Age Ageing. 2019;48(1):16–31.
5. Baracos V, Bauer J, Bhasin S, Coats AJS, Cummings SR, Evans WJ, et al. Sarcopenia With Limited Mobility: An International Consensus. 2016;12(6):403–9.
6. Chen LK, Liu LK, Woo J, Assantachai P, Auyeung TW, Bahyah KS, et al. Sarcopenia in Asia: Consensus report of the Asian working group for sarcopenia. J Am Med Dir Assoc [Internet]. 2014;15(2):95–101. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jamda.2013.11.025>



CONGRESO VIRTUAL INTERNACIONAL DE USOS Y APLICACIONES DE LA BIOIMPEDANCIA

23-25 NOV 23

Biomarcadores de salud y nutrición arrojados por mfBIA en 3 ciudades colombianas.

Edgar Enrique Galeano MD.



Seleccione y haga clic derecho sobre la imagen



Edgar Enrique Galeano Rodríguez

Médico, Universidad Nacional de Colombia.
Especialista en Medicina del deporte, Universidad El Bosque.
Médico Deportólogo, Decanatura del medio Universitario,
Universidad del Rosario.

galeanomd@gmail.com



Conflicto de interés

Declaro que NO poseo conflicto de interés relacionado con la investigación presentada.



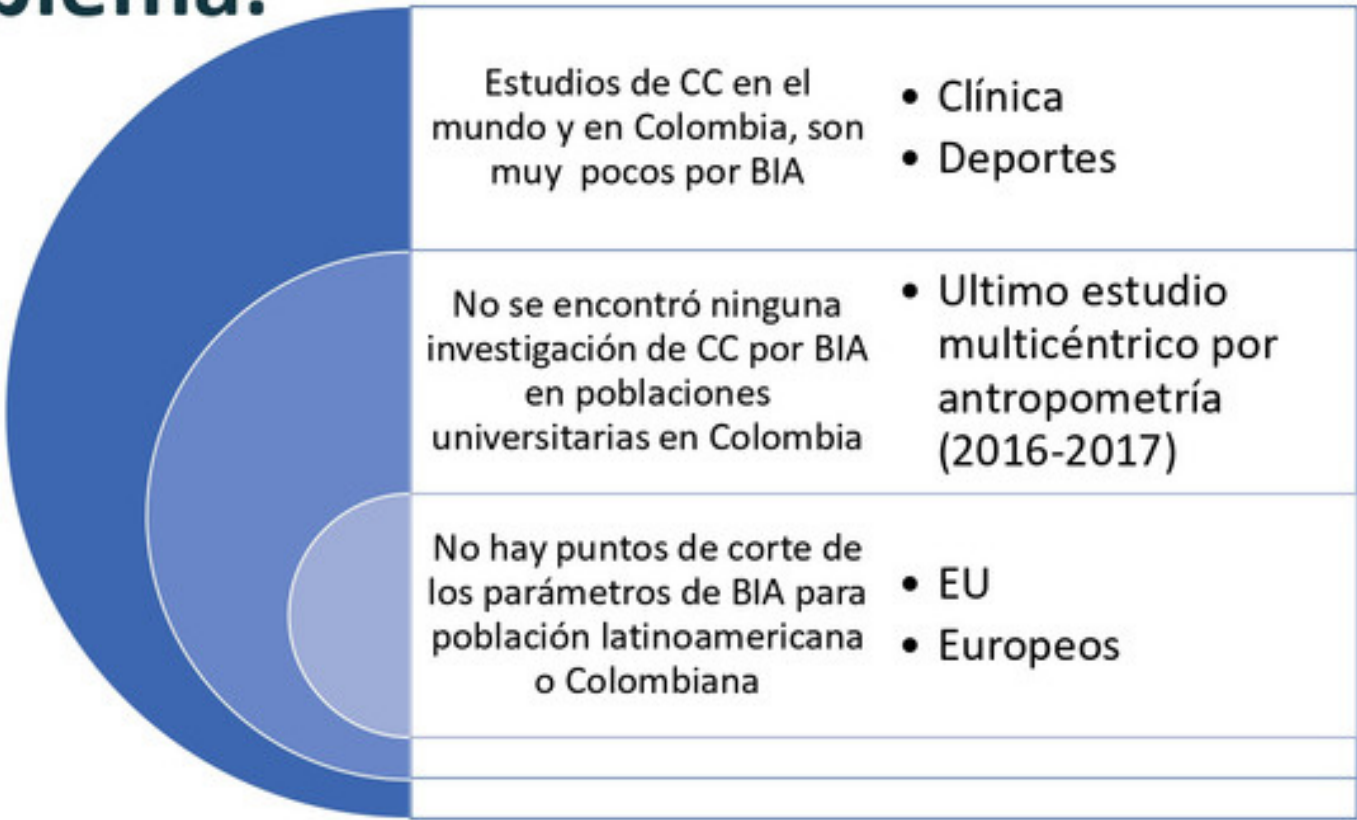
Descripción de la investigación:

BIOMARCADORES DE SALUD Y NUTRICIÓN ARROJADOS POR mFBIA EN 3 CIUDADES COLOMBIANAS
BIOMARKERS OF HEALTH AND NUTRITION THROWN BY mFBIA IN 3 COLOMBIAN CITIES

Gildardo de Jesús Uribe-Gil ¹, Edgar Enrique Galeano-Rodríguez ², Olga Tatiana Jaimes-Prada³



Problema:



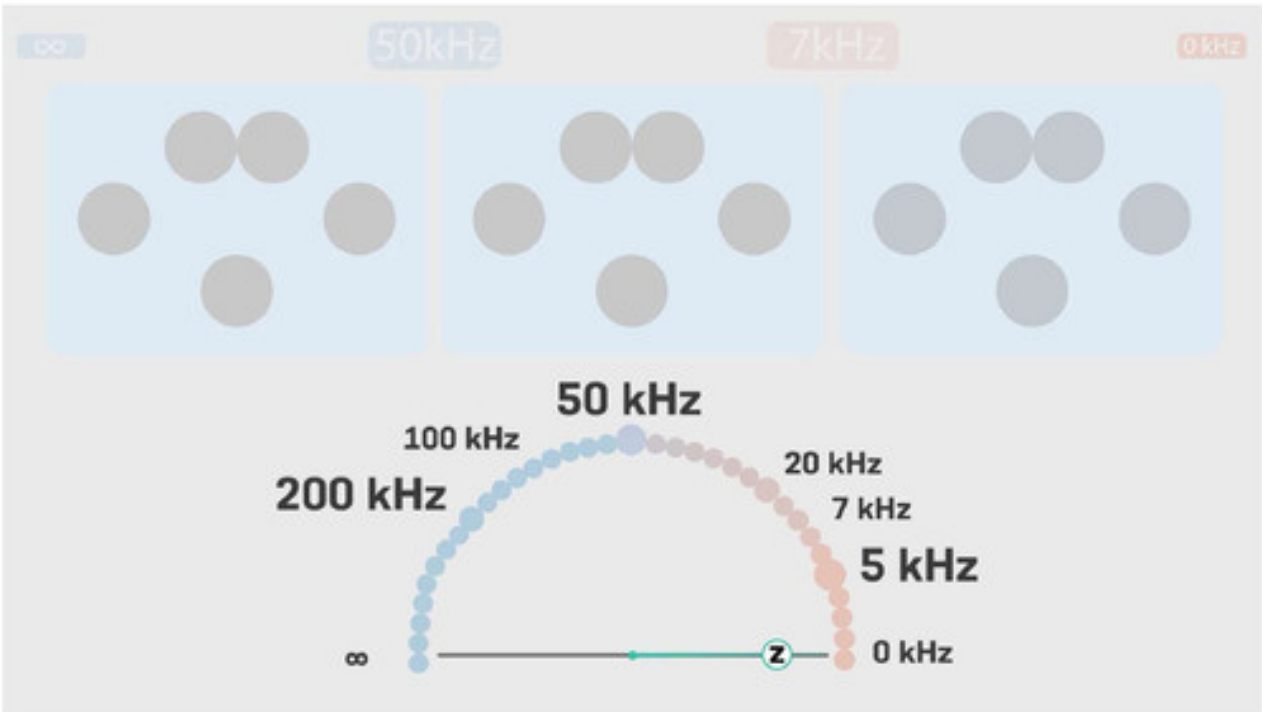
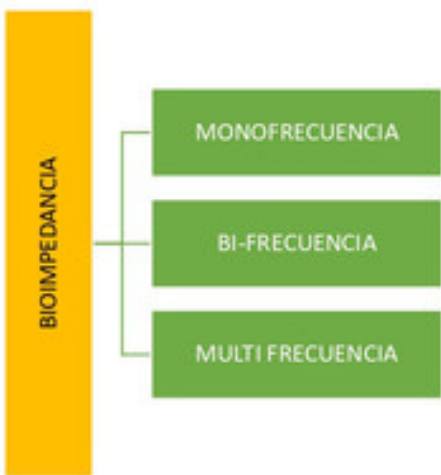
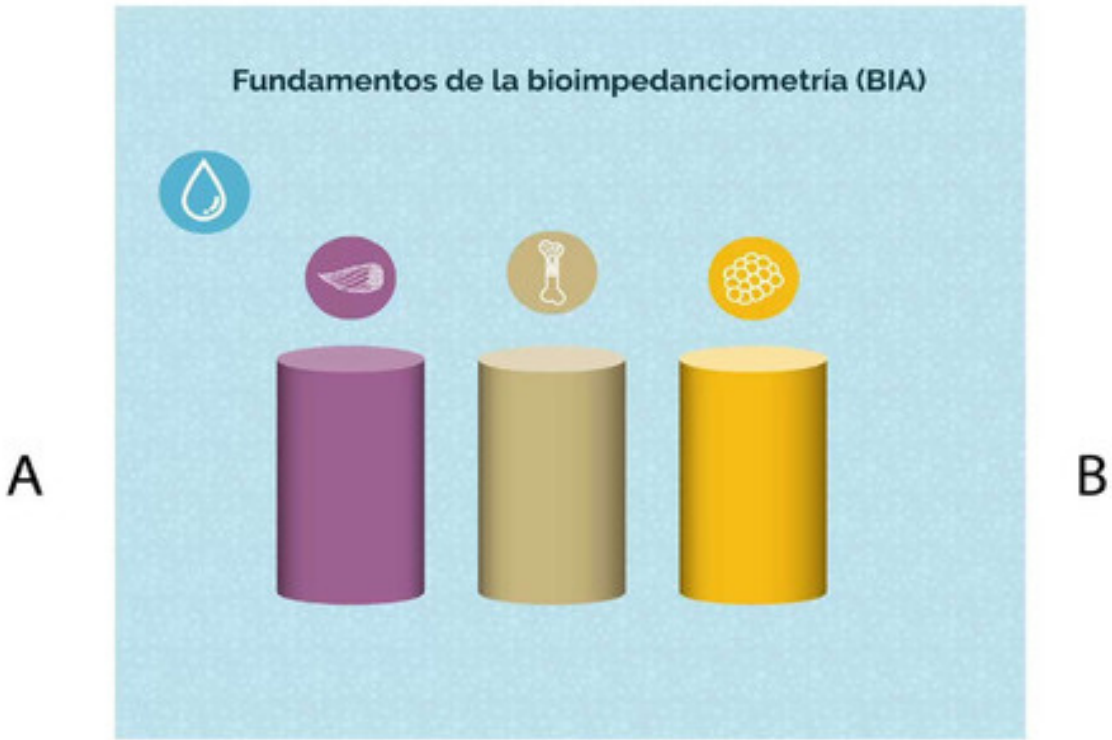
Pregunta:

¿Pueden los datos brutos arrojados por la bioimpedancia multifrecuencia multi algoritmo, predecir del estado nutricional de comunidades universitarias?

Marco teórico:



Marco teórico:



La bioimpedancia (BIA), en sus distintas técnicas, tiene una enorme difusión en la comunidad científica como herramienta diagnóstica de los cambios de la CC.



DE CC

ACT
Agua sin G
% Grasa B
% Grasa en HC
MLG
MME
CMO



SALUD CELULAR

AF
IR
MCC
PMA
AIC –AEC
Equilibrio H2O IC/EC



RIESGOS

FFMI
IMC
ICT
CMO
ASMI
SMI

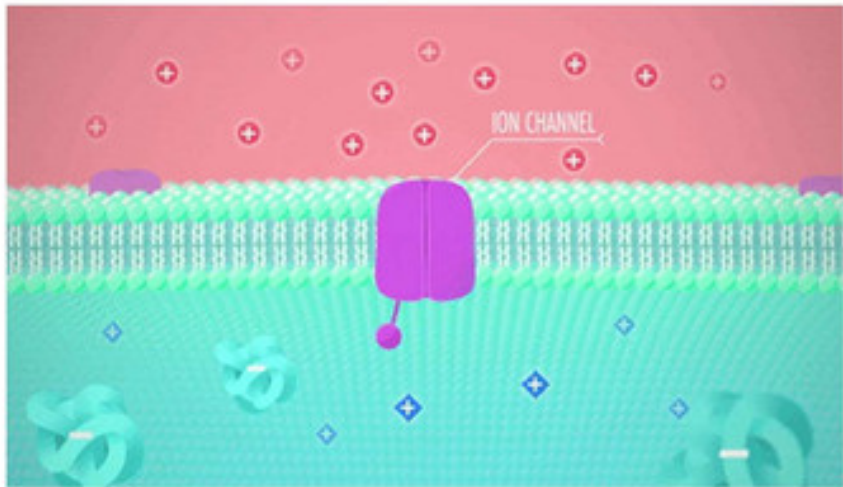


Los datos brutos arrojados por BIA indican estado de la CC y normalidad de procesos celulares o fisiológicos y se emplean para **diagnosticar, pronosticar o predecir** enfermedades o la sobrevivencia a estas.

Uribe, G (2022). Usos y aplicaciones de la BIA en salud. Libro en Imprenta.

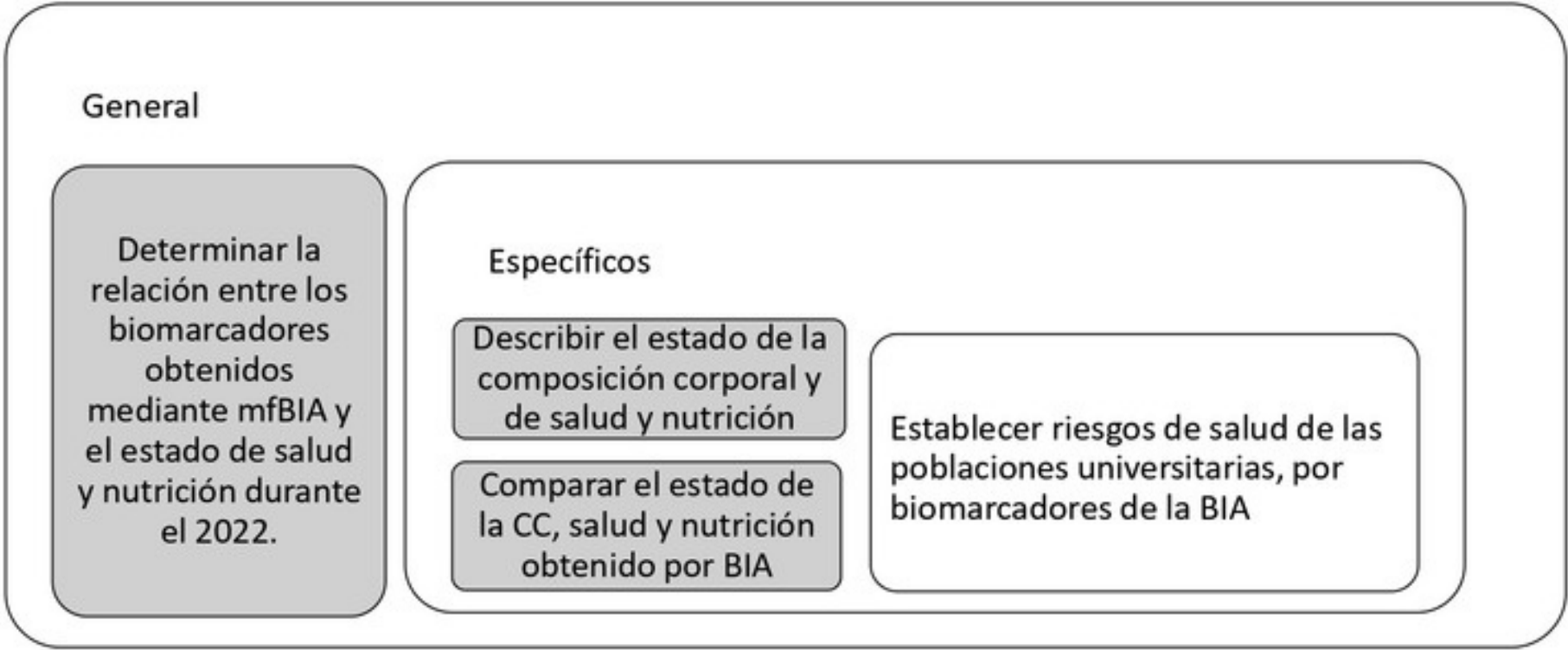


El Ángulo de fase (AF) es una medida independiente de las ecuaciones de regresión de ACT o del peso, pudiendo ser medido incluso en situaciones en que las hipótesis de BIA no son válidas (embarazo, ascitis, edema), eliminando una gran fuente de error causal,, incluso parece ser útil en UCI para identificar a pacientes desnutridos precozmente y como indicador pronóstico de sobrevivencia a enfermedades.



Barbosa-Silva MCG et al. Bioelectrical impedance analysis: population reference values for phase angle by age and sex. Am J Clin Nutr 2005, 82:49-52.

2. Objetivos

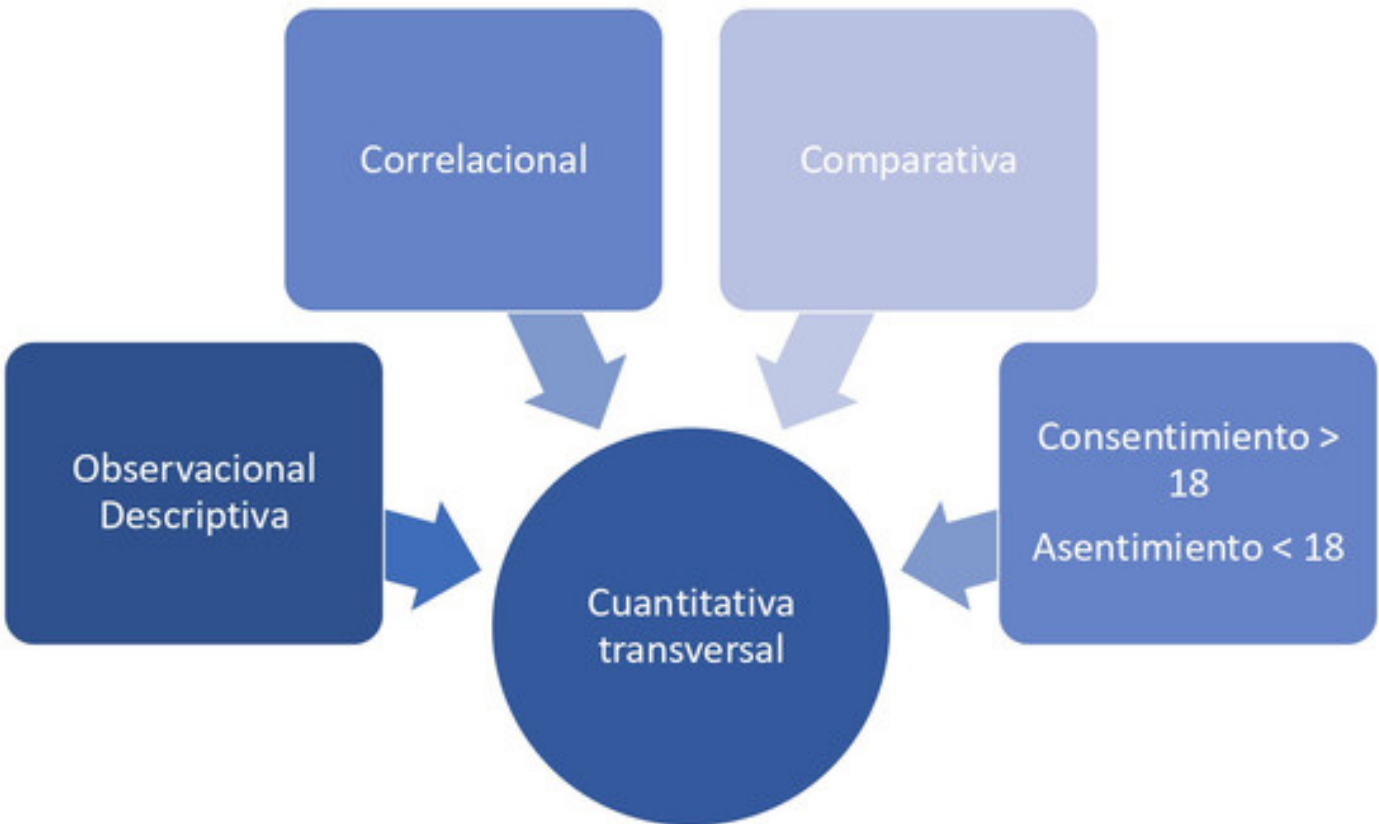


- Se relaciona con desequilibrio hídrico, se asociado a un peor pronóstico en pacientes críticamente enfermos.
 - Su valor normal es de < 0,8 e indica integridad celular.

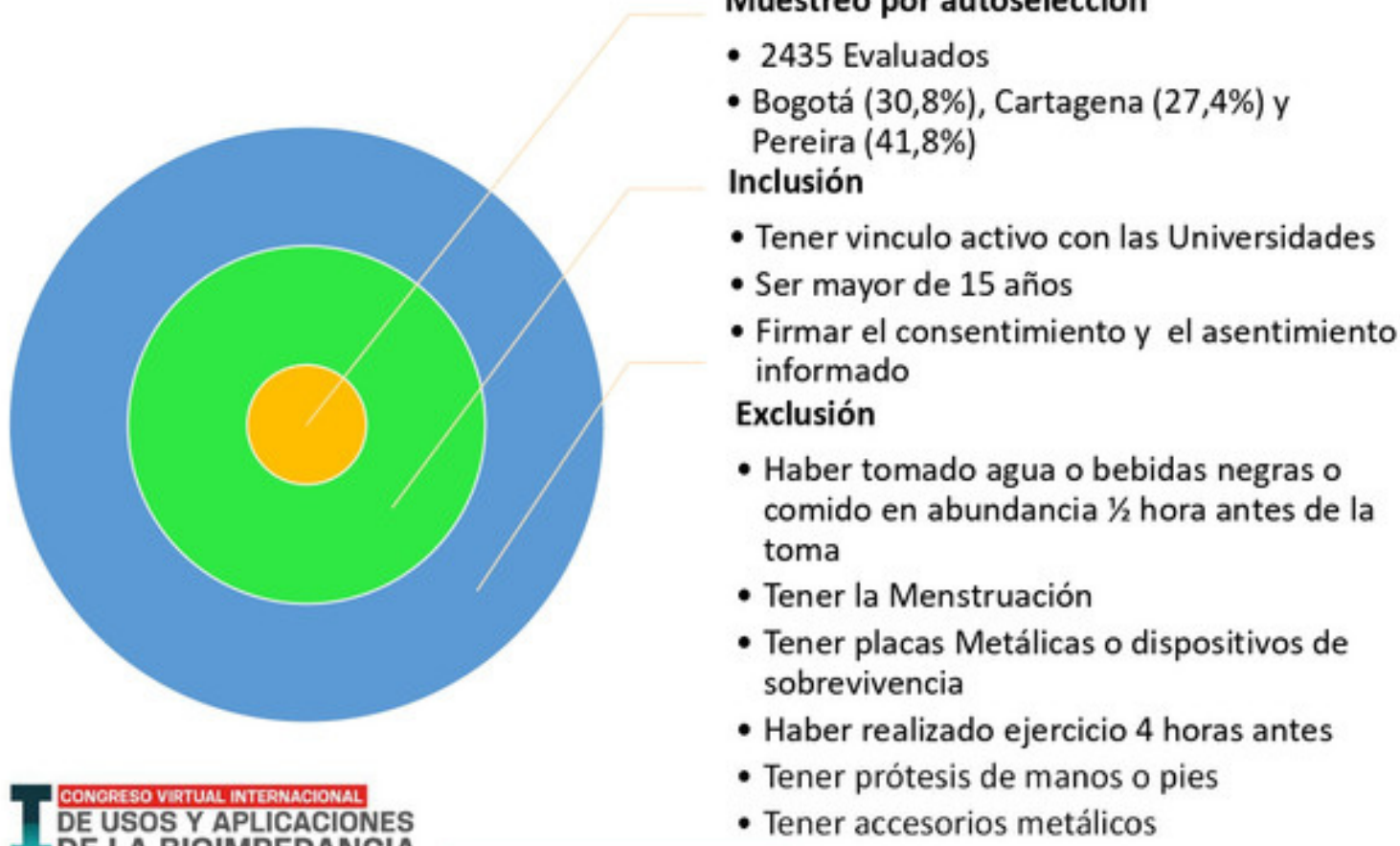


Malbrain, M.L.; Marik, P.E.; Witters, I.; Cordemans, C.; Kirkpatrick, A.W.; Roberts, D.J.; Van Regenmortel, N. Fluid overload, de-resuscitation, and outcomes in critically ill or injured patients: A systematic review with suggestions for clinical practice. *Anaesthesiol. Intensiv. Ther.* **2014**, *46*, 361–380. [CrossRef]

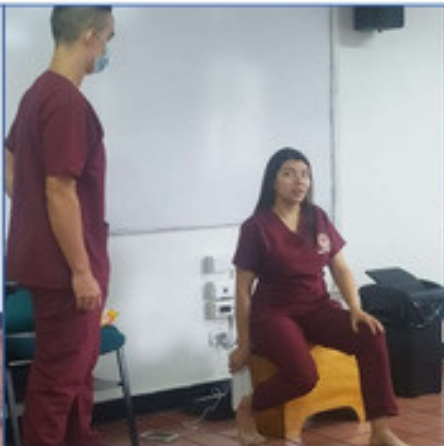
3. Metodología



3. Metodología



3. Metodología

			
App Biodyconnect: Nombre y apellidos Fecha Nacimiento Peso Estatura Nivel de AF Tamaño de la copa (F)	Estatura: Estadiómetro fijo, capacidad de 2,20 m, Sensibilidad de 1 mm	Bioimpedancia: Dispositivo BiodyXpert, multifrecuencia (5, 20, 50, 100, 200 KHz, mutialgoritmo.	Peso: Bacula de brazo con capacidad de 200 kg, sensibilidad de 100 gr

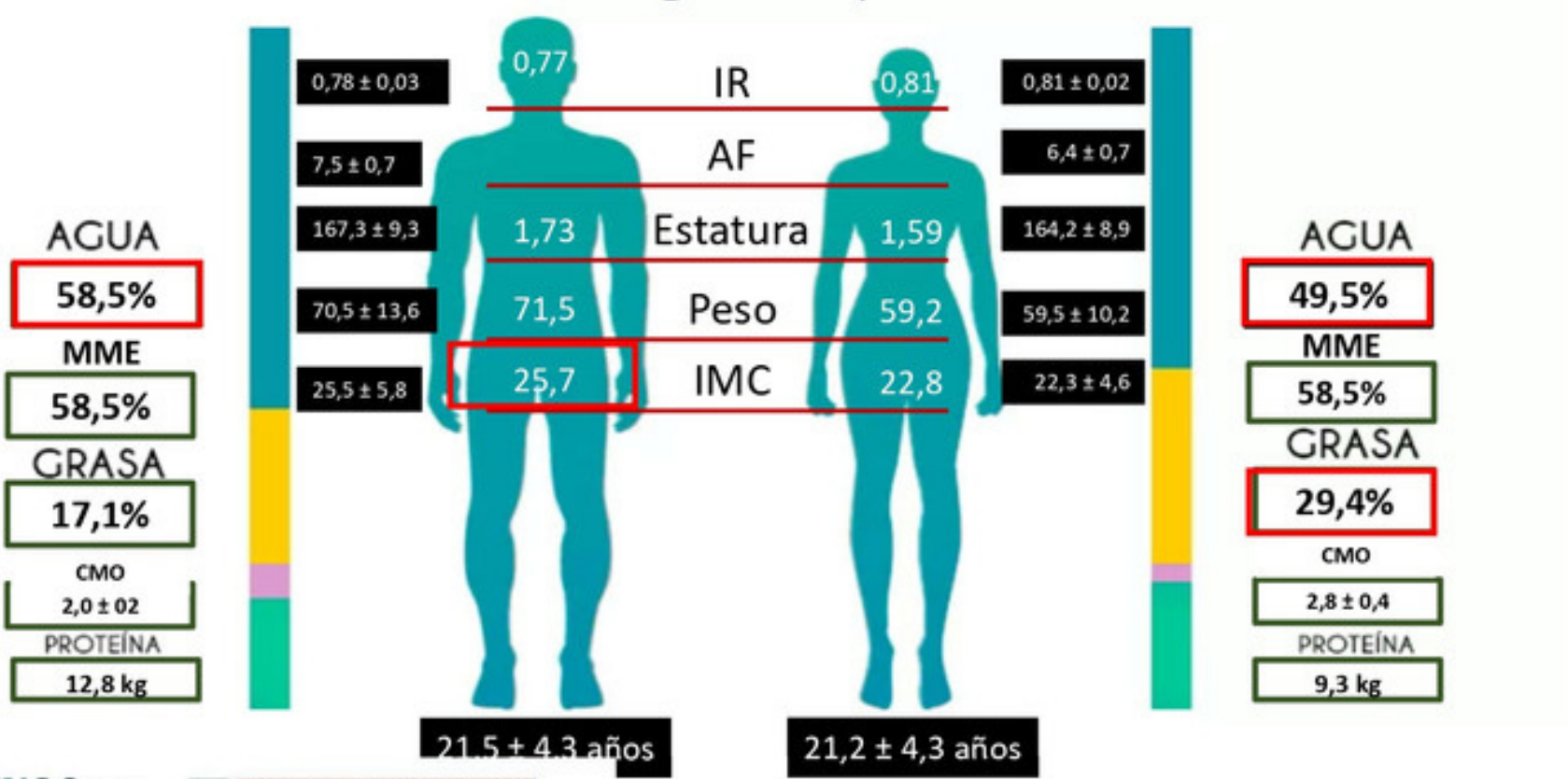
3. Metodología

			
Conexión vía Bluetooth con el dispositivo y de este vía internet con el software	Biodymanager: Software licenciado en línea, con certificado de la EU CA, seguridad y privacidad garantizada en servidor francés, capacidad ilimitada.	Tabulación: Base de datos exportadas a Excel, donde se realizaron los procesos de depuración de Datos	Análisis Descriptivos: Edad, sexo, facultad, programa Prueba de normalidad Correlación Person Puntos de corte Riesgos

Datos generales de la población evaluada

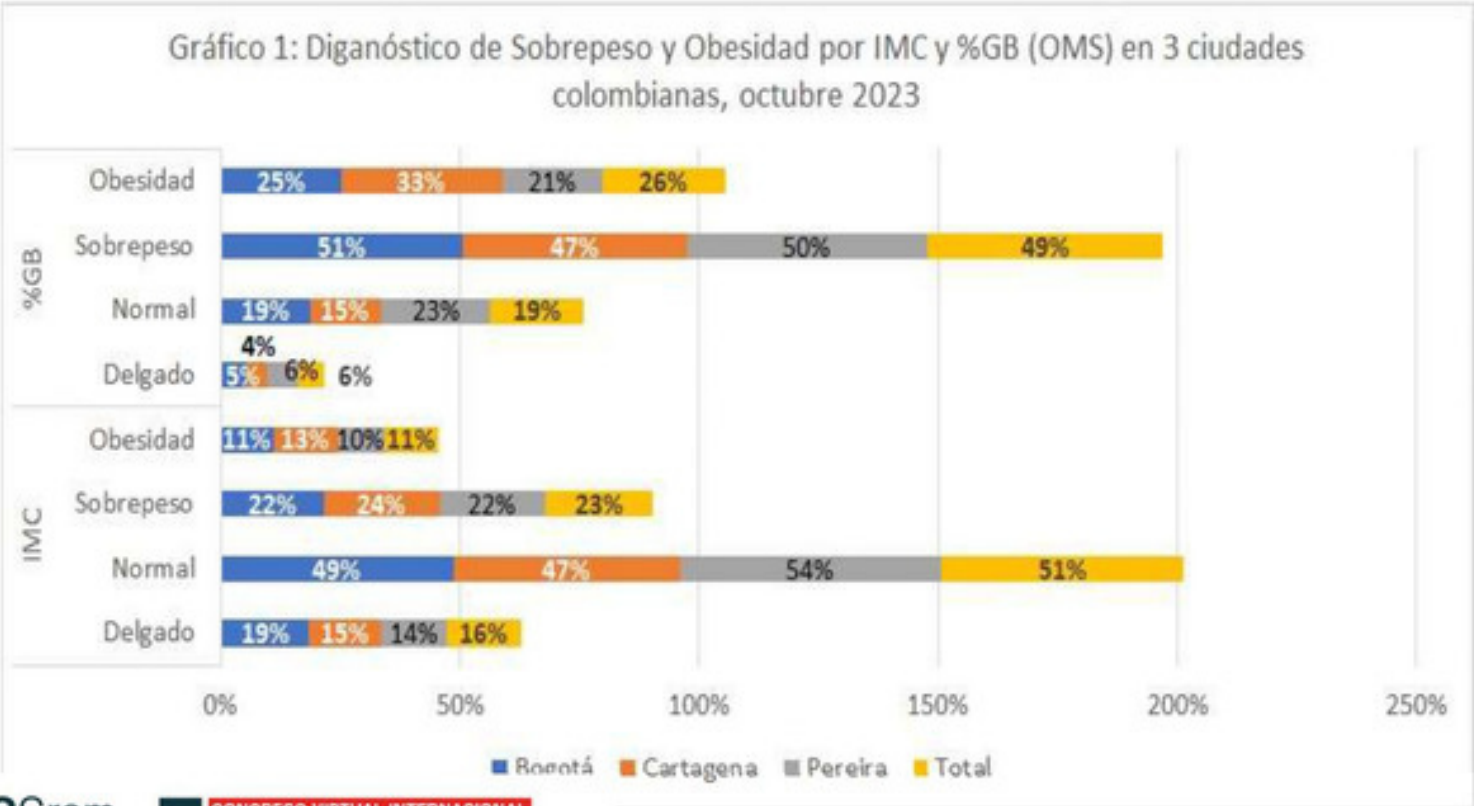
Variable	Descriptivos Estadísticos					
	General		Mujeres		Hombres	
	Media	Desv. tip.	Media	Desv. tip.	Media	Desv. tip.
Edad (años)	21,3	4,3	21,2	4,3	21,5	4,3
Peso (kg)	64,1	13,0	59,5	10,2	70,5	13,6
Altura (cm)	165,5	9,2	164,2	8,9	167,3	9,3
ACT (L)	34,4	7,1	29,5	3,0	41,3	5,1
MLG (kg)	48,2	9,6	41,4	4,2	57,6	6,6
MGB (%)	24,3	8,9	29,4	5,9	17,1	7,3
MM (kg)	45,9	9,2	39,4	4,0	54,9	6,4
MME (kg)	25,2	6,0	21,0	2,7	31,1	4,2
MMEM (kg)	19,2	4,6	16,0	2,1	23,6	3,2
CMO (kg)	2,3	0,5	2,0	0,2	2,8	0,4
IMC (kg/m²)	23,6	5,4	22,3	4,6	25,5	5,8
AF	6,9	0,8	6,4	0,6	7,5	0,7
IR	0,80	0,03	0,81	0,02	0,78	0,03
AIC (L)	19,6	4,7	16,0	1,4	24,5	2,8
AEC (L)	12,4	2,4	10,7	1,0	14,8	1,6
HSG (%)	69,7	2,1	69,1	2,3	70,6	1,6
FFMI	17,7	3,8	16,5	2,3	20,8	3,4
ASMI (kg/m2)	9,3	2,3	7,9	1,3	11,2	2,0
MCA (kg)	29,7	6,4	25,0	2,5	36,3	4,1

Figura: CC por sexo



nte: Elaboración propia

Oobesidad y Sobrepeso



fuente: Elaboración propia

Clasificación IMC vs Clasificación % GB

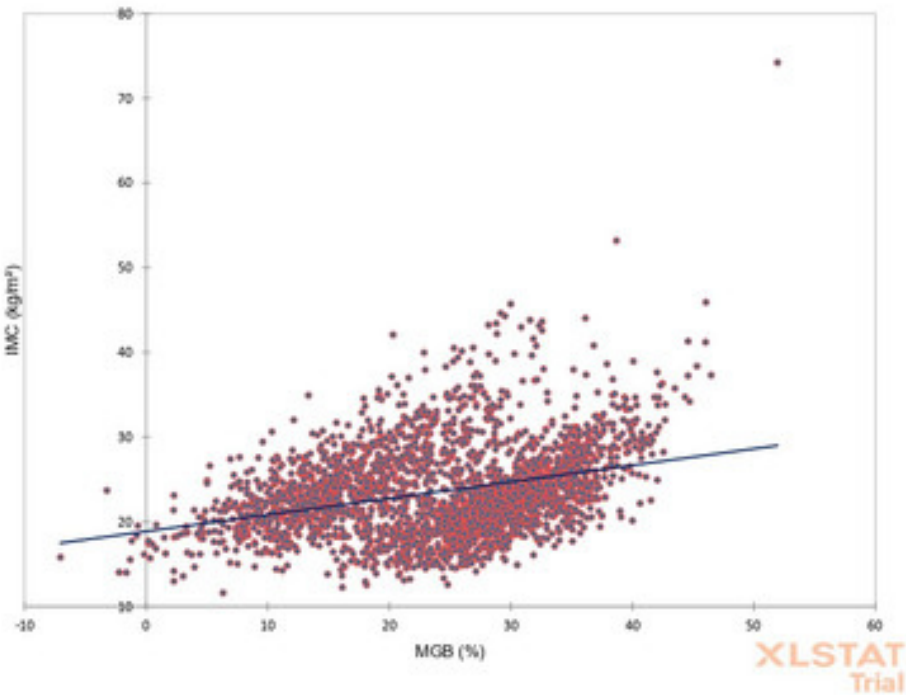
el IMC clasificó al 70% de manera errónea 63% fueron falsos negativos (en azul) y 7% falsos positivos (en rojo); el IMC sólo clasificó a un 30% de la población de manera adecuada, 17% fueron verdaderos positivos (verde oscuro en la tabla) y 13%, verdaderos negativos (verde claro).

IMC	% Grasa			
	Bajo Grasa	en Grasa Normal	Sobrepeso	Obesidad
Delgados	48	113	210	9
Peso Saludable	76	279	688	191
Sobrepeso	9	71	223	245
Obesidad	1	8	81	183

Fuente: Elaboración propia

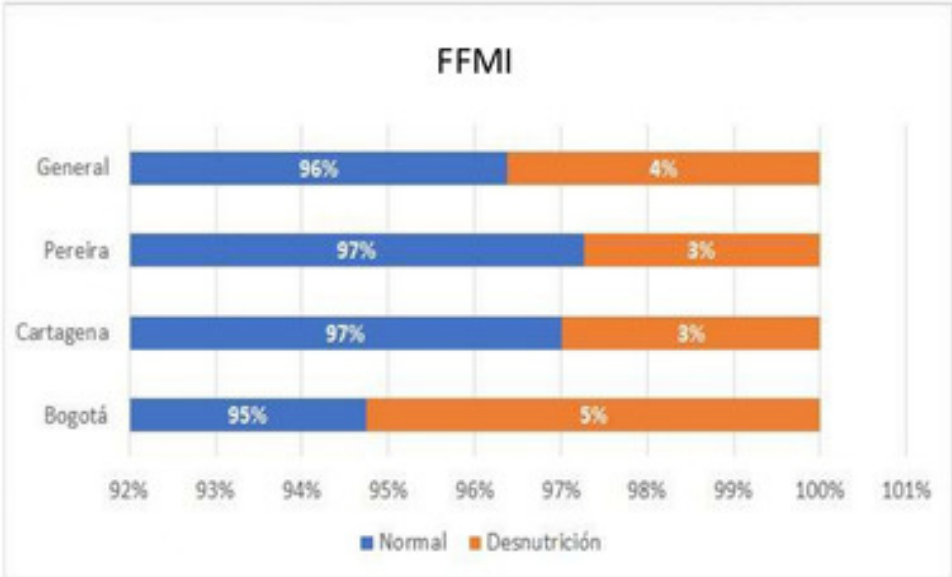
Correlación de Person entre el IMC y el %GB

Se encontró una correlación positiva débil ($p=0,183$) ($p<0,05$), lo que implica que el IMC no se asocia, con el % grasa



Fuente: Elaboración propia

Desnutrición en la población estudiada



Conclusiones

- ❑ El IMC subvalora el problema de sobrepeso y obesidad; por lo que no es un indicador útil para evaluar la composición corporal o diagnosticar ECNT.
- ❑ El 80 % de los sujetos evaluados tiene comprometida su salud, ya sea por sobrepeso, obesidad, desnutrición o riesgo de sarcopenia u osteoporosis; la ciudad más afectada fue Bogotá.
- ❑ Los biomarcadores arrojados por la mFBIA como el AF y el IR, permiten diagnosticar ECNT de manera fácil, rápida y económica y pueden ser usados en el marco de la atención individual o colectiva, lo que permitiría mejorar los procesos de salud pública, con especial énfasis en la APS.



FNO

I CONGRESO VIRTUAL INTERNACIONAL
DE USOS Y APLICACIONES
DE LA BIOIMPEDANCIA

 23-25 NOV 23

CONGRESO VIRTUAL INTERNACIONAL DE USOS Y APLICACIONES DE LA BIOIMPEDANCIA

23-25 NOV 23

Efecto de la carga de entrenamiento sobre el Ángulo de fase y el IR

Efrain Alirio Rojas Galvis



Seleccione y haga clic derecho sobre la imagen



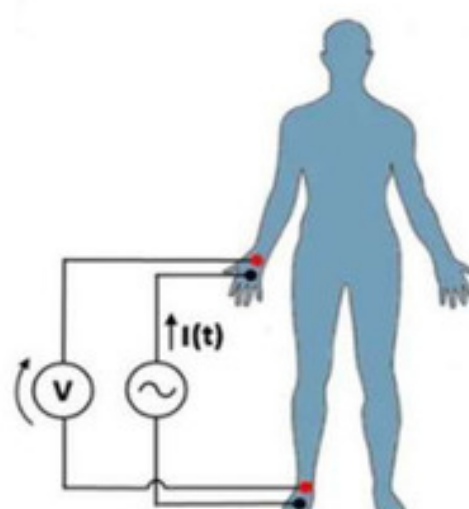
Efrain Alirio Rojas Galvis

Magister en Deporte y Actividad Física
Especialista en Entrenamiento Deportivo
Licenciado en Educación Básica con énfasis en Educación Física,
Recreación y Deportes.
Docente Universidad del Cauca
Entrenador Triatlón



Bioimpedancia eléctrica

Es la oposición que presenta un tejido vivo a una corriente aplicada.



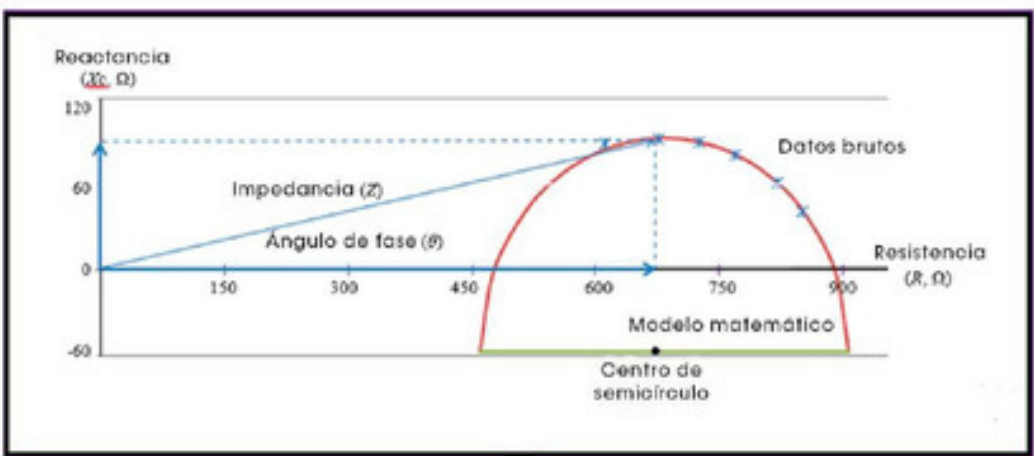
Biody Xpert ZM



Angulo de fase

Marcador de la integridad de la membrana celular y de la masa celular del cuerpo.

El ángulo de fase (af) es la relación del cálculo entre la resistencia (R) de los tejidos al paso de la corriente (que depende del estado de hidratación) y la reactancia (Xc) de los mismos, asociados a al tamaño de las mismas y la integridad de la membrana celular.

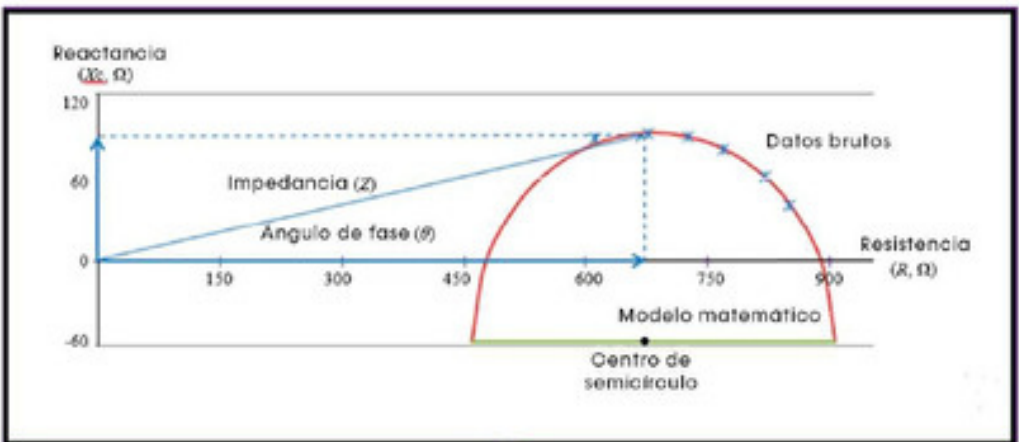


Fuente: <https://aminogram.com/bio-impedancemtrie/pha-angle-de-phase-et-ir-ratio-dimpedance/?lang=es>

Angulo de fase

Para deportistas de alto nivel, es una herramienta interesante para el seguimiento de su condición física y para evaluaciones en entornos extremos o antes de una competición.

- Sexo femenino con actividad física de baja a moderada: PHA de 5.5 a 6.5
- Sexo femenino con alta actividad física o deportiva: PHA de 6,5 a 8
- Sexo masculino con actividad física de baja a moderada: PHA 6 a 7.5
- Sexo masculino con alta actividad física o deportiva: PHA de 7 a 9

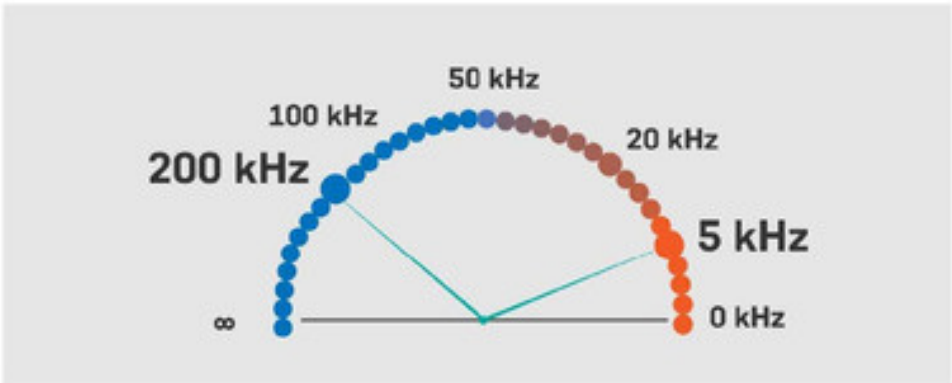


Fuente: <https://aminogram.com/bio-impedancemtrie/pha-angle-de-phase-et-ir-ratio-dimpedance/?lang=es>

IR (relación de impedancia)

La relación de impedancia bioeléctrica es la relación entre las mediciones de impedancia de alta y baja frecuencia (Z_{200} / Z_5).

El resultado es principalmente una representación de una distribución excelente, normal o anormal de líquidos y electrolitos.



Fuente: <https://aminogram.com/bio-impedancemetrie/pha-angle-de-phase-et-ir-ratio-dimpedance/?lang=es>

Carga de entrenamiento

Conjunto de ejercicios de entrenamientos, que sirven de estímulo al organismo, produciendo que éste tenga un proceso de adaptación a esos estímulos.



Valores del Angulo de Fase y el IR en algunos mesociclos y microciclos



Fuente: BIODY MANAGER

Plan gráfico de un triatleta en el 2023 (Modelo Clásico – Matveiev)

MESES	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ciclo	I				II				III				
PERIODO	1				2	1-3				2	1-3		
ETAPA	PG				C	PG				C	PG		
MESOCICLOS	1				2	3				4	5		
	BD				BE	PC				C	BD		
NUMERO DE MICROCILOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
TIPOS DE MICROCILOS	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
FECHA DE INICIO Y FINAL DEL MICROCILO	15	22	29	5	12	19	26	2	9	16	23	30	6
COMPETENCIAS FUNDAMENTALES					27-30 Abr. Chuscha					6 ago. Bogotá Cancellada			
COMPETENCIAS PREPARATORIAS	18 - 19 feb Acuación Rionegro 24 - 26 Sprint Barranquilla				24-26 Mar. San Andrés					23 Jul. Panamá	Sept 10 - 11 Santa Marta	14 - 15 Oct. calima	

Bibliografía

García Manso, J.M. Navarro Valdivieso, M. & Ruiz Caballero, J.A. (1996). Bases teóricas del entrenamiento deportivo. Principios y aplicaciones, Gymnos, Madrid

Mateviev, L. (1993). El proceso del entrenamiento deportivo, Editorial Stadium, Buenos Aires.

Mujika, I. (2006). Métodos de cuantificación de las cargas de entrenamiento y competición, Kronos: revista universitaria del la actividad física y el deporte, 10, 45-54.

Navarro Valdivieso, F. (2003). Modelo de planificación según el deporte y el deportista. Lecturas de Educación Física y Deportes, Revista Digital. Buenos Aires, 67. <http://www.efdeportes.com/efd67/planif.htm>

Platonov, V.N. (2001). Teoría general del entrenamiento deportivo olímpico, Paidotribo, Barcelona

Valencia Amadoz, I. Rodríguez Sola, J. (2003). La cuantificación de la carga interna de contenidos de entrenamiento específicos de fútbol. Training fútbol: Revista técnica profesional. 87, 36 – 44.

Verkhoshansky, Y. (2002). Teoría y metodología del entrenamiento deportivo, Paidotribo, Barcelona.



Valores del Angulo de Fase y el IR en
algunos mesociclos y microciclos

#	MESO		MICRO			Fecha	Angulo de fase	IR
1	6	BD	22	C		5/05/2023	8	0,76
2	8	BE	28	C		20/06/2023	8,2	0,767
3	9	PC	32	A		17/07/2023	7,7	0,783
4	10	C	34	R		1/08/2023	8,3	0,754
5	11	BD	37	C		18/08/2023	7,9	0,765
6	11	BD	37	C		24/08/2023	8,1	0,761
7	11	BD	38	R		27/08/2023	7,7	0,772
8	12	BD	39	C		5/09/2023	8,3	0,76
9	12	BD	39	C		7/09/2023	8,5	0,754
10	13	BE	44	CO		12/10/2023	8,2	0,76
11	13	BE	45	C		19/10/2023	8,1	0,762
12	14	PC	48	C		9/11/2023	8,3	0,746
13	15	C	49	CO		14/11/2023	8,6	0,742
14	15	C	49	A		16/11/2023	8,3	0,752
15	15	CO	50	CO		17/11/2023	7,9	0,765
16	15	CO	50	CO		18/11/2023	8,6	0,741
17	15	CO	50	CO		19/11/2023	8,8	0,736



MUCHAS GRACIAS

CONGRESO VIRTUAL INTERNACIONAL
DE USOS Y APLICACIONES
DE LA BIOIMPEDANCIA

23-25 NOV 23

CONGRESO VIRTUAL INTERNACIONAL DE USOS Y APLICACIONES DE LA BIOIMPEDANCIA

23-25 NOV 23

CORRELACIÓN ENTRE BIOIMPEDANCIA ELECTRICA Y TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA PARA ESTIMAR GRASA VISCERAL EN PACIENTES MEXICANOS CON OBESIDAD GRADO I Y II

Publicado en carta al editor en ABC Journal of Advance Research,
Volumen 3, No 2 (2014). ISSN 2304-2621 (p); 2312-203X (e)



CONGRESO VIRTUAL INTERNACIONAL DE USOS Y APLICACIONES DE LA BIOIMPEDANCIA

23-25 NOV 23

Estudio de base doctoral del Dr. en Cs José de J. Pérez-León como parte del grupo liderado por Ernesto G. Cardona Muñoz ¹ y Fernando Grover Páez ²

¹ Jefe del Departamento de fisiología del centro Universitario de Ciencias de la salud, Universidad de Guadalajara México.
² Departamento de Fisiología del centro de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, México



PhD José de León



TEMAS DE INTERES EN INVESTIGACIÓN:

- Medicina del estilo de vida: ciencias de la salud y ejercicio
- Contaminación ambiental y rendimiento físico
- Salud mineral ósea y ejercicio
- Obesidad central y ejercicio
- Hidratación y rendimiento físico
- Entrenamiento en poblaciones especiales

Contacto

ppdleongdl@gmail.com



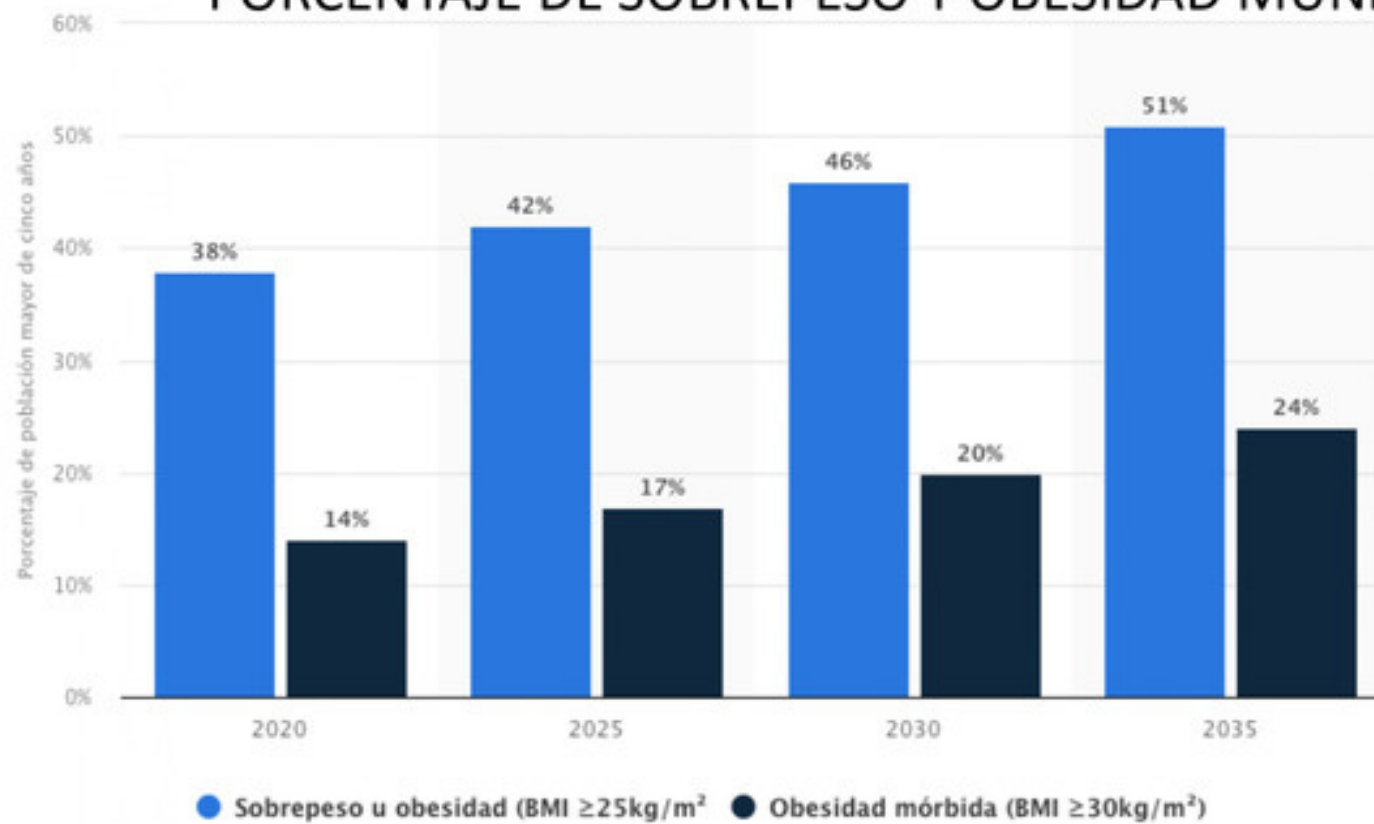
Declaro no tener ningún conflicto de interés

Sobrepeso y Obesidad

Pandemia del siglo XXI

Obesidad Central

Grasa intra-abdominal



De acuerdo al reporte
del "Atlas de obesidad
mundial 2023"

El pronóstico del impacto al PIB de los países podría afectar del 2.4 % al 2.9 en los próximos 10 años.

*Gráfica Statista 2023. <https://es.statista.com/estadisticas/624369/prevalencia-del-sobrepeso-y-la-obesidad-en-adultos-a-nivel-global/>

*Published in BMJ Global Health as Okunogbe, A., Nugent, R., Spencer, G., Powis, J., Ralston, J. and Wilding, J., 2022. Economic impacts of overweight and obesity: current and future estimates for 161 countries. BMJ Global Health, 7(9), p.e009773.

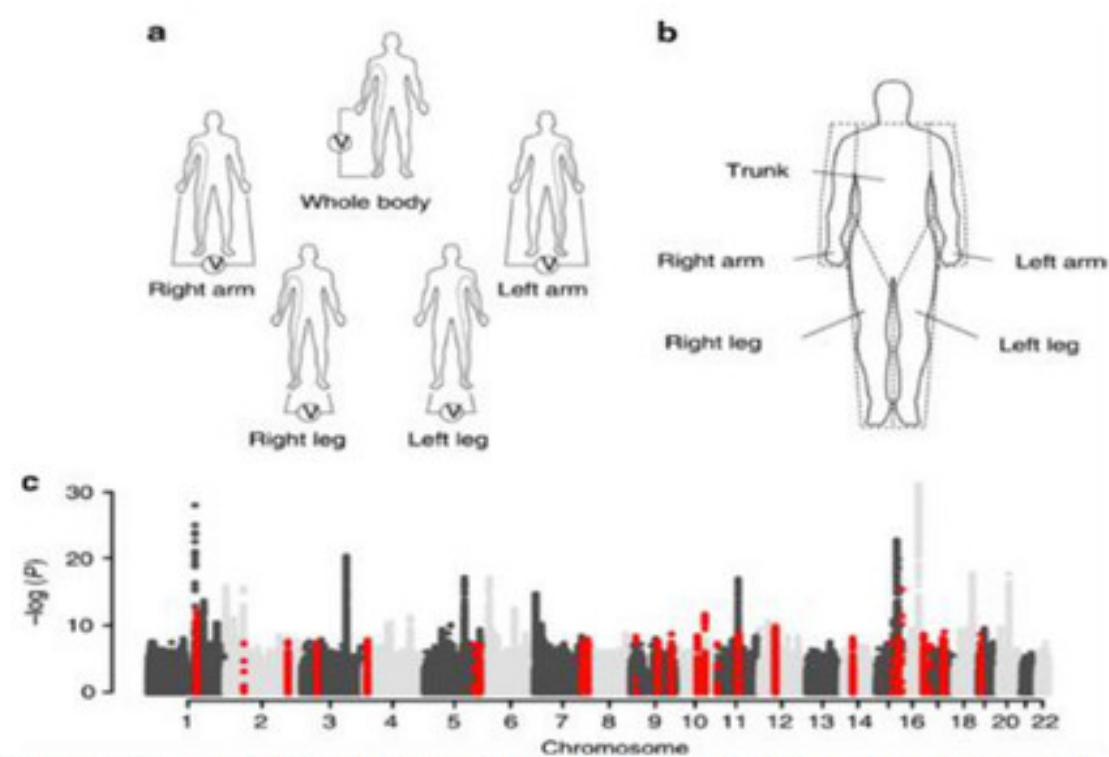


Hay 98 genes que controlan la distribución del tejido adiposo en el cuerpo humano y 29 de ellos son de reciente descripción (línea roja en gráfico de manhattan)

El locus KLF14 está relacionado con la lipogénesis del tejido adiposo intra-abdominal y la aparición temprana de DM2 e hipertensión entre otras enfermedades.

La presencia de grasa en la región del tronco es debido a una mayor expresión de genes en varones en contraste con mujeres (62% vs 50%)

*Nature Communications volume 10, Article number: 339 (2019) [Genome-wide association study of body fat distribution identifies adiposity loci and sex-specific genetic effects](#)

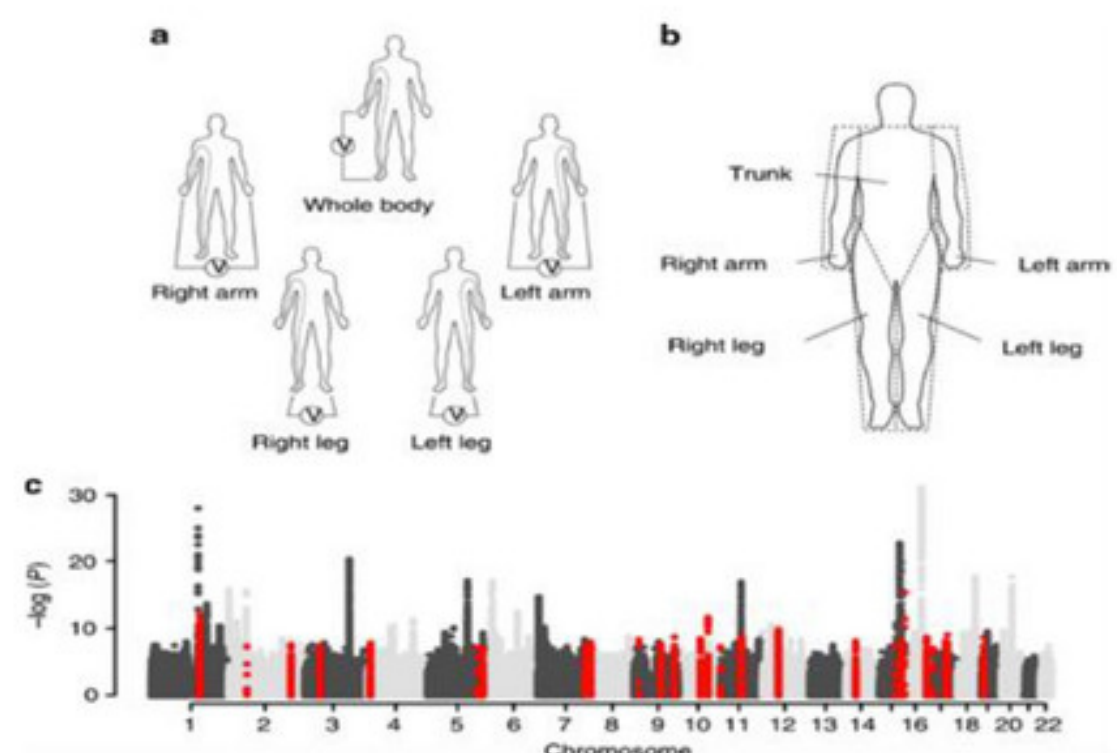


Hay 98 genes que controlan la distribución del tejido adiposo en el cuerpo humano y 29 de ellos son de reciente descripción (línea roja en gráfico de manhattan)

El locus KLF14 está relacionado con la lipogénesis del tejido adiposo intra-abdominal y la aparición temprana de DM2 e hipertensión entre otras enfermedades.

La presencia de grasa en la región del tronco es debido a una mayor expresión de genes en varones en contraste con mujeres (62% vs 50%)

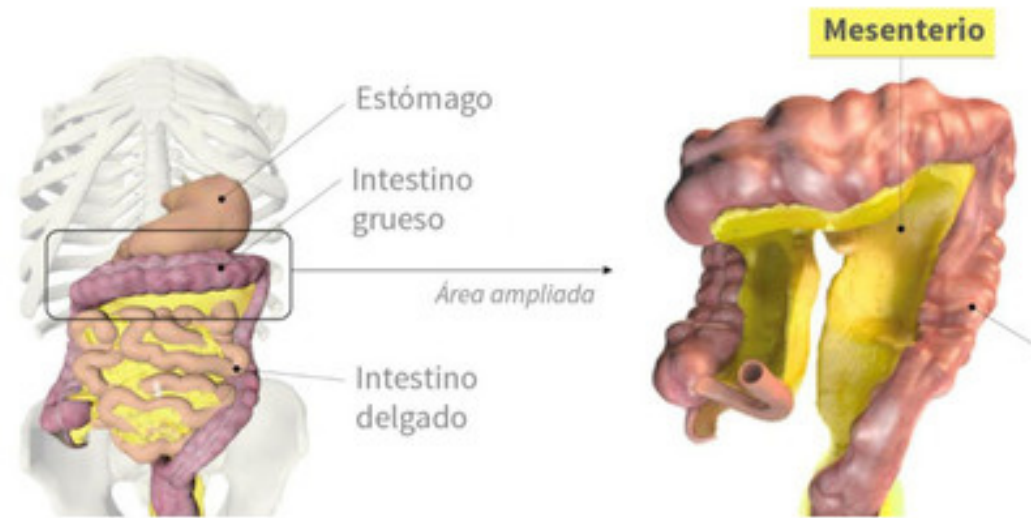
*Nature Communications volume 10, Article number: 339 (2019) [Genome-wide association study of body fat distribution identifies adiposity loci and sex-specific genetic effects](#)



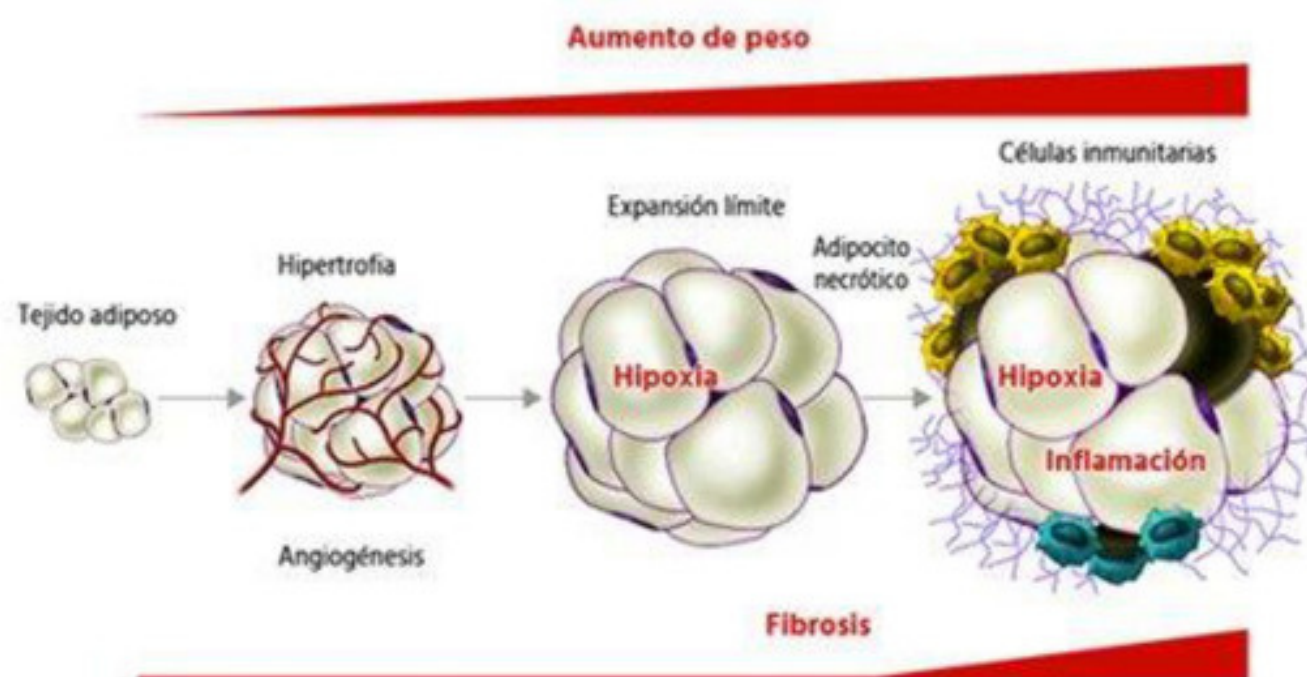
GRASA INTRA-ABDOMINAL

LA GRASA INTRA-ABDOMINAL SE CONOCE TAMBIÉN COMO GRASA VISCERAL AL SER ESTA UNA CONDICIÓN PARTICULAR DE GRASA EN LA ZONAMEDIA TRONCAL Y RESULTA RELEVANTE DIFERENCIAR ENTRE LOS DIFERENTES DEPÓSITOS TALES COMO:

- -GRASA OMENTAL
- -GRASA MESENTERICA
- -GRASA RETROPERITONEAL

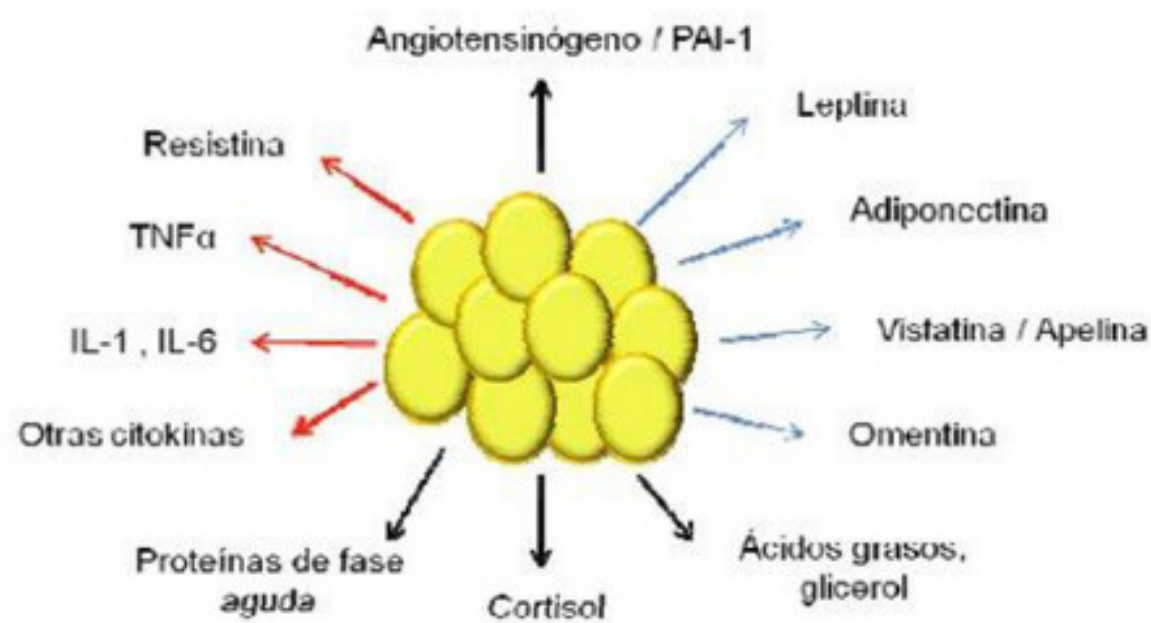


INFLAMACIÓN CELULAR



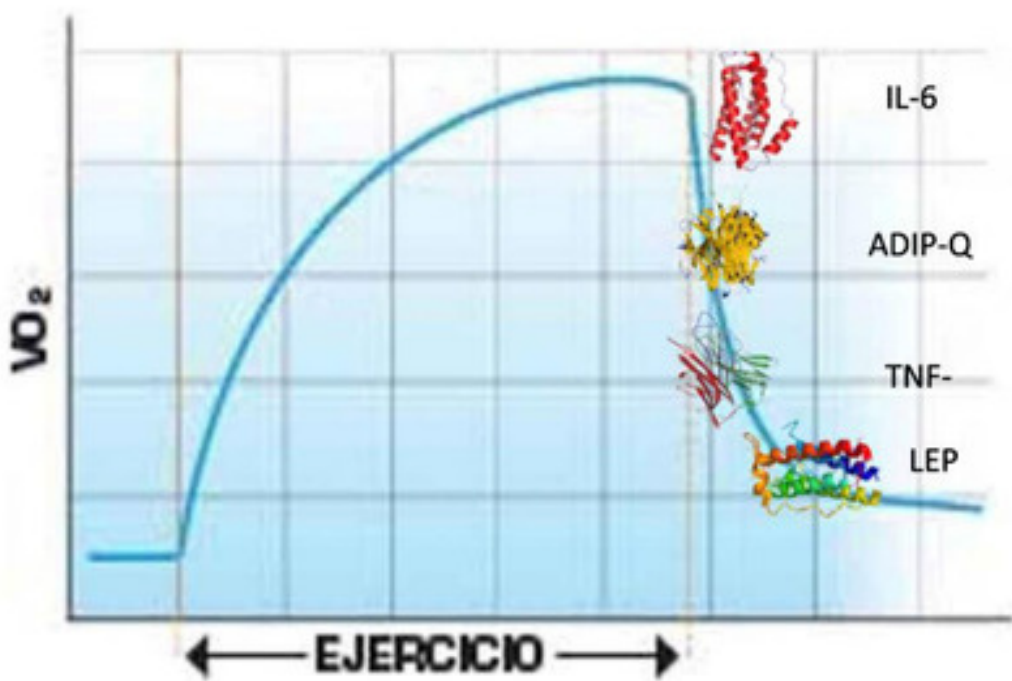
Source Image : Sun K et al. Adipose tissue remodeling and obesity. J Clin Invest. 2011 Jun;121(6):2094-101. doi: 10.1172/JCI45887. Epub 2011 Jun 1.

ADIPOCITOCINAS



EVALUACIÓN DE GRASA VISCERAL

RENDIMIENTO FÍSICO Y ADIPOCITOCINAS



Mide el área transversal de grasa intra-abdominal entre la base onfálica y la zona lumbar L4-L5.

HDS-2000 DUAL SCAN

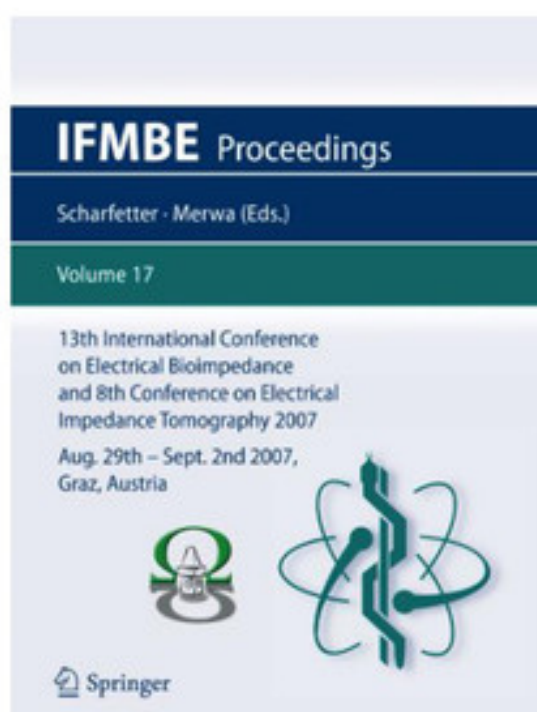
Método de
bioimpedancia dual
para evaluar grasa
visceral



Se colocan dos series de electrodos en brazos y piernas que inyecta una corriente eléctrica desde el trén superior e inferior hacia el tronco.

En el tronco se coloca una faja con 8 pares de electrodos de forma pareada 4 en la linea media sagital centrados a nivel onfálico y 4 a nivel lumbar con una distancia longitudinal de 6 cm entre cada uno. Reciben la corriente eléctrica alrededor de la circunferencia abdominal en posición supina.

ESTUDIO COMPARADO CON TOMOGRAFIA COMPUTARIZADA



Los principios que determinan la medición de la grasa intra-abdominal a través del instrumento de la Bioimpedancia eléctrica se han descrito previamente en

13th conferencia internacional de bioimpedancia eléctrica del 2007 en Graz Austria.

*Shiga, T. Oshima, Y. Kanai, H. Hirata, M. Hosoda, K. Nakao, K. (2007) A simple measurement method of visceral fat accumulation by bioelectrical impedance analysis.

ANÁLISIS ESTADISTICO

- Todos Los valores fueron expresados como promedios y desviación estándar
- Se utilizo el coeficiente de correlación de Pearson para el análisis de los resultados de la tomografía y la bioimpedancia
- Análisis de concordancia por Bland-Altman usando las diferencias significativas y las desviación estándar de entre las mediciones de observadas entre la bioimpedancia dual y la tomografía computarizada
- Se calculo la sensibilidad y especificidad del área grasa visceral $> 0 = a 100 \text{ cm}^2$ usando ecuación de regresión

Diseño de investigación

- Estudio transversal
- Aprobado por el comité de ética del instituto de clínica y terapéutica experimental de la Universidad de Guadalajara (CEI/097/2014)
- Los participantes firmaron consentimiento informado
- Los participantes son originarios del occidente del México
- Se reclutó a 30 participantes en total (15 H / 15 M)
- Edad entre 50 y 65 años
- Obesidad I y II (índice Quetelet 30-39.9 kg/m²)
- Medición en ayunas y con recto y vejiga vacío
- Se utilizó una bata desechable durante el procedimiento

RESULTADOS

- Del total fueron excluidos 4 pacientes de cada grupo por no cumplir los criterios de selección
- La edad promedio 54.4 ± 4.3 años
- IMC 32.47 ± 3.4 kg / m²
- Circunferencia de cintura 102.4 ± 10.6
- Se realizaron dos mediciones consecutivas de grasa visceral con bioimpedancia eléctrica con intervalo de 5 minutos de diferencia (IB1= 126 ± 35.5 cm² vs IB2= $127.336.6$ cm²) figura 1.
- Se comprobó la reproducibilidad a través de r² de Pearson.

ANÁLISIS ESTADISTICO

- Los valores P son a dos colas con valores $p < 0.05$ se aceptan como significativos

RESULTADOS

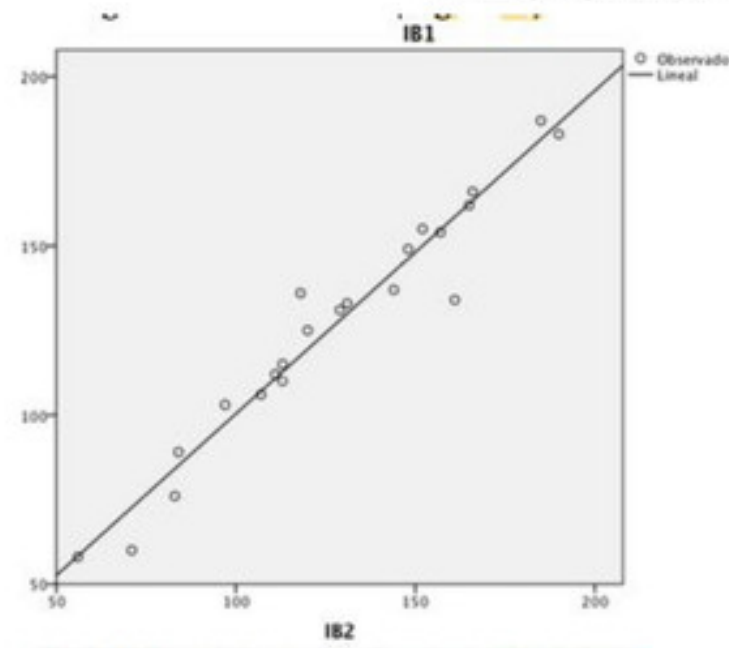


Figure 1: IB1= intra-abdominal fat area by bioimpedance analysis, first measurement vs. IB2= intra-abdominal fat area by bioimpedance analysis, second measurement, r^2 Pearson = 0.982, $p < 0.001$.

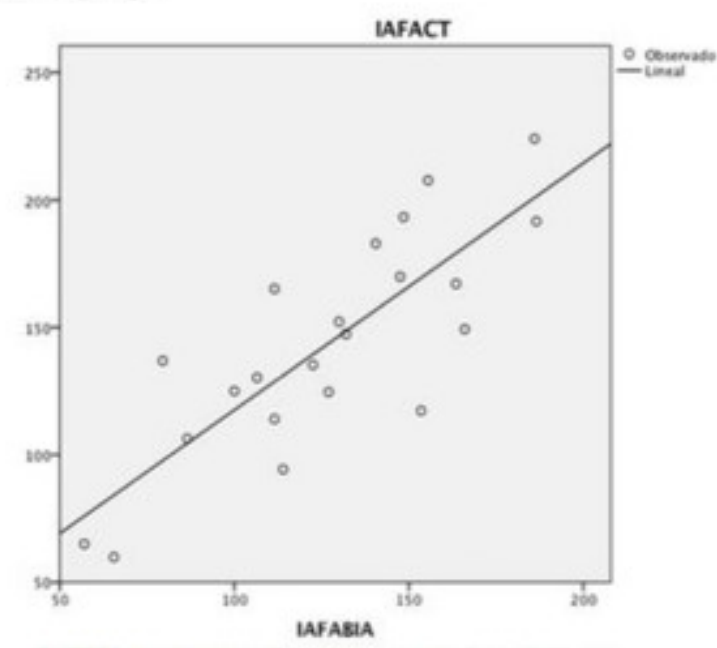
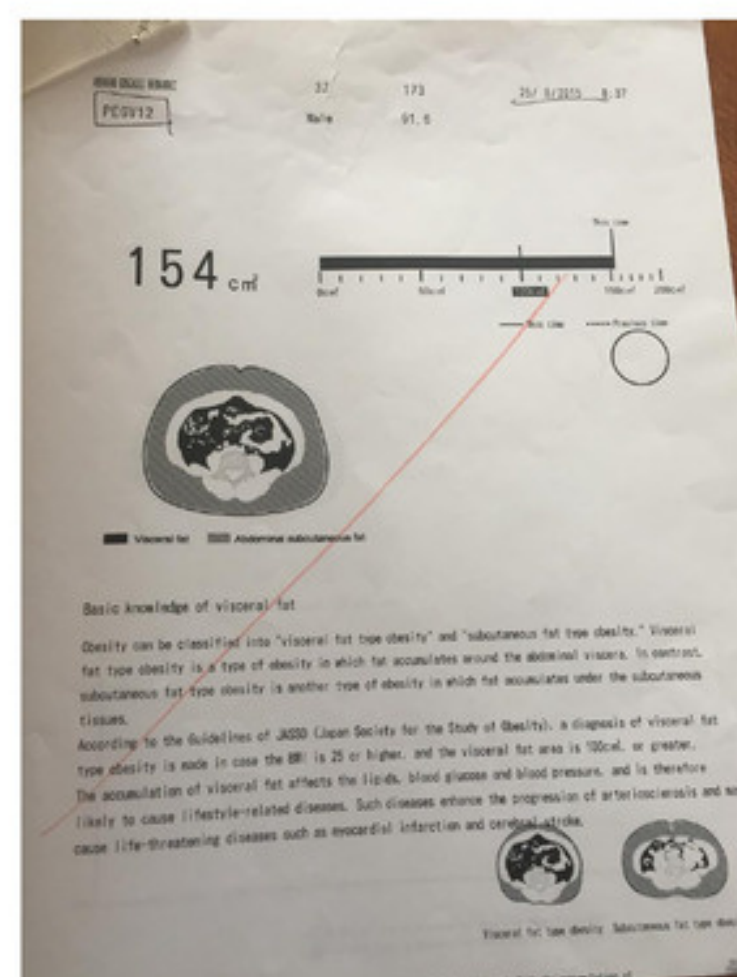
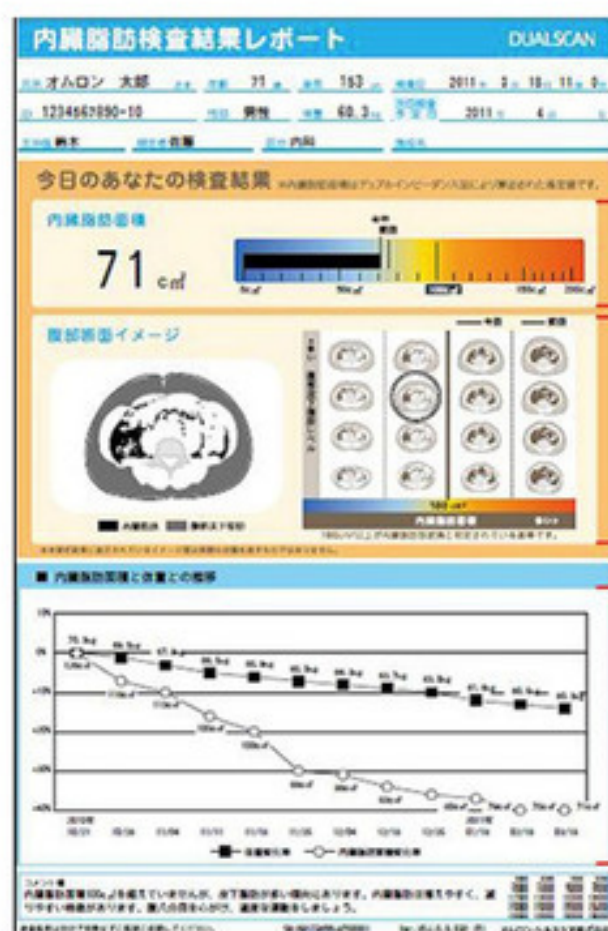


Figure 2: IAFABIA= intra-abdominal fat area by bioimpedance analysis vs. IAFACT= intra-abdominal fat area by computed tomography, r^2 Pearson = 0.659, $p < 0.001$.

RESULTADOS

- En la segunda etapa los valores de grasa visceral obtenidos por BIA (IAFABIA=126.8±35.7 cm²) se contrastaron con los valores de la TC usando una estimación planimétrica de las unidades de Hounsfield Unit (HU) (CT=143.5±42.7 cm²) figura 2
- Los resultados analizados por género muestran una correlación significativa
- Mujeres; Edad 54.7±4.8 años, IMC 32.3±2.8 kg/cm², CC 107.3±2.8 cm, grasa visceral BI 142.3±22.0 cm², grasa visceral CT 161.9±35.7 cm² (figura 3)
- Hombres; Edad 54.4±4.3 años, IMC 32.4±3.4 kg/cm², CC 102.4±10.5 cm, grasa visceral BI 126.8±35.7 cm², grasa visceral CT 143.5±42.7 cm² (figura 4).



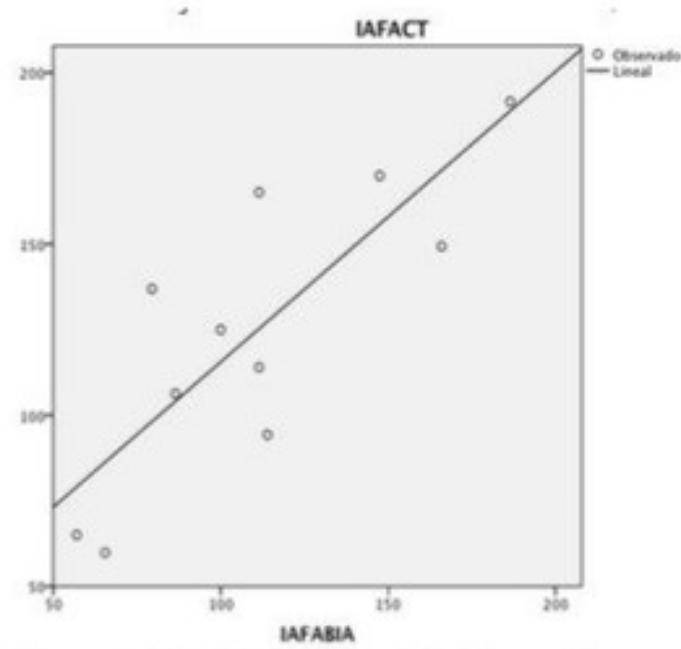


Figure 3: IAFABIA= intra-abdominal fat area by bioimpedance analysis vs. IAFACT= intra-abdominal fat area by computed tomography, r^2 Pearson = 0.667, $p = 0.002$.

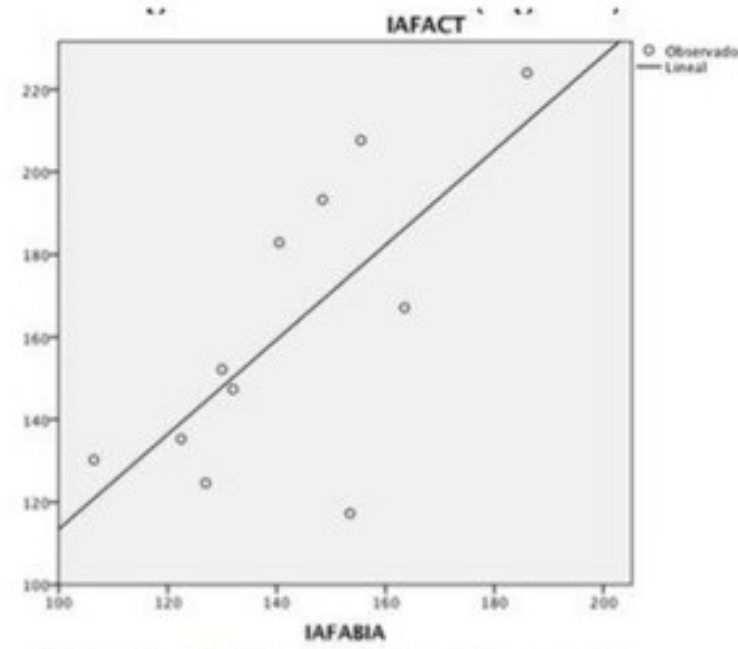
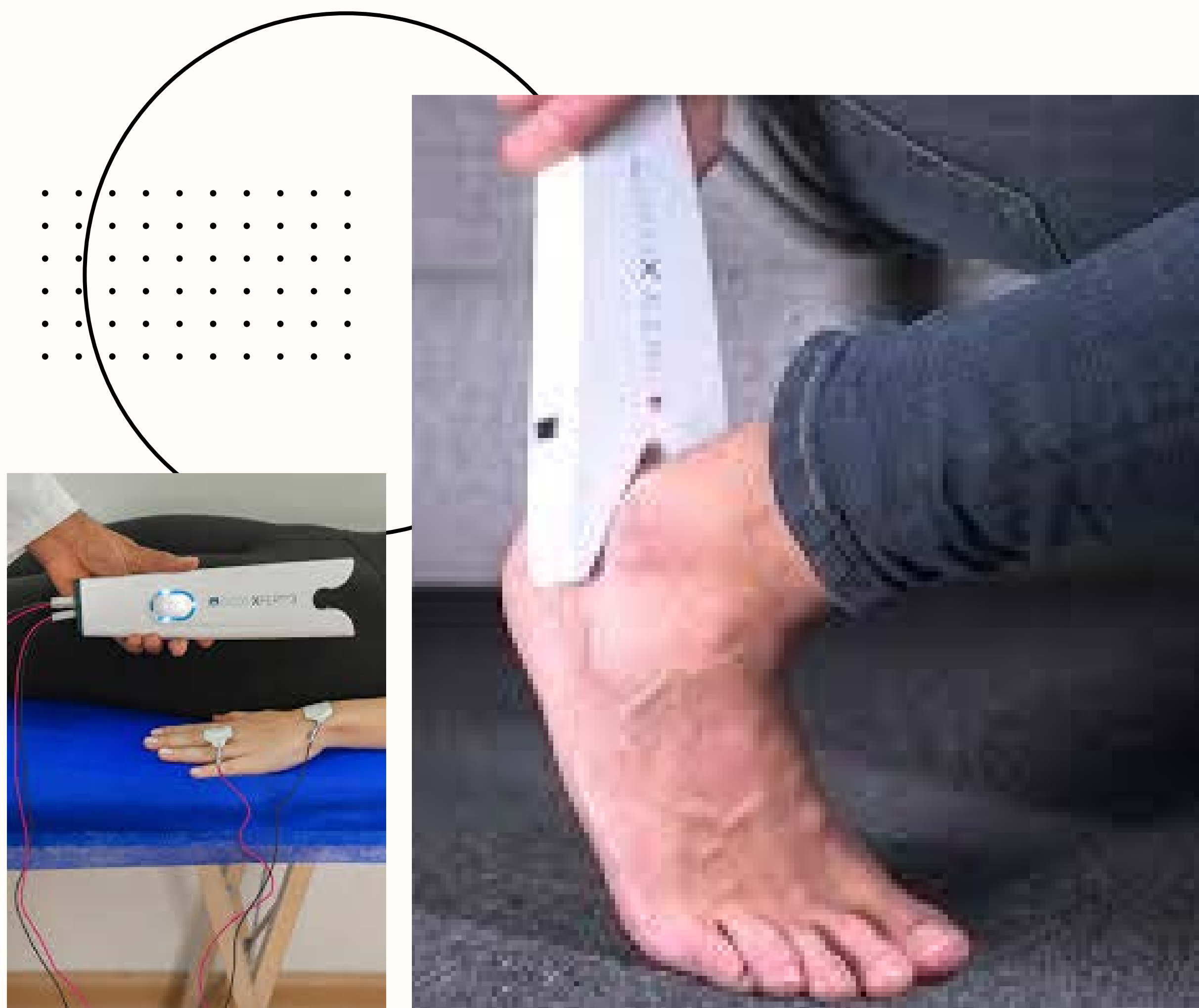


Figure 4: IAFABIA= intra-abdominal fat area by biompedance analysis vs. IAFACT= intra-abdominal fat area by computed tomography, r^2 Pearson =0.501, $p = 0.015$.

RETOS DE LA BIA

3ER DÍA



RETOS DE LA BIA

Este segmento presentó los retos en el diseño y la fabricación de equipos de BIA, que incorporen nuevas características, como la multifrecuencia, la segmentaria, la vectorial, la dinámica y la bioeléctrica, para obtener una mayor precisión y validez de la técnica.

Asimismo, se expusieron los retos para el análisis e interpretación de los datos de la BIA, que se adaptan a diferentes poblaciones y condiciones, como la edad, el sexo, la etnia, el estado de salud y el nivel de actividad física.

[Bioelectrical impedance vectors in the Colombian university population]

[Article in Spanish]

[Maritza Díaz Rincón](#)¹, [Jhoselyn Hincapie Villegas](#)¹, [Sofia Paáz Figueroa](#)¹, [Olga Lucía Lora Díaz](#)¹

Affiliations + expand

PMID: 37929850 DOI: [10.20960/nh.04842](#)

Free article

Abstract

Introduction: body composition (BC) analysis is an essential element in clinical nutritional practice. Bioelectrical impedance is one of the most widely used techniques for estimating BC. Several approaches have been proposed to reduce the margin of error it presents, ensuring its application in all populations. One of them is the use of impedance vectors, using tolerance ellipses.

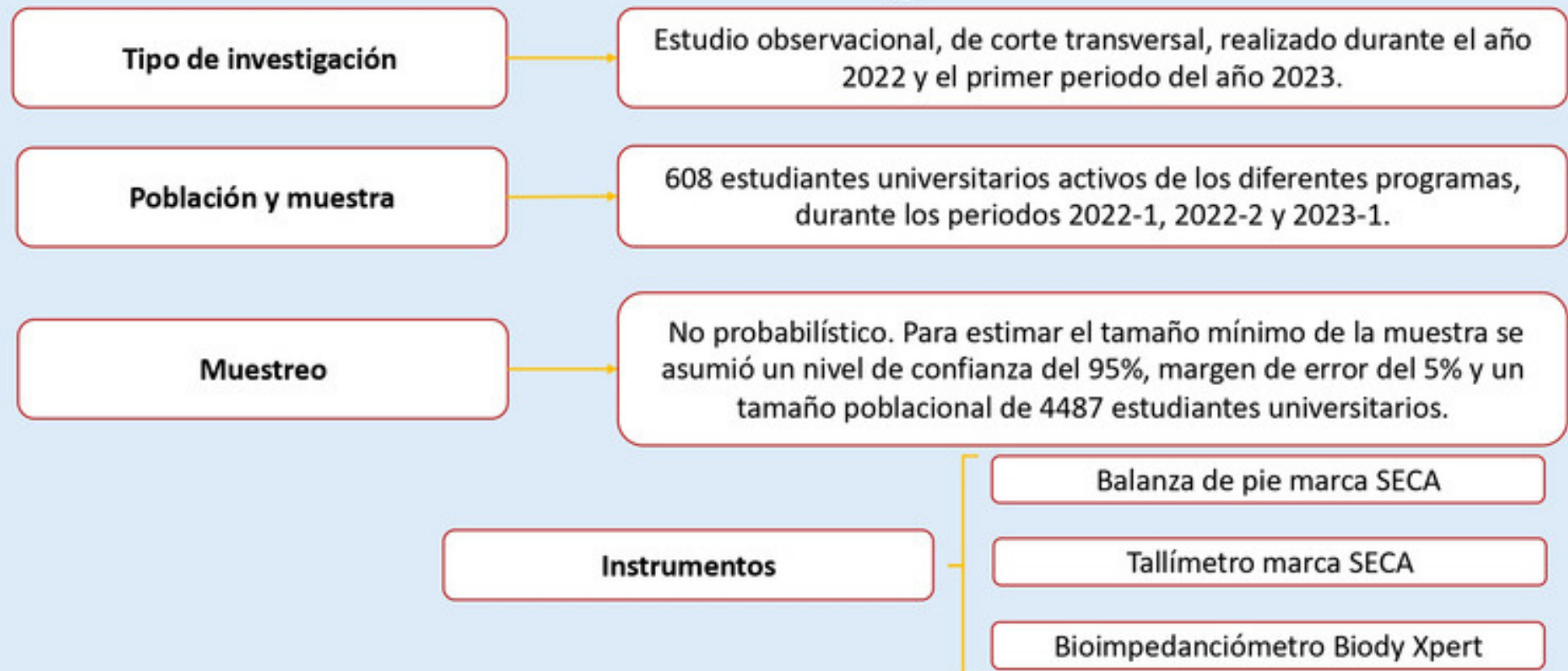
Objective: to compare the sample vectors with the Italian population and to determine specific tolerance ellipses for the Colombian university population.

Objetivo

Establecer elipses de tolerancia específicas para la estimación de la composición corporal en población joven colombiana, a partir de una muestra de estudiantes universitarios de Cartagena.

Díaz Rincón M, Hincapie Villegas J, Paáz Figueroa S, Lora Díaz OL. Vectores de impedancia bioeléctrica en la población universitaria colombiana [Bioelectrical impedance vectors in the Colombian university population]. Nutr Hosp. 2023 Oct 27. Spanish. doi: 10.20960/nh.04842. Epub ahead of print. PMID: 37929850.

Metodología



Díaz Rincón M, Hincapie Villegas J, Paáz Figueroa S, Lora Díaz OL. Vectores de impedancia bioeléctrica en la población universitaria colombiana [Bioelectrical impedance vectors in the Colombian university population]. Nutr Hosp. 2023 Oct 27. Spanish. doi: 10.20960/nh.04842. Epub ahead of print. PMID: 37929850.

CONFERENCISTAS

RETOS DE LA BIA

Alfredo Irurtia. España
Director Escuela Catalana de
Cineantropometría en INEFC



SAlejandro Martínez Rodríguez
Nutricionista Dietista
Docente U Alicante., Director del European Institute
of Exercise and Health



NOVIEMBRE
25

📍 Medellín, Colombia

☎ +573003196942

@gildardouribegil

José de León. . Biologo. Especialista
en Medicina Deportiva, Maestria en
Nutrición, PhD en Investigación
Clínica. Docente del TEC de
Monterrey



Gildardo Uribe Gil, Est PhD. MsC.
ND Director Cientifico y
Academico Aminogramfumcacademy,
Dierector del 1er Congreso de BIA.



Etienne Gouraud. PhD en fisiología
y responsable Desarrollo Clínico en
Aminogram



DESAFÍOS Y NUEVAS APLICACIONES DE LA BIOIMPEDANCIA EN DEPORTES INDIVIDUALES

Alejandro Martínez Rodríguez



Seleccione y haga clic derecho sobre la imagen



Alejandro Martínez Rodríguez

Profesor Titular de Nutrición en la Universidad de Alicante, Jefe del área de Rendimiento Deportivo y Nutrición del Elche CF Base, Director del European Institute of Exercise and Health (Universidad de Alicante).

amartinezrodriguez@ua.es

IG: [a_martinez_rodriguez](#)



¿QUÉ ES LA BIOIMPEDANCIA?

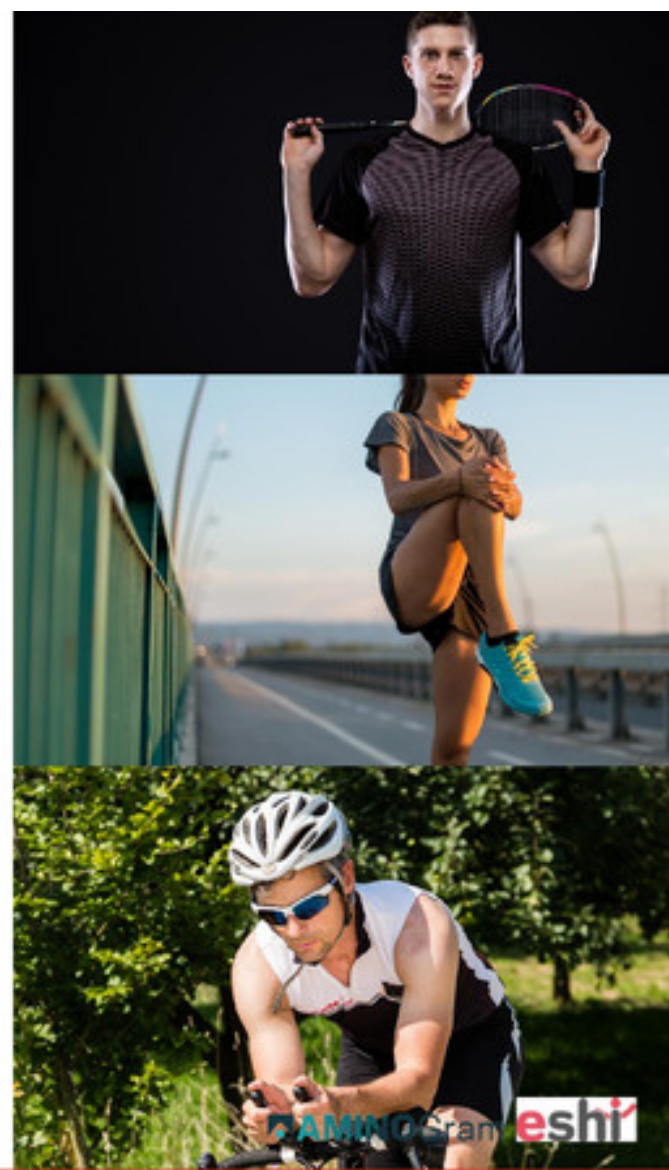
La bioimpedancia es una técnica de medición no invasiva que utiliza una corriente eléctrica de baja intensidad para evaluar la resistencia eléctrica y la reactancia del cuerpo humano. Estos parámetros nos proporcionan información valiosa sobre la composición corporal y otros aspectos relevantes en deportes individuales.



.....● IMPORTANCIA DE LA BIOIMPEDANCIA EN EL DEPORTE



.....● APLICACIONES TRADICIONALES EN EL DEPORTE



.....● HISTORIA Y EVOLUCIÓN

Desarrollada inicialmente para aplicaciones médicas en la década de 1960.

- **Evolución tecnológica:** Avances en precisión, portabilidad y multifrecuencia.
- **Aplicaciones iniciales y actuales:** De la evaluación clínica a la optimización del rendimiento deportivo.



.....● PRINCIPIOS DE LA BIOIMPEDANCIA

La BIA envía una corriente eléctrica a través del cuerpo y mide la resistencia encontrada.

Monofrecuencia es adecuada para evaluaciones generales, mientras que la multifrecuencia proporciona datos más detallados.



.....● PRINCIPIOS DE LA BIOIMPEDANCIA

RESISTENCIA ELÉCTRICA

Oposición al flujo de la corriente eléctrica a través del cuerpo

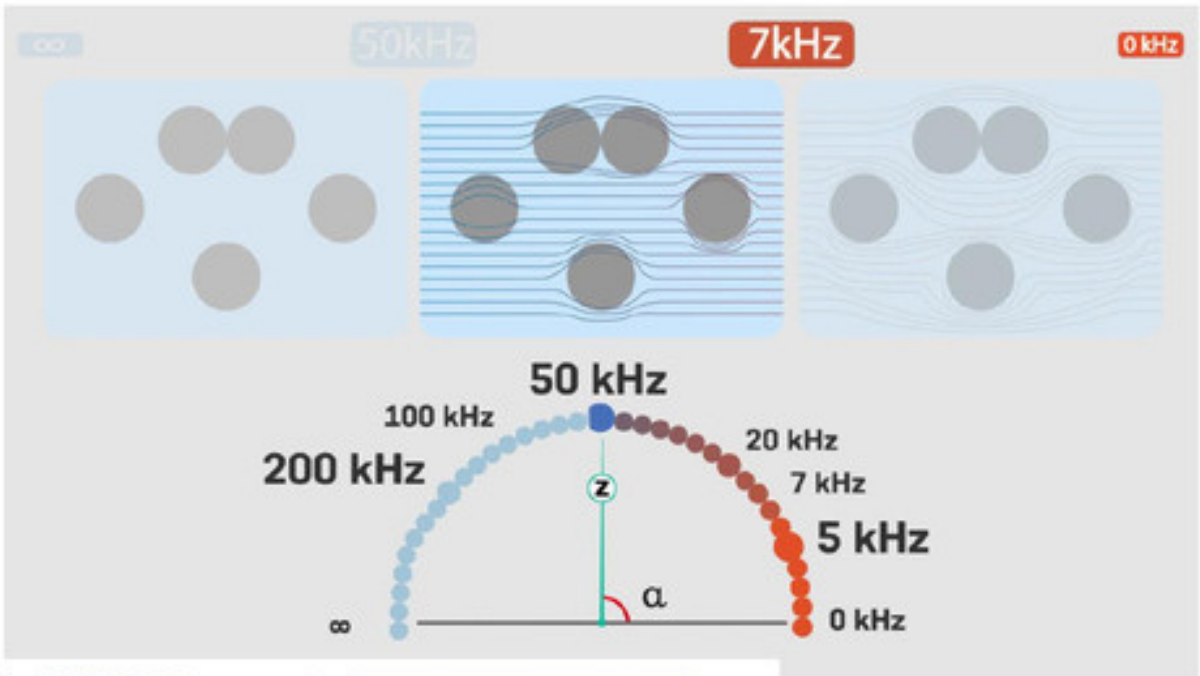
REACTANCIA

Capacidad del cuerpo para almacenar energía eléctrica

ESTOS PRINCIPIOS PROPORCIONAN INFORMACIÓN VALIOSA SOBRE LA COMPOSICIÓN CORPORAL Y LA HIDRATACIÓN



.....● PRINCIPIOS DE LA BIOIMPEDANCIA



.....● DESAFÍOS EN LA BIA DEPORTIVA



PRECISIÓN



VARIABILIDAD
INTERINDIVIDUAL



FUNCIONAMIENTO DE LA BIA

.....● COLOCACIÓN DE ELECTRODOS EN PUNTOS ESPECÍFICOS DEL CUERPO Y REALIZACIÓN DE LA MEDICIÓN



HIDRATACIÓN ●

ALIMENTACIÓN ●

TIPO DE EJERCICIO ●

HORA DEL DÍA ●

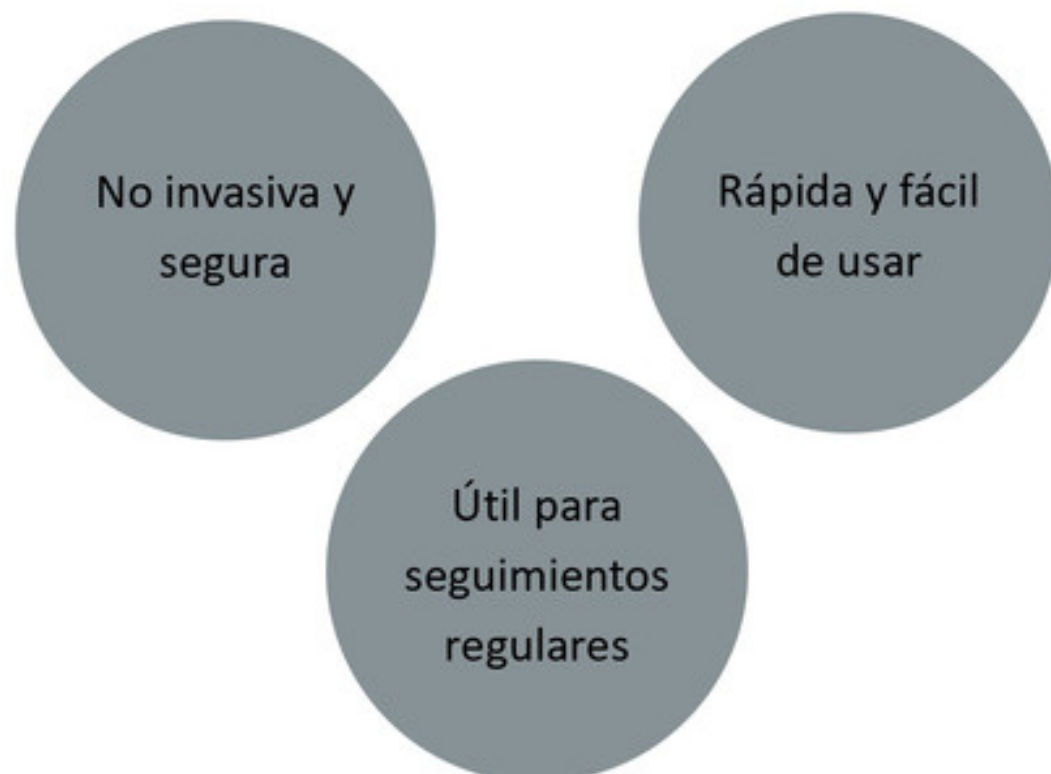
.....● DESAFÍOS EN LA BIA DEPORTIVA

VARIABILIDAD
EN LOS
DISPOSITIVOS

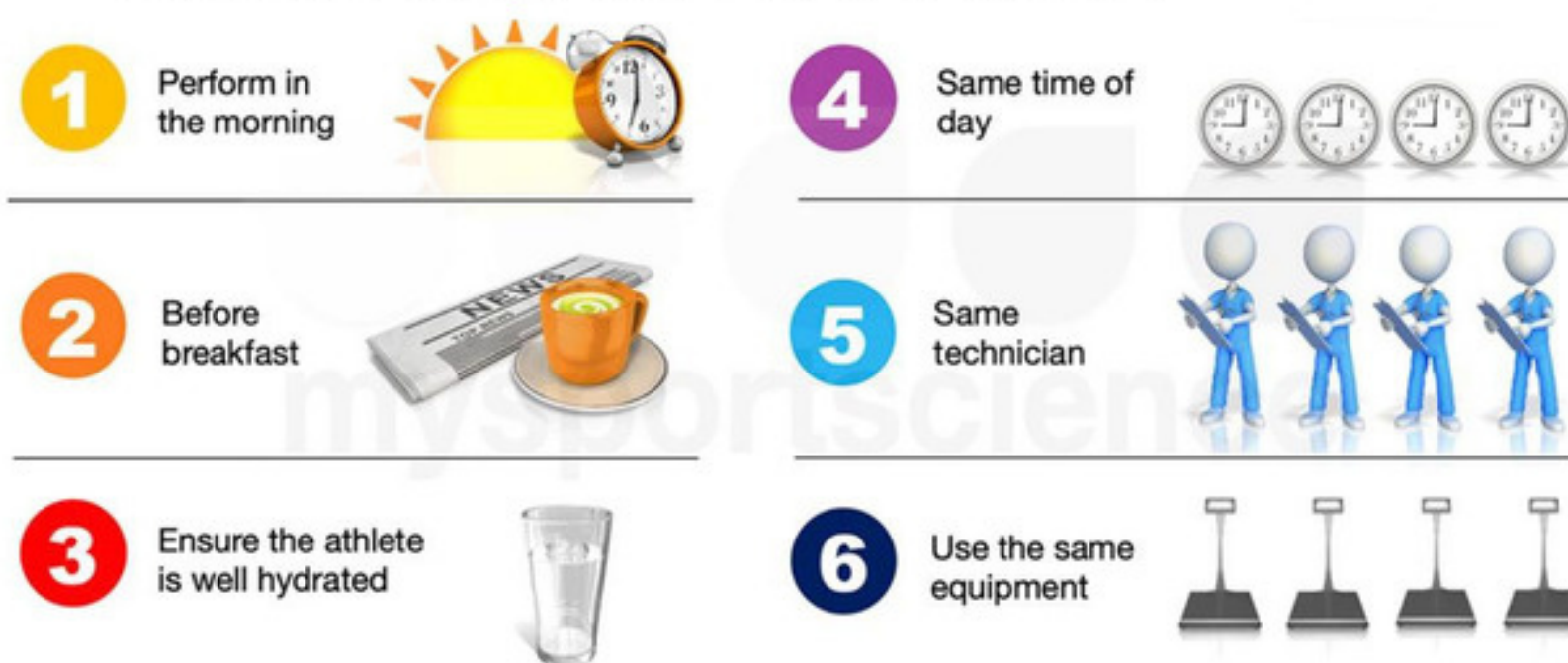
INTERPRETACIÓN
DATOS
DIFERENTES
CONDICIONES



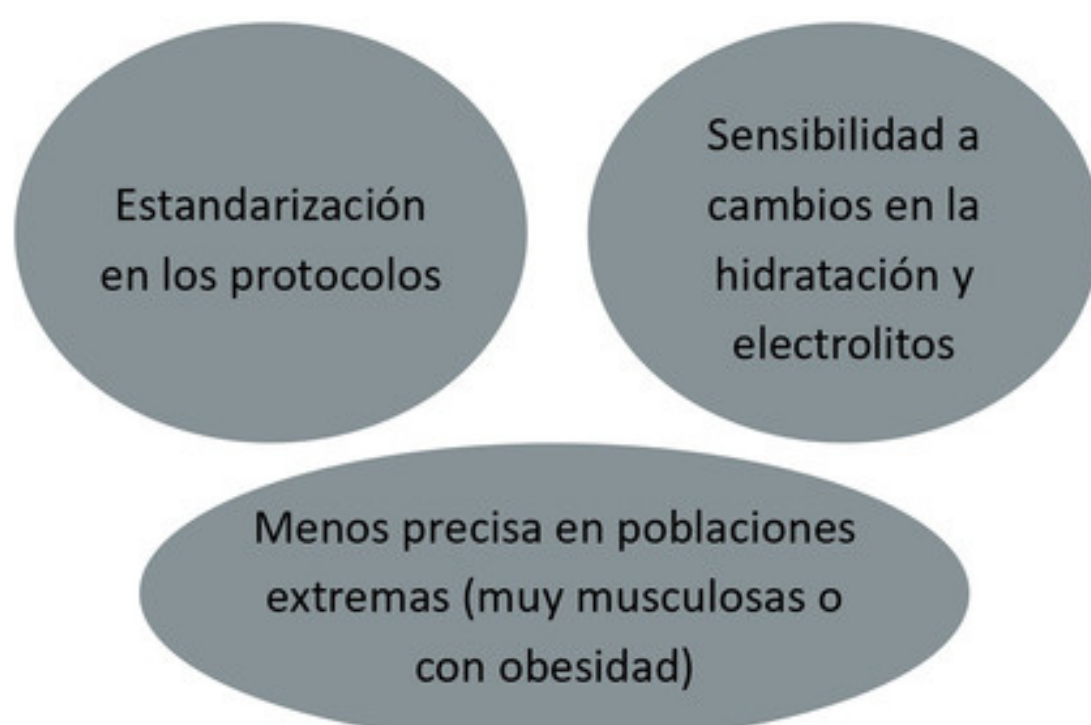
.....● VENTAJAS



.....● DESAFÍOS EN LA BIOIMPEDANCIA DEPORTIVA



.....● LIMITACIONES



● AVANCES TECNOLÓGICOS

Afortunadamente, los avances tecnológicos han mejorado la precisión y la facilidad de uso de la bioimpedancia en deportes individuales, con **dispositivos portátiles y aplicaciones móviles de vanguardia.**

● APLICACIONES ESPECÍFICAS EN DEPORTES INDIVIDUALES

MONITORIZACIÓN

EVALUACIÓN RELACIONES
(ej. PESO/POTENCIA)

OPTIMIZACIÓN DEL ENTRENAMIENTO,
PREVENCIÓN DE LESIONES, MEJORA EN LA
NUTRICIÓN

● NUEVAS APLICACIONES DE LA BIOIMPEDANCIA



Review

Assessment of Body Composition in Athletes: A Narrative Review of Available Methods with Special Reference to Quantitative and Qualitative Bioimpedance Analysis

Francesco Campa ^{1,*}, Stefania Toselli ², Massimiliano Mazzilli ³, Luis Alberto Gobbo ⁴ and Giuseppe Coratella ⁵

EL ARTÍCULO DISCUTE CÓMO LAS PARTICULARIDADES FÍSICAS Y LAS NECESIDADES DE LOS ATLETAS REQUIEREN ENFOQUES ESPECIALIZADOS DE MEDICIÓN, Y CÓMO BIA SE HA ADAPTADO PARA SATISFACER ESTAS NECESIDADES.

RECOMENDACIONES SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DE BIA EN DEPORTISTAS

- Uso de ecuaciones de regresión y elipses de tolerancia validadas para atletas.
- Consideración de la frecuencia usada para validarlas.
- Estandarización medición. *mujeres

Barley et al. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* (2020) 17:52
https://doi.org/10.1186/s12970-020-00381-6

Journal of the International Society of Sports Nutrition

REVIEW

Open Access

Reviewing the current methods of assessing hydration in athletes

Oliver R. Barley ^{1*}, Dale W. Chapman ^{1,2} and Chris R. Abbiss ¹



- Protocolos deben ser **estandarizados** y los resultados comparados dentro del individuo para controlar la **variación biológica**.
- Exactitud puede verse afectada por factores como la postura del sujeto, la temperatura de la piel, el equilibrio de electrolitos, la ingesta de alimentos, la actividad física intensa y el consumo de alcohol.
- Considerar el uso de **múltiples métodos de evaluación** para **aumentar la precisión y validez** de la evaluación de la hidratación

Review

Muscle Glycogen Assessment and Relationship with Body Hydration Status: A Narrative Review

Keisuke Shiose ^{1,*}, Hideyuki Takahashi ² and Yosuke Yamada ³

- La **BIA** y la **ecografía** han mostrado cambios en sus resultados asociados con las condiciones de **glucógeno muscular**, lo que sugiere que podrían ser utilizados como indicadores del nivel de glucógeno.
- Glucógeno almacenado aumenta el contenido de agua del cuerpo, dada su **naturaleza altamente hidrofílica**.
- La BIA, que mide la resistencia eléctrica, puede reflejar cambios en la hidratación del cuerpo y, por lo tanto, estar asociada con los niveles de glucógeno.

Review

Muscle Glycogen Assessment and Relationship with Body Hydration Status: A Narrative Review

Keisuke Shiose ^{1,*}, Hideyuki Takahashi ² and Yosuke Yamada ³

- La relación entre el agua corporal y el glucógeno muscular almacenado aún no es concluyente.
- Conclusiones actuales sobre el uso de BIA y ecografía para la evaluación de glucógeno muscular no son confiables.
- Durante la carga de carbohidratos, aunque la masa grasa no aumenta, el peso corporal sí lo hace, principalmente debido al aumento del contenido de agua del cuerpo

● BIA Y MONITOREO DE LA HIDRATACIÓN

ROL CRÍTICO EN EL RENDIMIENTO Y LA RECUPERACIÓN

EVALUAR EQUILIBRIO HÍDRICO Y ESTABLECER ESTRATEGIAS

AGUA EXTRA E INTRACELULAR



● BIA EN LA EVALUACIÓN DE LESIONES

IDENTIFICACIÓN DE DESEQUILIBRIOS MUSCULARES Y SEGUIMIENTO DE LA RECUPERACIÓN

MONITOREO DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL DURANTE LA REHABILITACIÓN PARA OPTIMIZAR LA RECUPERACIÓN

Review > Rev Endocr Metab Disord. 2023 Jun;24(3):415–428.
doi: 10.1007/s11154-023-09790-9. Epub 2023 Feb 27.

Phase angle in localized bioimpedance measurements to assess and monitor muscle injury

Lexa Nescolarde ¹, Antonio Talluri ², Javier Yanguas ³, Henry Lukaski ⁴



.....● BIA EN DEPORTES DE FUERZA

EVALUACIÓN DE LA MASA MUSCULAR Y LA CALIDAD MUSCULAR

SEGUIMIENTO DEL DESARROLLO MUSCULAR Y LA REDUCCIÓN DE GRASA



.....● BIA EN DEPORTES DE RESISTENCIA

EVALUAR LA RESISTENCIA Y LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

CAMBIOS EN COMPOSICIÓN CORPORAL DURANTE TRASCURSO DE CARRERAS



.....● BIA Y MUJERES EN EL DEPORTE

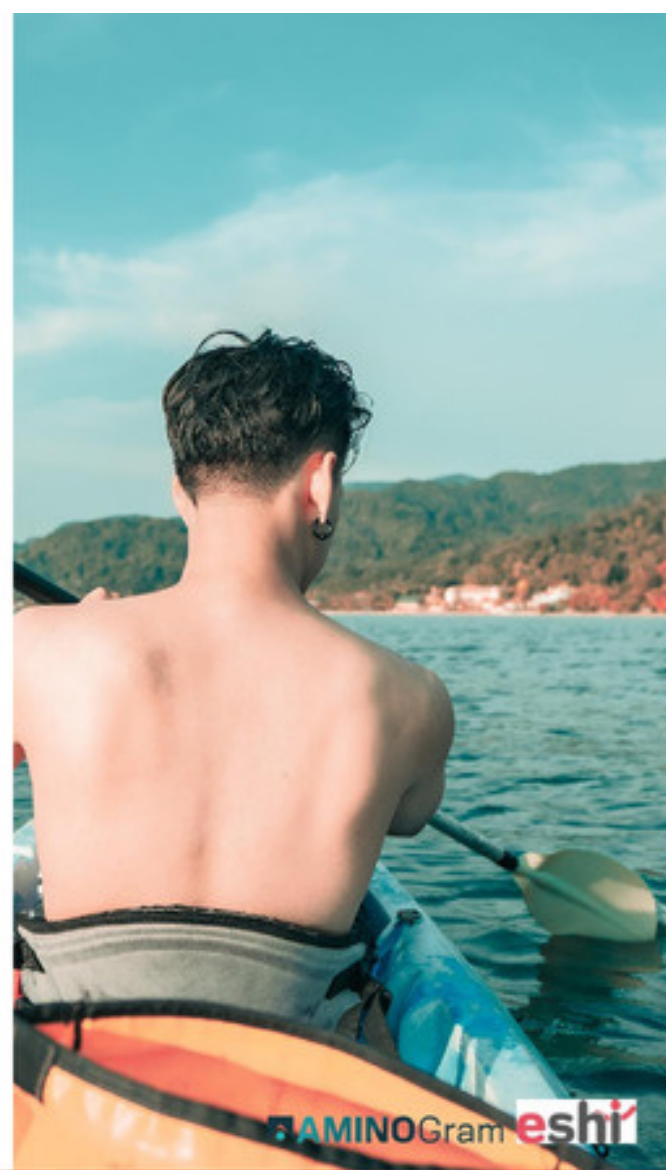
DIFERENCIAS EN LA COMPOSICIÓN CORPORAL EN FUNCIÓN DEL CICLO MENSTRUAL Y CÓMO ADAPTARSE

ENTRENAMIENTO Y LA NUTRICIÓN ESPECÍFICA PARA MUJERES



.....● BIA Y DEPORTES ACUÁTICOS

MANEJO DE LA VARIABILIDAD DE LA
HIDRATACIÓN Y OTROS FACTORES ESPECÍFICOS
DEL AGUA



.....● BIA Y DEPORTES DE COMBATE

CATEGORIZACIÓN DE PESO Y LA PREPARACIÓN
PARA LA COMPETICIÓN

MANTENERSE EN SU CATEGORÍA DE PESO
ÓPTIMA



.....● TENDENCIAS FUTURAS EN BIA

DESARROLLOS EN SENSORES

ÁREAS EMERGENTES: USO DE BIA Y
RENDIMIENTO A ALTITUD

ALGORITMOS DE INTELIGENCIA
ARTIFICIAL

AVANCES PRECISIÓN Y APLICABILIDAD



.....● TENDENCIAS FUTURAS EN BIA PARA MEDIR HIDRATACIÓN

- Comprender mejor el **movimiento de fluidos** entre los diferentes **compartimentos del cuerpo** y cómo evaluar mejor la hidratación de dichos compartimentos.
- Tener en cuenta siempre la **hidratación intra y extracelular** proporcionaría resultados valiosos para comprender cómo la **hipohidratación influye en la función corporal**, en lugar de simplemente mirar el agua corporal total.

.....● TENDENCIAS FUTURAS EN BIA PARA MEDIR HIDRATACIÓN

- Comprender mejor el **movimiento de fluidos** entre los diferentes **compartimentos del cuerpo** y cómo evaluar mejor la hidratación de dichos compartimentos.
- Tener en cuenta siempre la **hidratación intra y extracelular** proporcionaría resultados valiosos para comprender cómo la **hipohidratación influye en la función corporal**, en lugar de simplemente mirar el agua corporal total.

.....● INTEGRACIÓN DE BIA CON NUTRICIÓN DEPORTIVA

GUIAR ESTRATEGIAS NUTRICIONALES

PLANIFICACIÓN DIETAS EN FUNCIÓN DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL



● BIA Y ENTRENAMIENTO PERSONALIZADO

ADAPTACIÓN DE PROGRAMAS

MEJORA EN LA EFICIENCIA Y
EFECTIVIDAD DEL ENTRENAMIENTO



● CONCLUSIONES

La Bioimpedancia (BIA) es esencial en deportes individuales, ofreciendo mediciones detalladas de la composición corporal para optimizar el entrenamiento y la nutrición. A pesar de sus limitaciones, avances tecnológicos mejoran continuamente su precisión. La BIA no solo mide, sino que también guía hacia un enfoque deportivo más personalizado y holístico, abriendo caminos para futuras investigaciones y aplicaciones prácticas en el rendimiento deportivo.

Contacto

ALEJANDRO MARTÍNEZ RODRÍGUEZ

• email:
amartinezrodriguez@ua.es

• website:
amartinezrodriguez@ua.es

• social media:
IG: [a_martinez_rodriguez](#)
Linkedin: [Dr. Alejandro Martínez-Rodríguez](#)

BIOIMPEDANCIA Y EL ROL EN LA DEFINICIÓN DE SARCOPENIA

JUAN CARLOS GALVIS RINCÓN



JUAN CARLOS GALVIS RINCÓN

Especialista en Medicina del Deporte y Medicina de la Actividad física y del Deporte.

Profesor asistente Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud – FUCS. Jefe del posgrado en Medicina de la Actividad Física y del Deporte – FUCS.

Colider Grupo de Investigación Ortopedia & Actividad Física FUCS.

Presidente Sociedad Colombiana de Sarcopenia – SCS.

jcgalvisr@gmail.com

Conflicto de interés

Declaro no tener situación alguna que pueda configurar cualquier tipo de conflicto de interés en la presentación de la presente ponencia



Implementación del nombre **SARCOPENIA**. Dr. Irwin Rosenberg 1989 – Boston U. Tuft



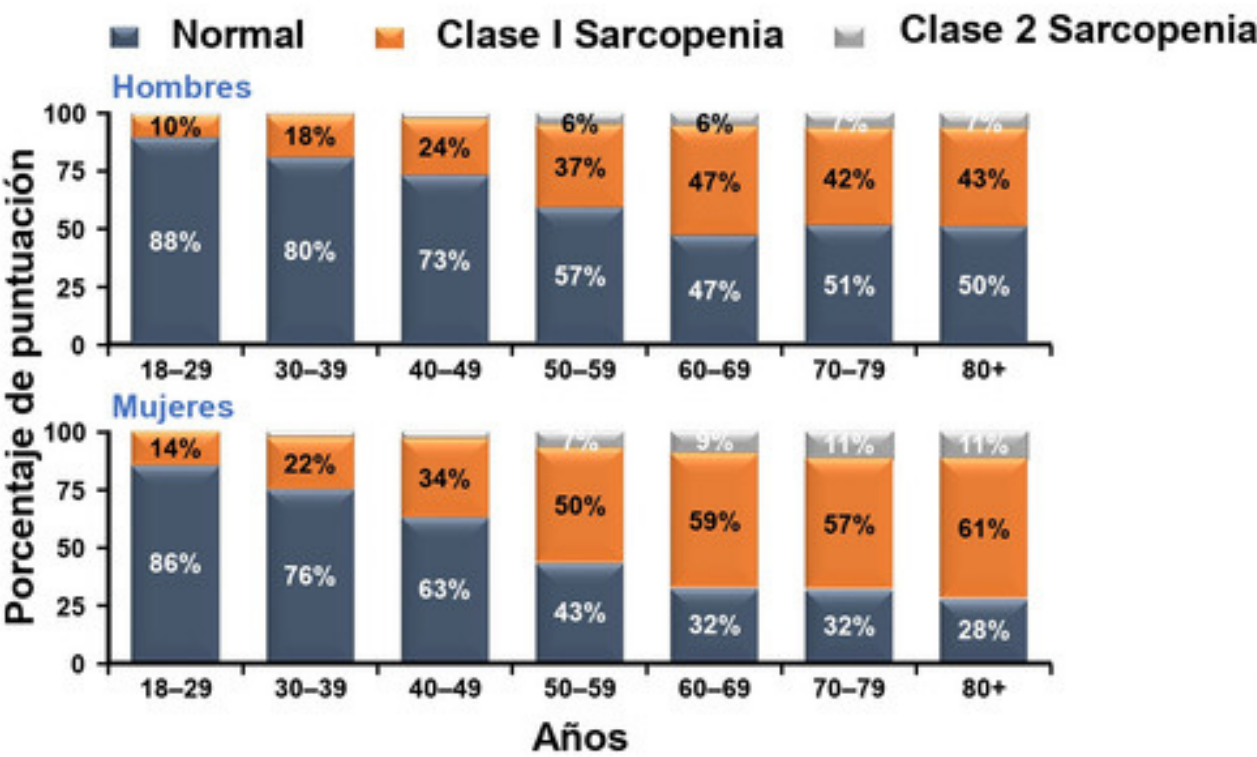
SARCOPENIA

- Definido como **“un síndrome geriátrico, por su asociación con el envejecimiento, en el cual hay una pérdida progresiva de la masa muscular y por lo tanto de la fuerza y del desempeño”** por el doctor William Evans en 1995

- Dr. William Evans – Carolina del Norte – USA – Universidad de Duke



Fielding RA, Vellas B, Evans WJ, Bhasin S, Morley JE, Newman AB, Abellan van Kan G, et Al. Sarcopenia: An undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: Prevalence, etiology, and consequences. International working group on sarcopenia. J Am Med Dir Assoc. 2011; 12:249-256



Janssen I, et al. Low Relative Skeletal Muscle Mass (Sarcopenia) in Older Persons Is Associated with Functional Impairment and Physical Disability. J Am Geriatr Soc 2002



SARCOPENIA

- Definido como *“un síndrome caracterizado por la pérdida progresiva y generalizada de la masa muscular esquelética y de la fuerza con incremento del riesgo de discapacidad física, enfermedades crónicas no transmisibles, reducción de la calidad de vida y muerte”*

Delmonico MJ, Harris TB, Lee JS et al. J Am Geriatr Soc 2007; 55: 769–74.

- Dr. Matthew Delmonico 2007 U. Rhode Islan



Fielding RA, Vellas B, Evans WJ, Bhasin S, Morley JE, Newman AB, Abellan van Kan G, et Al. Sarcopenia: An undiagnosed condition in older adults. Current consensus definition: Prevalence, etiology, and consequences. International working group on sarcopenia. J Am Med Dir Assoc. 2011; 12:249-256



“The European Working Group on Sarcopenia in Older People” (EWGSOP) – 2010

- IMME + VELOCIDAD DE MARCHA + FUERZA DE AGARRE
- IMME: puntos de corte definidos por Janssen
- Lider: Dr. Alfonso Cruz-Jentof – Madrid España – Universidad Complutense

“Special Interest Group of the European Sarcopenia Working Group” - 2010

- IMMA + VELOCIDAD DE MARCHA
- IMMA: puntos de corte definidos por Baumgartner (1998 Universidad de Nuevo México usando DEXA)
- Lider: Dr. Maurizio Muscaritoli – Roma – Italia – Universidad de Roma

“International Working Group on Sarcopenia” - 2011

- IMMA + VELOCIDAD DE MARCHA
- IMMA: puntos de corte definidos por Delmonico
- Lider: Dr. Roger Fielding – Boston – USA – Universidad de Tuft
Dr. William Evans – Carolina del Norte – USA – Universidad de Duke

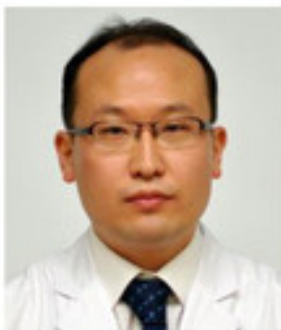


“The Asian Working Group on Sarcopenia” (AWGS) – 2014

- IMMA + VELOCIDAD DE MARCHA + FUERZA DE AGARRE
- IMMA: puntos de corte definidos por Tae Nyum
- Lider: Dr. Kim Tae Nyum– Korea – Universidad Busan

“The Foundation for the National Institutes of Health Sarcopenia Project” (FNIH) - 2009

- ALM/BMI + FUERZA DE AGARRE
- ALM/BMI: puntos de corte definidos por FNIH

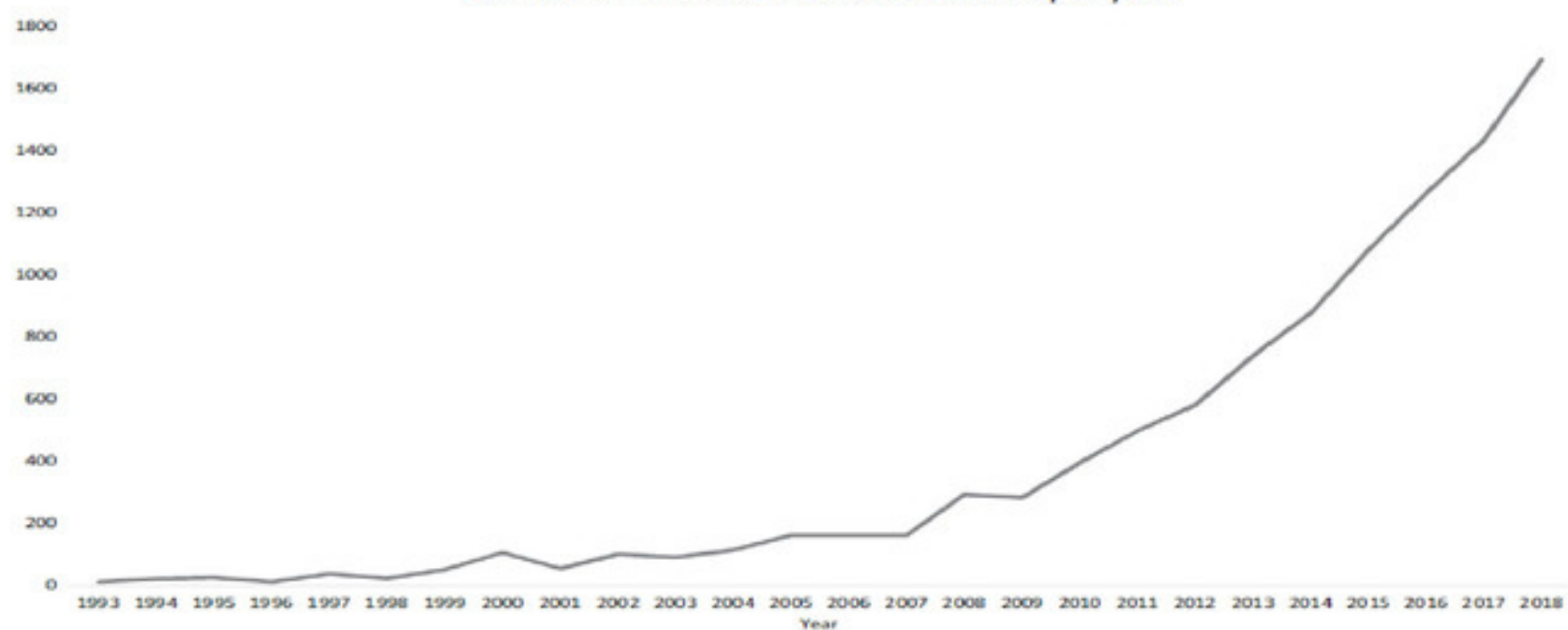


The FNIH Sarcopenia Project: Rationale, Study Description, Conference Recommendations, and Final Estimates

Abstract
Background.
Low muscle mass and weakness are common and potentially disabling in older adults, but in order to become recognized as a clinical condition, criteria for diagnosis should be based on clinically relevant thresholds and independently validated. The Foundation for the National Institutes of Health Biomarkers Consortium Sarcopenia Project used an evidence-based approach to develop these criteria. Initial findings were presented at a conference in May 2012, which generated recommendations that guided additional analyses to determine final recommended criteria. Details of the Project and its findings are presented in four accompanying manuscripts



SARCOPENIA
Number of Pubmed Published Articles per year



Term	Definition	Measurement
Sarcopenia	Loss of muscle mass not due to cachexia or peripheral vascular disease	Dual energy X-ray absorptiometry MRI/CT Ultrasound Bioelectrical impedance Midarm muscle circumference Calf circumference
Kratopenia	Loss of force i.e., strength	Isometric (dynamometry) Isotonic
Dynapenia	Loss of power i.e., force $\times$ velocity	Walking speed Walking distance Stair climbing Jebson hand function
Frailty	Physical phenotype (fatigue, resistance, aerobic, illness, loss of weight)	CHS (fried) criteria FRAIL questionnaire Study of osteoporotic fractures criteria Canadian (Rockwood) criteria
Disability	Loss of activities of daily living (ADLs)	Katz ADLs Barthel index Functional index measure

The modern definition of sarcopenia is a combination for sarcopenia and dynapenia or kratopenia (grip strength)



Alfonso J. Cruz-Jentoft, Jean Pierre Bayle, Jürgen Bauer. Sarcopenia: consenso europeo sobre su definición y diagnóstico. Informe del Grupo Europeo de trabajo sobre sarcopenia en adulto mayor. *Age and Ageing*. 2010; 39 (4): 412-423



Age and Aging 2004, 43: 146-159
doi:10.1155/2004/43146159
Published online 21 September 2004

© The Author 2004. Published by Oxford University Press on behalf of the British Geriatrics Society.
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Prevalence of and interventions for sarcopenia in ageing adults: a systematic review. Report of the International Sarcopenia Initiative (EWGSOP and IWGS)

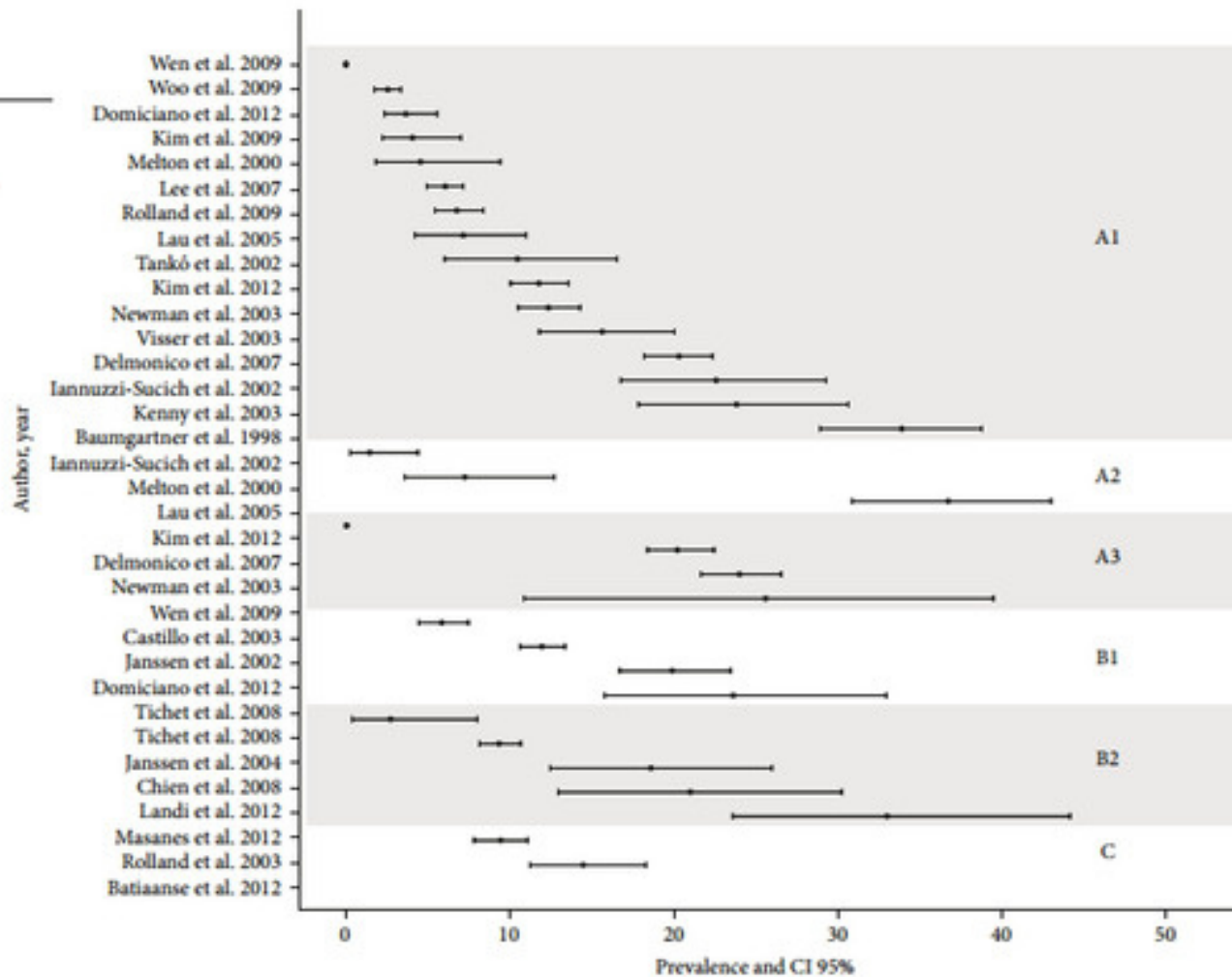
Aurora J. Gudejnovic, Riccardo Lenti, Stephen M. Schaefer, Gavriel Salvendy,
Hossein Asadi, Yoo Seon, Leila-Kim Chan, Ross A. Townsend, Travis C. Harris, Jose-
Pablo Mora, T. Corina Sazon, James R. Smith, Somnath A. Subramaniam, Bruno Veloso, Jan-Willem
Muller-Zweck, Tobias Cornelsen

Reference	Date data collected	Country	M/F, n	Assessment method			Age, years Mean (SD) [Range]	Sarcopenia prevalence, %		
				Muscle mass	Muscle strength	Physical performance		Total	Male	Female
Community-dwelling populations										
Abellan van Kan <i>et al.</i> [5]	Jan 1992–Jan 1994	France	0/3025	DEXA	HS	GS	80.53 (3.9) [75–85]	5.2	–	5.2
Lanci <i>et al.</i> [6]	Oct 2003	Italy	66/131	MAMC	HS	GS	82.2 (1.4) [80–85]	21.8	25.7	19.8
Lanci <i>et al.</i> [7]	Oct 2003	Italy	116/236	MAMC	HS	GS	85.8 (4.9) [80–90]	29.1	27.1	30.1
Lee <i>et al.</i> [8]	–	Taiwan	223/163	DXA	HS, KJL, PFF	SPPW, GS, TUG, or SCPT	73.7 (5.6)	7.8*	10.8*	3.7*
Legrand <i>et al.</i> [9]	Nov 2006–Sep 2009	Belgium	103/185	BIA	HS	–	84.8 (3.6) [80–88]	16.6*	14.9*	19.0*
Malmstrom <i>et al.</i> [10]	Sep 2005–Jul 2001	USA (Midwest Americans)	124/195	DEXA	–	GS	59.2 (4.4)	4.1	–	–
McIntosh <i>et al.</i> [11]	–	Canada	42/43	BIA	HS	GS	75.2 (5.7)	6.0	5.5	5.7
Murphy <i>et al.</i> [12]	–	USA	1436/1362	DEXA	HS	GS	F: 73.5 (2.88) M: 73.8 (2.85)	5.5	55.0	56.0
Patt <i>et al.</i> [13]	–	UK*	Cohort A: 103/0 Cohort B: 765/1022	DEXA, SFT	HS	GS, TUG, chair-rise time	(F): 72.5 (2.3) (M): 67.0 (2.6) F: 67.1 (2.6)	(F): 6.8 (M): 7.8	4.6	7.9
Patt <i>et al.</i> [14]	–	Finland	0/409	DEXA	HS	GS, SPPW, TUG	74.2 (3.0) [70–84]	0.9	–	0.9
Saraha <i>et al.</i> [15]	–	Japan	0/533	DEXA	HS, LEP	Sit and reach, VO _{2max}	<39: 11.4% <49: 21.2% <59: 25.9% <69: 29.8% <85: 11.6% [70–84]	24.2	–	24.2
Tanimoto <i>et al.</i> [16]	Mar–Jun 2007, 2008, 2009	Japan	364/794	BIA	HS	GS	M: 74.4 (6.4) F: 73.9 (6.3) [26–81]	–	11.3	10.7
Verheuen <i>et al.</i> [17]	–	Belgium, UK	679/0	DEXA	HS, KJL	GS	59.6 (10.7) [40–79]	5.3*	–	–
Volpato <i>et al.</i> [18]	2004–2006	Italy	250/288	BIA	HS	GS	77.1 (5.3) [65–87]	55.0	2.6	6.7
Yamada <i>et al.</i> [19]	–	Japan	568/1314	BIA	HS	GS	74.9 (5.5) [65–89]	–	21.8	22.1
Boutmans <i>et al.</i> [20]	–	Netherlands	430/434	CC	HS	GS	50–69: 46.5% 60–69: 35.2% 70–79: 16.2% ≥80: 2.1% [25–80]	AR: 14.3 30–64: 12.7 ≥65: 17.4	–	–
Lanci <i>et al.</i> [21]	Aug–Sep 2010	Italy	31/791	BIA	HS	GS	84.1 (4.8) [78–89]	32.8	67.7	20.8*
Acute hospital care										
Gariballa and Aloisi [22]	–	UK	227/205	MAMC	HS	–	[26–81]	10.2	–	–



Prevalence, incidence, and clinical impact of sarcopenia: facts, numbers, and epidemiology—update 2014

John E. Morley · Stefan D. Anker ·
Stephan von Haehling



SARCOPENIA



ICFSR 2017

International Conference on Frailty & Sarcopenia Research

Presentation

Program

Ca

Registration

Information Acc

Archives - Abstracts - Press rel

ICFSR 2017

International Conference on Frailty & Sarcopenia Research

ICFSR 2017 - BARCELONA, S

Frailty & Sarcopenia Research

International Academy Nutrition and Aging

March 1-3, 2018 • Miami Beach, FL USA

Super Consulting

University

Barcelon

CONGRESS CHAIRMEN

Malcolm Court

University

Winnipeg

2018 KEYNOTE SPEAKERS

Dr. Scott

University

Barcelon

Neuroendocrine

changes with aging

and sarcopenia

Charlotte A. Pedersen

University of Toronto

Toronto, ON, CAN

Health and

regenerative

capacity and aging

Linda Fried

Stanford University

Palo Alto, CA, USA

Frailty, health, health

status and what

needs doing

Carroll Johnston

University of Maryland

Baltimore, Maryland

Healthcare

sarcopenia

and frailty

Malcolm Court

University of Winnipeg

Winnipeg, MB, CAN

Regenerative and other

markers of

sarcopenia

Justin McNamee

University of Toronto

Toronto, ON, CAN

Healthcare and clinical impact

SYMPOSIUM HIGHLIGHTS INCLUDE

WHO-ICFSR Symposium

"Assessment of Physical Performance

in Daily Clinical Practice"

Abstracts of an International meeting organized

by the European Society for Clinical and Translational

Ageing (ESTRA) and the International Society for

Frailty and Sarcopenia Research (ICFSR)

under the auspices of the World Health Organization

"Sarcopenia and sarcopenia

two disorders or one?"

Abstracts of research and clinical meeting

ICFSR, Barcelona, SP

Abstracts of research and clinical meeting

ICFSR, Barcelona, SP

Abstracts of research and clinical meeting

ICFSR, Barcelona, SP

Abstracts of research and clinical meeting

ICFSR, Barcelona, SP

The ICFSR 2018 will

be a great opportunity to meet

international, multidisciplinary

and highly qualified

researchers

Abstracts of research and clinical meeting

ICFSR, Barcelona, SP

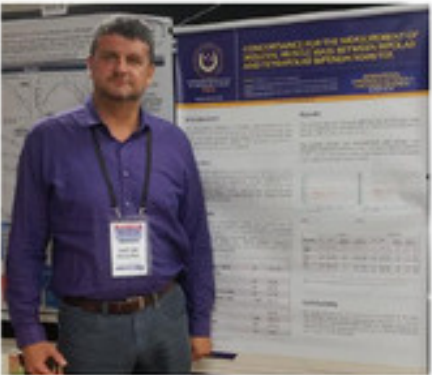
Call for abstracts: Symposium/Oral communication/Poster • Submission deadline: November 19, 2017



ICFSR 2018

International Conference on Frailty & Sarcopenia Research

International Academy Nutrition and Aging



ICFSR 2019

International Conference on Frailty & Sarcopenia Research

February 20-22, 2019

Miami Beach, USA

EDEN ROC HOTEL

4125 Collins Ave, Miami Beach, FL 33148, USA

Call for abstracts: Symposium/Oral communication/Poster

Submission deadline: November 5, 2018

ICFSR

All abstracts and proceedings will be published in the Journal of Frailty and Aging

JA is indexed in PubMed / Medline

www.icfsr.com

Evolución de la Definición

Síndrome que se caracteriza por una pérdida gradual y generalizada de la masa muscular esquelética y la fuerza con riesgo de presentar resultados adversos como discapacidad física, calidad de vida deficiente y mortalidad.

Trastorno del músculo esquelético generalizado y progresivo que se asocia con una mayor probabilidad de resultados adversos que incluyen caídas, fracturas, discapacidad física y mortalidad.

Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the EWGSOP. Age Ageing. 2010 Jul; 39(4): 412–423

Sarcopenia: revise European consensus on definition and diagnosis. EWGSOP2, Age Ageing. 2018; 48(4): 601.



1 Non Medit. Aging 2019 27(1): 105-112
Published online February 15, 2023, <https://doi.org/10.1007/s12603-023-0388-y>

Original Research

Comparing Prevalence of Sarcopenia Using Twelve Sarcopenia Definitions in a Large Multinational European Population of Community-Dwelling Older Adults

A.K. Stuck¹, L.-T. Tai^{1,2}, G. Freystaetter^{1,3}, B. Vellas^{1,4}, J.A. Kanis⁵, R. Rizzoli⁶, R.W. Kressig⁷, G. Ambresch⁸, J.A.P. De Silva⁹, B. Dawson-Hughes¹⁰, A. Eg^{11,12}, H.A. Bischoff-Ferrari^{1,2,13}

1. Centre on Aging and Mobility, University of Zurich and City Hospital Zurich, Winterthur, Switzerland; 2. Department of Aging Medicine and Aging Research, University Hospital Zurich and University of Zurich, Zurich, Switzerland; 3. Geriatrics, Institut de Veillemont, Centre Hospitalier Universitaire de Toulouse, Toulouse, France; 4. UNIR EDOZEM 2021 University of Toulouse III, Toulouse, France; 5. Mary McKillop Institute for Health Research, Australian Catholic University Melbourne, Australia and Centre for Non-Communicable Diseases, University of Sheffield Medical School, Sheffield, UK; 6. Service of Bone Diseases, Geneva University Hospitals and Faculty of Medicine, Geneva, Switzerland; 7. University Department of Geriatric Medicine, Berlin, University of Bonn, Bonn, Switzerland; 8. Chair for Geriatrics, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Corporate Member of Free University Berlin and Humboldt University in Berlin, Berlin, Germany; 9. Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra, Coimbra Institute for Clinical and Biomedical Research (CIBIC), Faculty of Medicine, University of Coimbra, Coimbra, Portugal; 10. Bone Mass, USDA Human Nutrition Research Center on Aging, Tufts University, Boston, MA, United States; 11. University Center for Aging Medicine, City Hospital Winterthur and Zurich, Zurich, Switzerland; 12. University Center for Aging Medicine, City Hospital Zurich and University of Zurich, c/o Stadtspital Winterthur, Winterthur 90, 8007 Zurich, anna.stuck@unet.ch

Asian Working Group on Sarcopenia 1 (AWGS1), 2010; Asian Working Group on Sarcopenia 2 (AWGS2), 2019; Baumgartner; Delmonico; European Working Group on Sarcopenia 1 (EWGSOP1), 2010; European Working Group on Sarcopenia using muscle strength of the lower extremities (EWGSOP2-LE), 2019; European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2), 2019; Foundation for the National Institutes of Health Biomarkers Consortium Sarcopenia project (FNIH1), 2014; Foundation for the National Institutes of Health Biomarkers Consortium Sarcopenia project (FNIH2), 2014; International Working Group on Sarcopenia (IWGS); Morley; Sarcopenia Definitions and Outcomes Consortium (SDOC), 2020.

Name of sarcopenia definition	Low muscle strength <	Low muscle mass <	Low muscle performance (gait speed) <	Number of patients (n) with sarcopenia according to each definition (n=1495)
Baumgartner				191
Delmonico				251
FNIH1				157
AWGS2				11
EWGSOP2				11
EWGSOP2-LE				16
FNIH2				15
IWGS				64
Morley				20
AWGS1				17
EWGSOP1				51
SDOC				30

Table 2A. Prevalence of sarcopenia based on 12 sarcopenia definitions by sex, age, and BMI ^{a)} (n=1495)

	By sex		By age		By BMI	
	Men	Women	70-74 years	≥75 years	<25kg/m ²	≥25kg/m ²
	(n=549)	(n=946)	(n=850)	(n=645)	(n=554)	(n=941)
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Baumgartner	118 (21.5)	73 (7.7)	105 (12.3)	86 (13.3)	161 (29.1)	30 (3.2)
Delmonico	117 (21.3)	134 (14.2)	141 (16.6)	110 (17)	217 (39.2)	34 (3.6)
FNIH1	93 (16.9)	64 (6.8)	64 (7.5)	93 (14.4)	14 (2.5)	143 (15.2)
AWGS2	7 (1.3) ^b	4 (0.4)	2 (0.2)	9 (1.4) ^b	10 (1.8) ⁿ	1 (0.1) ^o
EWGSOP2	7 (1.3) ^b	4 (0.4)	2 (0.2)	9 (1.4) ^b	10 (1.8) ⁿ	1 (0.1) ^o
EWGSOP-LE	7 (1.3) ^c	9 (1) ^d	7 (0.8) ⁱ	9 (1.4) ^j	13 (2.4) ^p	3 (0.3) ^q
FNIH2	9 (1.6) ^b	6 (0.6)	2 (0.2)	13 (2) ^b	3 (0.5) ⁿ	12 (1.3) ^o
IWGS	32 (5.8) ^a	22 (2.3) ^f	15 (1.8) ^k	39 (6.1) ⁱ	41 (7.4)	13 (1.4) ^f
Morley	14 (2.5) ^a	6 (0.6) ^f	3 (0.3) ^k	17 (2.6) ⁱ	17 (3.1)	3 (0.3) ^f
AWGS1	10 (1.8)	7 (0.7)	2 (0.2)	15 (2.3)	14 (2.5)	3 (0.3)
EWGSOP1	16 (2.9) ^b	35 (3.7)	13 (1.5)	38 (5.9) ^b	28 (5.1) ⁿ	23 (2.4) ^o
SDOC	11 (2.0) ^h	19 2.0) ^f	5 (0.6) ^k	25 3.9) ^m	8 (1.4) ⁿ	22 (2.3) ^f

a. Subgroups as defined in Methods section b. N=547; c. N=541; d. N=936; e. N=548; f. N=945; g. N=546; h. N=643; i. N=846; j. N=631; k. N=849; l. N=644; m. N=642; n. N=553; o. N=940; p. N=550; q. N=927; r. N=939; s. N=938



Review

Epidemiology of sarcopenia: Prevalence, risk factors, and consequences

Shuai Yuan^a, Susanna C. Larsson^{a,b,*}

^a Unit of Cardiovascular and Nutritional Epidemiology, Institute of Environmental Medicine, Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden

^b Unit of Medical Epidemiology, Department of Surgical Sciences, Uppsala University, Uppsala, Sweden

S. Yuan and S.C. Larsson

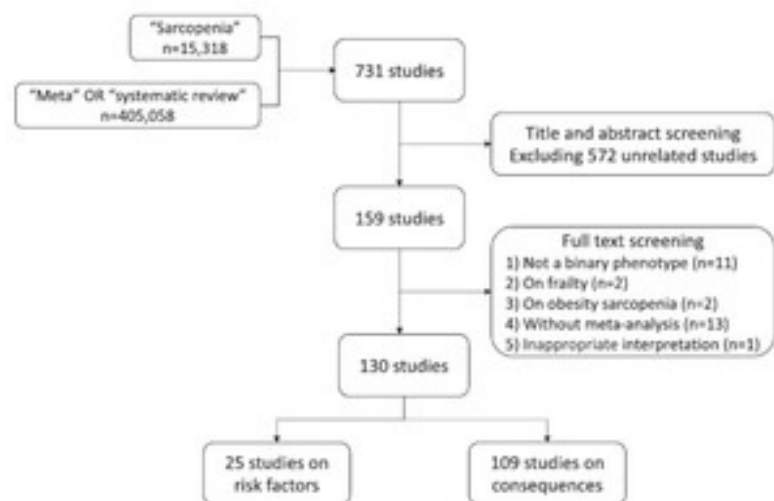


Fig. 1. Flow chart of the systematic review.

S. Yuan and S.C. Larsson

Metabolism 144 (2023) 155533

Table 1
Commonly used definitions of sarcopenia and cut-offs of indicators after 2010.

Classification	Definition	Muscle mass		Muscle strength	
		ASM (kg) or ASM/height ² (kg/m ²)		Grip strength (kg)	Gait speed (m/s)
EWGSOP	* Low muscle mass * Low grip strength or slow gait speed	Based on BIA:		Men < 30	Men and women < 0.8
		Men < 8.31–10.75 kg/m ² Women < 6.42–6.75 kg/m ² Based on DXA:		Women < 20	
EWGSOP2	* Low muscle mass * Low grip strength	Men < 7.23–7.26 kg/m ² Women < 5.45–5.67 kg/m ² Based on DXA:		Men < 27	Men and women < 0.8
		Men < 7.0 kg/m ² Women < 5.5 kg/m ² Based on BIA:		Women < 16	
AWGS	* Low muscle mass * Low grip strength or slow gait speed	Men < 7.0 kg/m ² Women < 5.7 kg/m ² Based on DXA:		Men < 26	Men and women < 0.8
		Men < 7.0 kg/m ² Women < 5.4 kg/m ² Based on BIA:		Women < 18	
IWGS	* Low muscle mass * Slow gait speed	Men < 7.23 kg/m ² Women < 5.67 kg/m ² Based on DXA:		–	Men and women < 1.0
		Men < 7.23 kg/m ² Women < 5.67 kg/m ² Based on DXA:		–	
FNIH	* Low muscle mass * Low grip strength	Men < 19.75 kg Women < 15.02 kg		Men < 26	Men and women < 0.8
		Men < 19.75 kg Women < 15.02 kg		Women < 16	

AWGS, Asian Working Group for Sarcopenia; BIA, bioelectrical impedance; DXA, dual-energy x-ray absorptiometry; EWGSOP, European Working Group on Sarcopenia in Older People; EWGSOP2, European Working Group on Sarcopenia in Older People 2; FNIH, Foundation for the National Institute of Health; IWGS, International Working Group on Sarcopenia.

PREVALENCIA

S. Yuan and S.C. Larsson

Metabolism 144 (2023) 155533

Table 2
Prevalence of sarcopenia by commonly used definitions after 2010 in two recent systematic reviews.

Definition	Data from Carvalho do Nascimento PR [13]			Data from Petermann-Rocha F [14]		
	No. of studies	N	Prevalence (%)	No. of studies	N	Prevalence (%)
EWGSOP	31	36,811	11 (7–14)	48	200,590	22 (20–25)
EWGSOP2	4	6624	5 (1–10)	3	5720	10 (2–17)
AWGS	13	17,070	8 (3–15)	46	27,940	15 (13–17)
IWGS	5	6993	17 (11–23)	12	11,890	14 (9–18)
FNIH	5	13,338	15 (5–28)	20	27,864	11 (9–14)
All above	58	80,836	10 (7–12)	129	274,004	16 (15–17)

AWGS, Asian Working Group for Sarcopenia; EWGSOP, European Working Group on Sarcopenia in Older People; EWGSOP2, European Working Group on Sarcopenia in Older People 2; FNIH, Foundation for the National Institute of Health; IWGS, International Working Group on Sarcopenia.



Consequences of applying the different criteria of the EWGSOP2 guideline for sarcopenia case-finding in Spanish community-dwelling older adults

Alessio Montemurro^{a,*}, Juan D. Ruiz-Cárdenas^a, María del Mar Martínez-García^{a,b}, Juan J. Rodríguez-Juan^c

^a Physiotherapy Department, Faculty of Physiotherapy, Podiatry and Occupational Therapy, Universidad Católica de Murcia, Murcia, Spain

^b Cystic Fibrosis Association of Murcia, Av. de las Palmeras, 37, 30120 Murcia, Spain

^c Physiotherapy Department, Facultad de Medicina, Universidad de Murcia, Campus de Ciencias de la Salud, 30120, Murcia, Spain



Table 1
Sarcopenia definitions according to the EWGSOP2.

Sarcopenia diagnostic criteria	Low muscle strength	Low muscle quantity
Sarcopenia _{HG+ASM}	Handgrip Strength	Appendicular Skeletal Mass
Sarcopenia _{HG+SMI}	Handgrip Strength	Skeletal Muscle Index
Sarcopenia _{SSTS+ASM}	5-times Sit-to-Stand	Appendicular Skeletal Mass
Sarcopenia _{SSTS+SMI}	5-times Sit-to-Stand	Skeletal Muscle Index

Cut-off points: Handgrip (men <27 kg; women <16 kg); Appendicular Skeletal Mass (men <20 kg; women <15 kg); Skeletal Muscle Index (men <7 kg/m²; women <5.5 kg/m²); 5-times Sit-to-Stand (>15 s for men and women).

Archives of Gerontology and Geriatrics 109 (2023) 104964

Table 2
Characteristics of participants (n = 699).

Outcome	Women	Men
Number of participants (%)	418 (60)	281 (40)
Sarcopenia prevalence (%)		
Sarcopenia _{HG+ASM}	21 (5)	11 (3.9)
Sarcopenia _{HG+SMI}	8 (1.9)	7 (2.5)
Sarcopenia _{SSTS+ASM}	51 (12.2)	30 (10.7)
Sarcopenia _{SSTS+SMI}	20 (4.8)	24 (8.5)

BMI: Body Mass Index; ASM: Appendicular Skeletal Mass; SMI: Skeletal Muscle Index; STS: 5-times sit-to-stand; GDS: Geriatric Depression Scale. Continuous variables are shown as median and interquartile range due to non-normal distribution, while categorical variables are shown as absolute frequencies and percentages.



Bioimpedancia y el rol en la definición de Sarcopenia

Juan Carlos Galvis Rincón



SOCIEDAD COLOMBIANA
DE SARCOPENIA



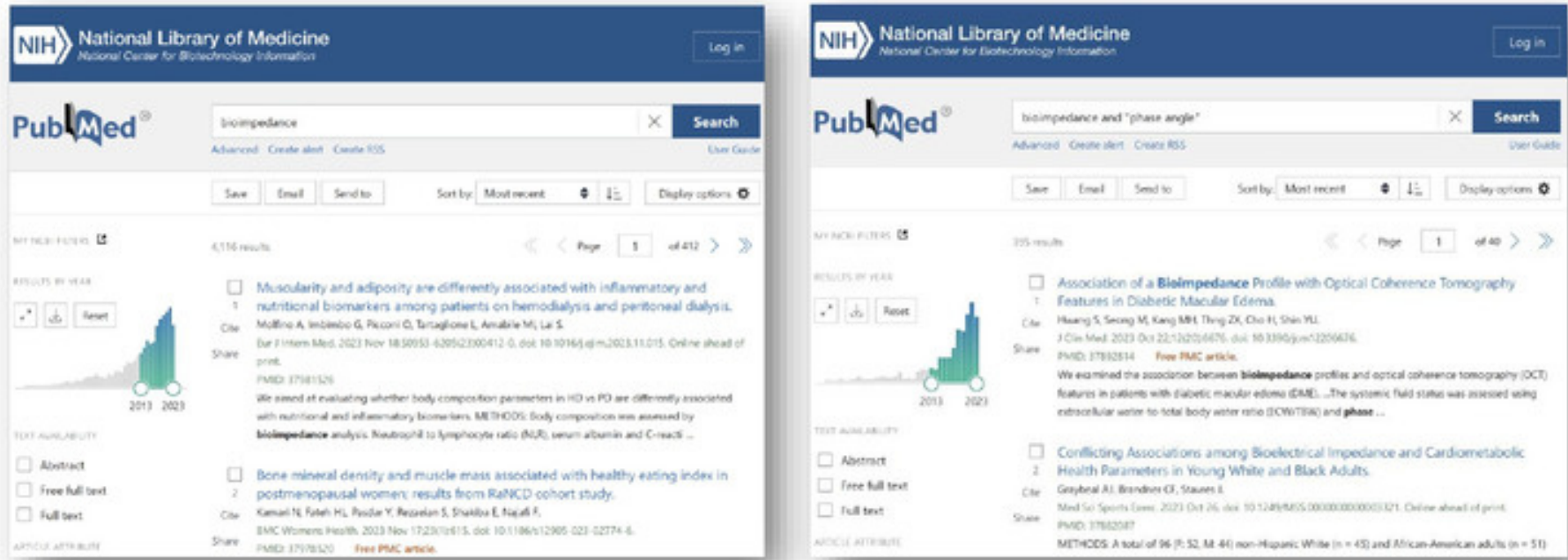
El vector de bioimpedancia y sus aplicaciones en el músculo: perspectiva del ejercicio físico y el deporte

Dr. Alfredo Irurtia Amigó



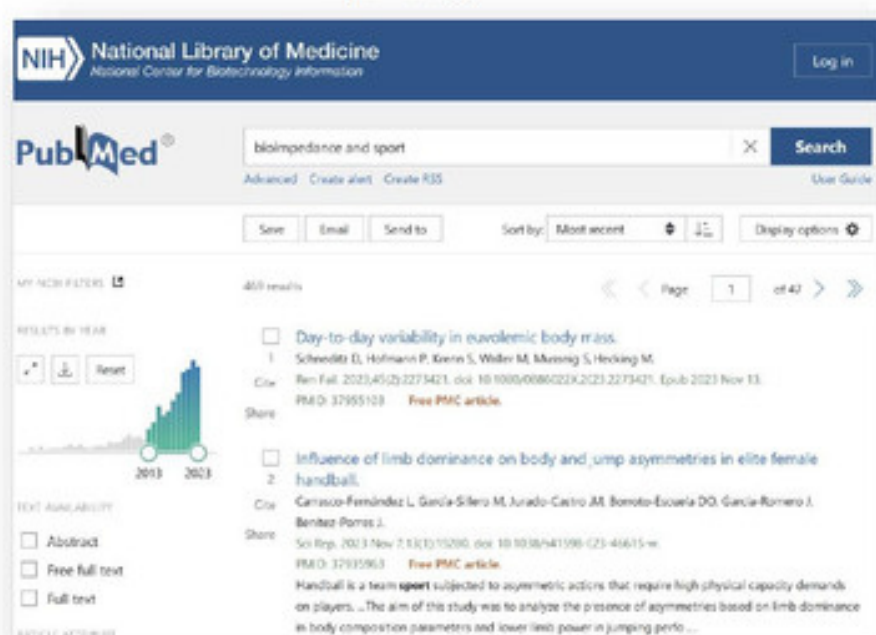
Evidencias científicas de la última década (Pubmed)

Bioimpedance (n=4116) Bioimpedance and "Phase Angle" (n=395)

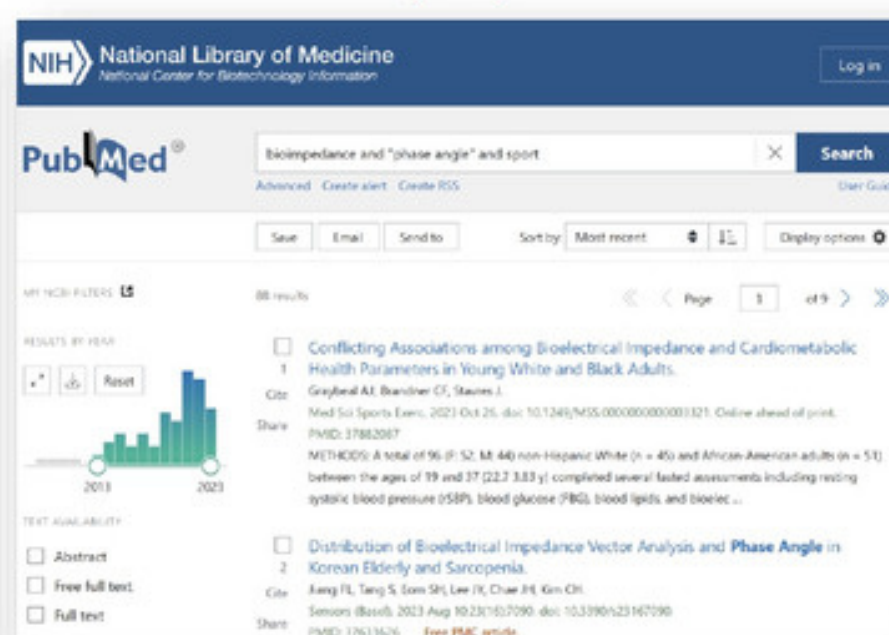


Evidencias científicas de la última década (Pubmed)

Bioimpedance and Sport (n=469)

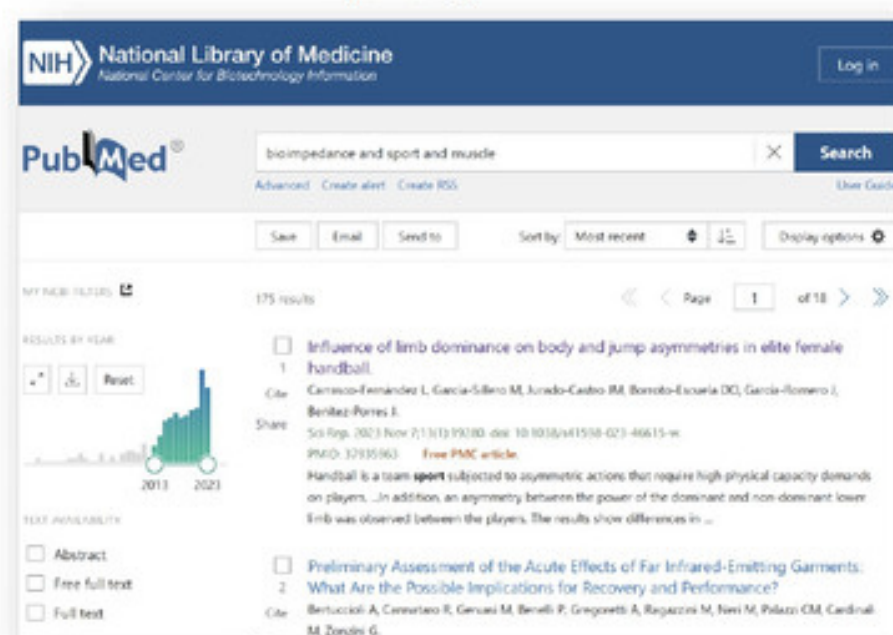


Bioimpedance and "Phase Angle" and Sport (n=88)

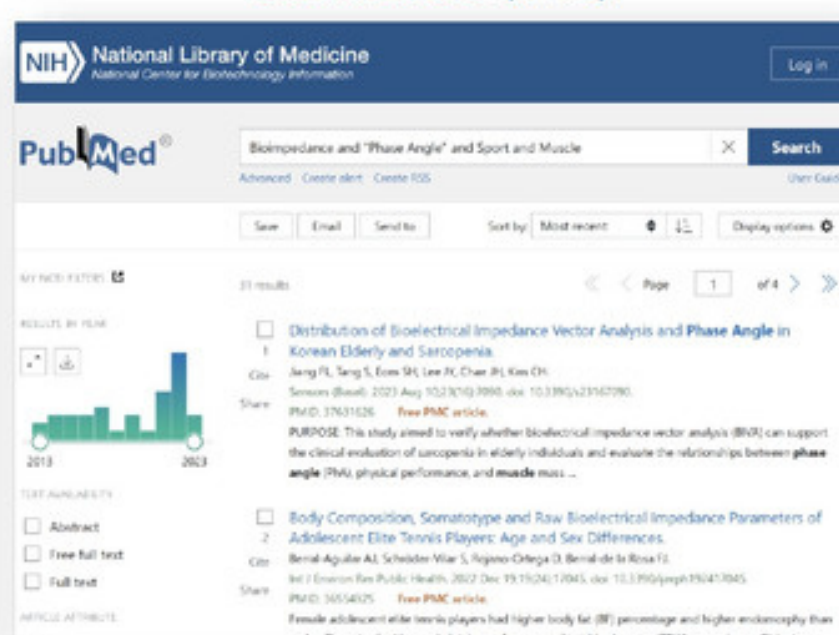


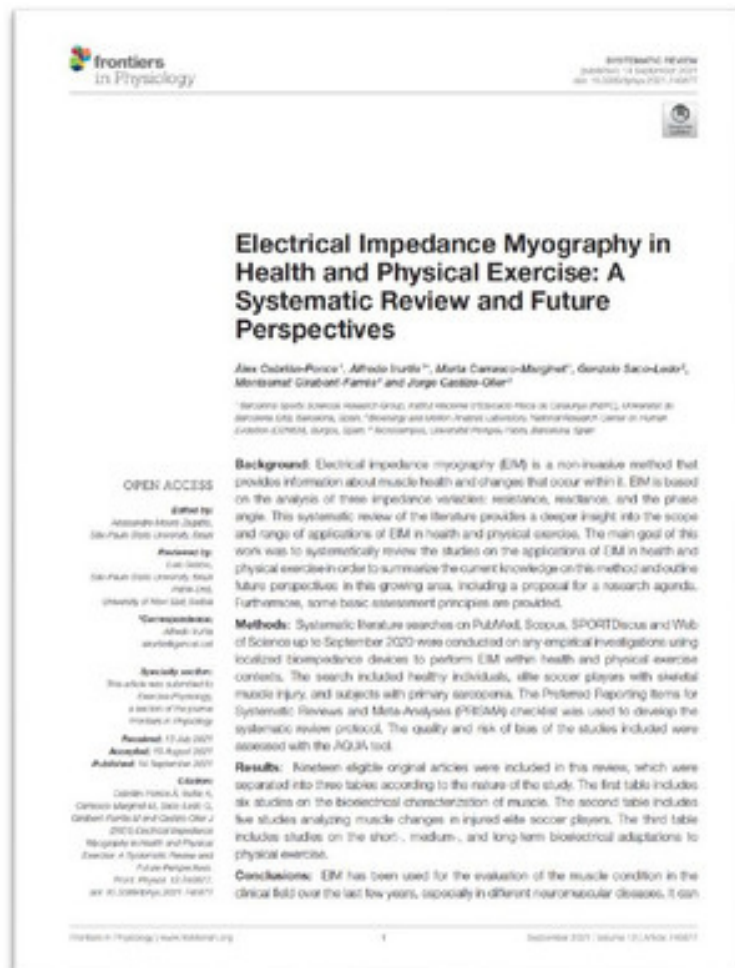
Evidencias Científicas de la última década (Pubmed)

Bioimpedance and Sport and Muscle (n=175)



Bioimpedance and "Phase Angle" and Sport and Muscle (n=31)



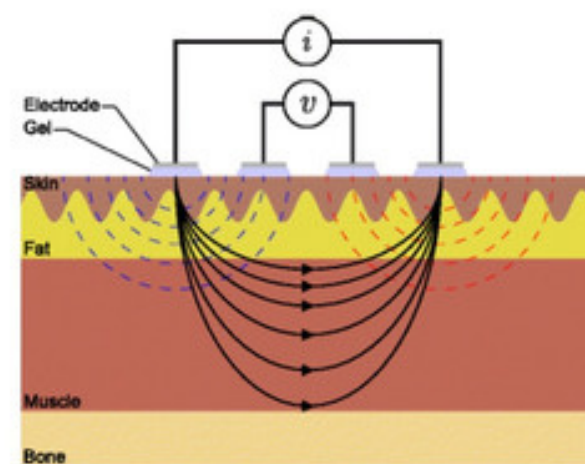


SYSTEMATIC REVIEW

La BIA muscular (EIM), es sensible a las adaptaciones musculares que produce el ejercicio físico y el deporte.

Gran potencial como herramienta para el control de la carga en los deportistas, así como en el proceso de recuperación tras una lesión muscular.

El primer paso debe ser la estandarización de nuevos protocolos.



Cebrián-Ponce A, Iruetia A, Carrasco-Marginet M, Saco-Ledo G, Girabent-Farrés M, Castizo-Olier J. *Electrical impedance myography in health and physical exercise: a systematic review and future perspectives*. *Front Physiol*. 2021 Sep 14;12:740877.

Evidencias científicas de la última década (Pubmed)

PHASE ANGLE IS A USEFUL INDICATOR FOR MUSCLE FUNCTION IN OLDER ADULTS

M. YAMADA^{1,2}, Y. KIMURA¹, D. ISHIYAMA¹, N. NISHIO¹, Y. OTOBE¹, S. KOYAMA¹, A. SATO¹, M. SUZUKI¹, H. OGAWA¹, T. ICHIKAWA¹, D. ITO¹, H. ARAI²

FUNCIÓN MUSCULAR

Bioelectrical impedance vector analysis and phase angle in boys with Duchenne muscular dystrophy

de Sá M¹, Márcia M. G. D. Lopes², Evellyn C. Grilo¹, Camila X. Alves², José Brandão-Neto³, Sancha H. L. Vale^{2*}

ENFERMEDADES NEUROMUSCULARES

Phase Angle as a Sarcopenia Marker in Elderly Patients

Natalia de Moraes Santana¹; Claudia P. Cristiane Pereira da Silva, PhD²; Natalia and Roberta Maria Lins Mendes, MSc¹

Bioelectrical impedance analysis-derived phase angle is related to risk scores of a first cardiovascular event in adults

Mariana Ribeiro C. Eduardo Faerstein

EPISODIOS CARDIOVASCULARES

Phase angle is related to outcome after ICU admission; an observational study

Hanneke Buter^{*}, Janny A. Veenstra, Matty Koopmans, Christiaan E. B.

MORTALIDAD

El vector de bioimpedancia y sus aplicaciones en el músculo



Evidencias científicas de la última década (*Pubmed*)

Phase angle in localized bioimpedance measurements to assess and monitor muscle injury

Lexa Nescolarde¹ · Antonio Talluri² · Javier Yanguas³ · Henry Lukaski⁴

LESIONES

ENTRENAMIENTO

Resistance training prescription with different load-management methods improves **phase angle** in older women

Whole body and regional **phase angle** as indicators of muscular performance in athletes

Megan Hetherington-Rauth , Chiara G. Leu , Pedro B. Júdece , In
João P. Magalhães & Luís B. Sardinha

Schoenfeld, Mariana F. Souza, Crisiele M. Tomeleri,
on C. Teixeira, Luís B. Sardinha & Edilson S. Cyrino

Bioimpedance and Impedance Vector Patterns as Predictors of League Level in Male Soccer Players

Leo Levi Micheli, Luca Pagani, Mario Marella, Massimo Gulisano, Antonio Piccoli,
Fabrizio Angelini, Martin Burtcher, and Hannes Gatterer

RENDIMIENTO

Article

Bioelectrical Impedance Vector Analysis Discriminates Aerobic Power in Futsal Players: The Role of Body Composition

Catarina N. Matias ^{1,2,†}, Francesco Campa ^{3,*,†}, Giuseppe Cerullo ⁴, Giuseppe D'Antona ⁵, Rita Giro ¹,
João Faleiro ^{1,6}, Joana F. Reis ^{7,8}, Cristina P. Monteiro ^{7,†}, Maria J. Valamatos ^{7,9} and Filipe J. Teixeira ^{1,7,10}

El vector de bioimpedancia y sus aplicaciones en el músculo



Aspectos clave...

BIA *"Bioimpedance analysis" or "Bioelectrical Impedance Analysis"*

Método de análisis utilizado para estimar el agua (total, extra e intracelular) y la composición corporal en función del establecimiento de una serie de ecuaciones predictivas ajustadas a determinados perfiles poblacionales (sexo, edad, deportistas...).

BIVA *"Bioimpedance Vector Analysis" or "Bioelectrical Impedance Vector Analysis"*

Método análisis que cuantifica directamente el ángulo de fase de bioimpedancia reportando únicamente los valores raíz de resistencia (R) y reactancia (Xc), en ohms (Ω), conformando un vector bivariado.

El vector de bioimpedancia y sus aplicaciones en el músculo

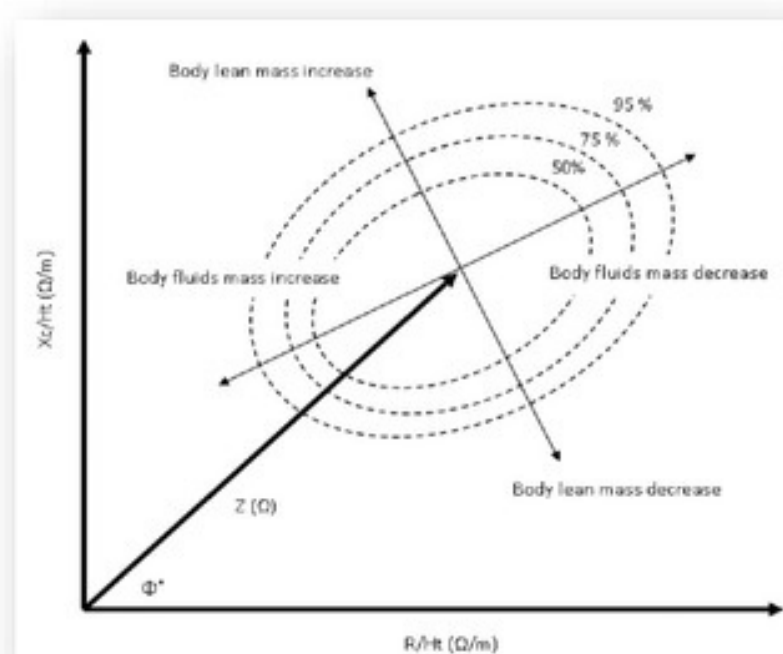
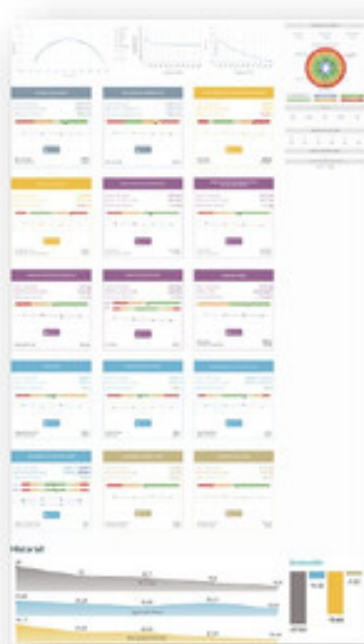


Aspectos clave...

BIA

vs

BIVA

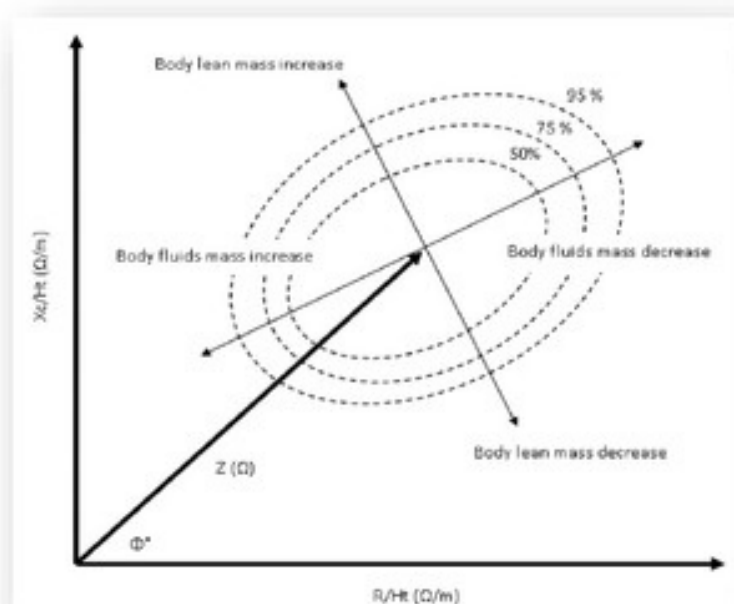


El vector de bioimpedancia y sus aplicaciones en el músculo



Aspectos clave (limitaciones...)

BIVA



Elipses de tolerancia
=
Percentiles
=
Datos de Referencia
=
AKERN BIA 101
(90%)



Aspectos clave (limitaciones...)

BIVA

Sólo aparatos fase sensitivos (que reporten valores de X_c) que sean monofrecuencia (50 kHz) tetrapolares, y coloquen al sujeto en decúbito supino.



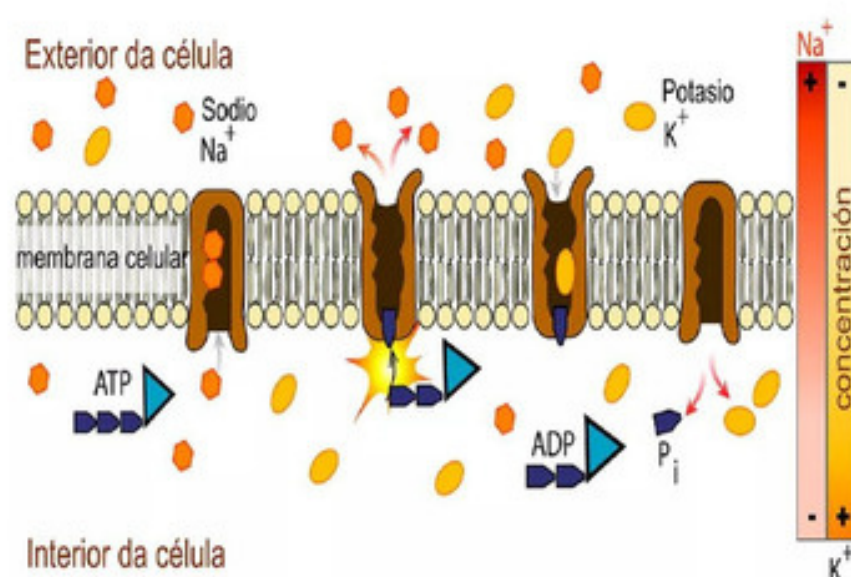
Aspectos clave (limitaciones...)



El agua (H_2O) no es conductora!!



Es la concentración iónica (solutos) los que son conductores!!



Aspectos clave (limitaciones...)

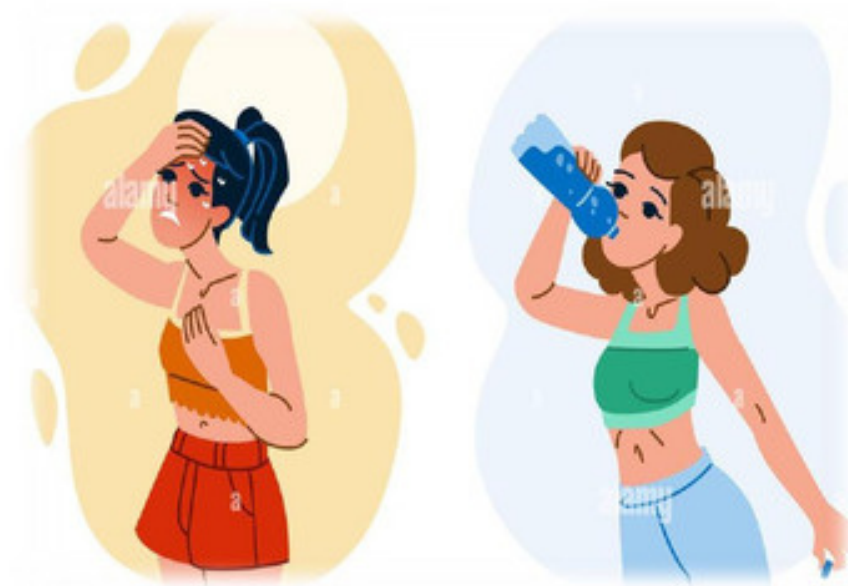
Validaciones ámbito clínico

Hidratación/Deshidratación
"AFISIOLÓGICA"



¿Validaciones ámbito deportivo?

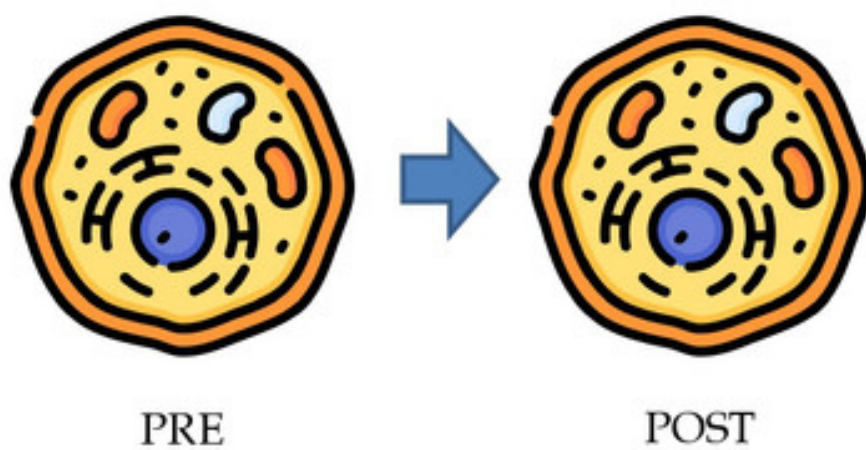
Hidratación/Deshidratación
"FISIOLÓGICA"



Aspectos clave (limitaciones...)

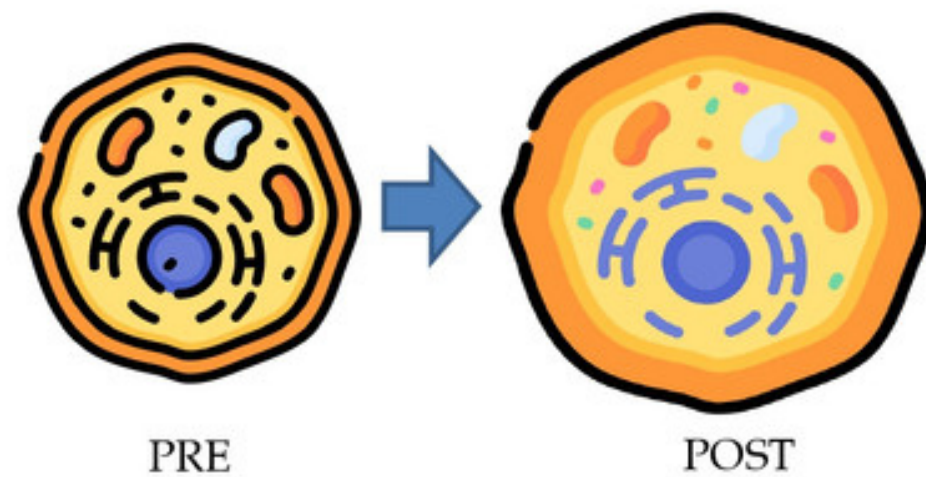
Validaciones ámbito clínico

Hidratación/Deshidratación
"AFISIOLÓGICA"
Célula...



¿Validaciones ámbito deportivo?

Hidratación/Deshidratación
"FISIOLÓGICA"
Célula...



Aspectos clave (limitaciones...)

IMPEDANCIA BIOELÉCTRICA (Z)

$$Z = \sqrt{R^2 + X_c^2}$$

Resistencia (R). Oposición generada por los **fluidos corporales** en función de su cantidad y su grado de concentración iónica intra y extracelular.

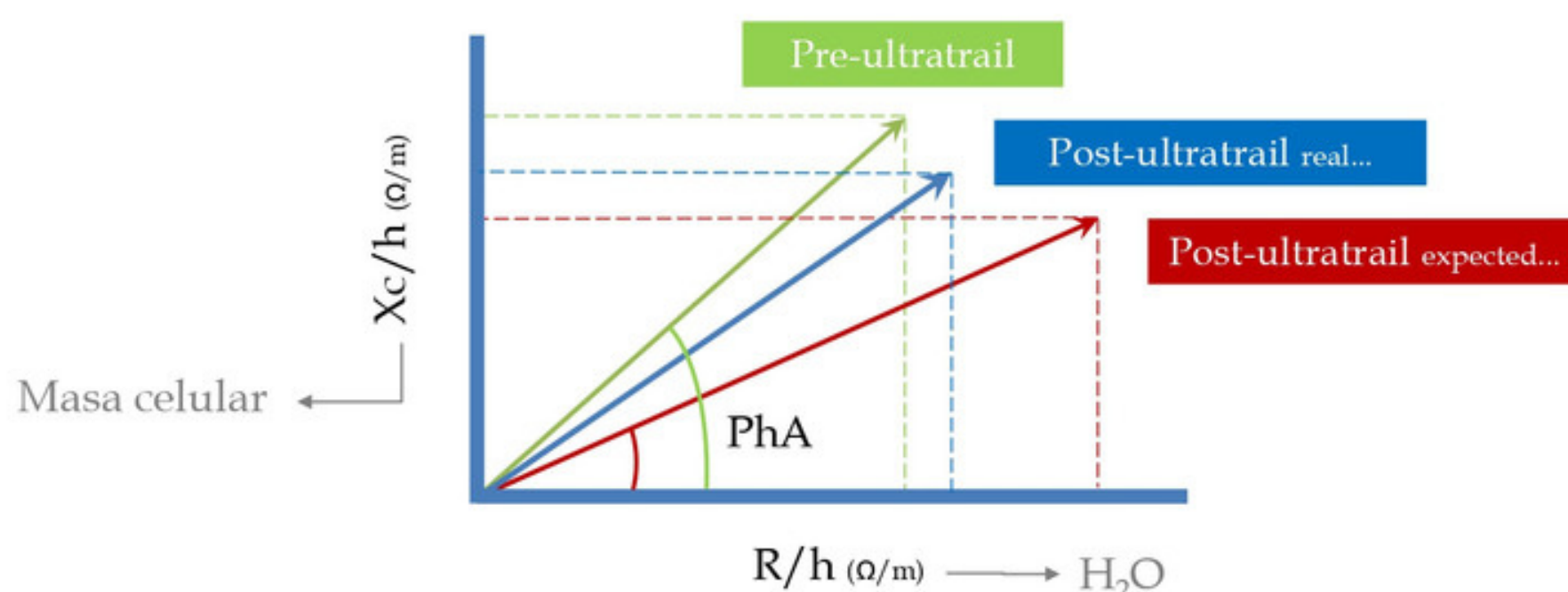
Reactancia (Xc). Oposición generada por la membrana celular de los **tejidos corporales** en función de su cantidad, densidad y estado bioquímico.

Ángulo de Fase (PA). Indicador de **salud/integridad celular** (valores elevados). Relación geométrica entre R y Xc (vector bivariado):

$$\text{Arctan} (X_c/R) \cdot 180^\circ / \pi$$

Aspectos clave (limitaciones...)

Análisis del vector de bioimpedancia: ejemplo ultratrail



Aspectos clave (limitaciones...)

Whole-Body

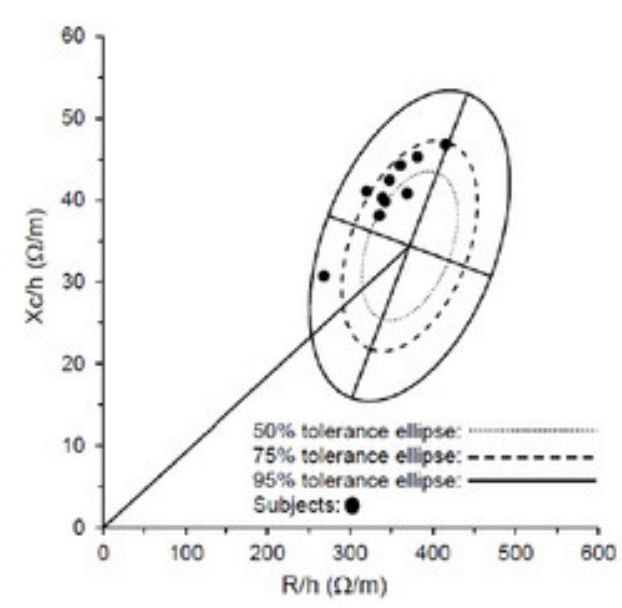
Localizado

El vector de bioimpedancia y sus aplicaciones en el músculo

CC BY NC ND

Aspectos clave (limitaciones...)

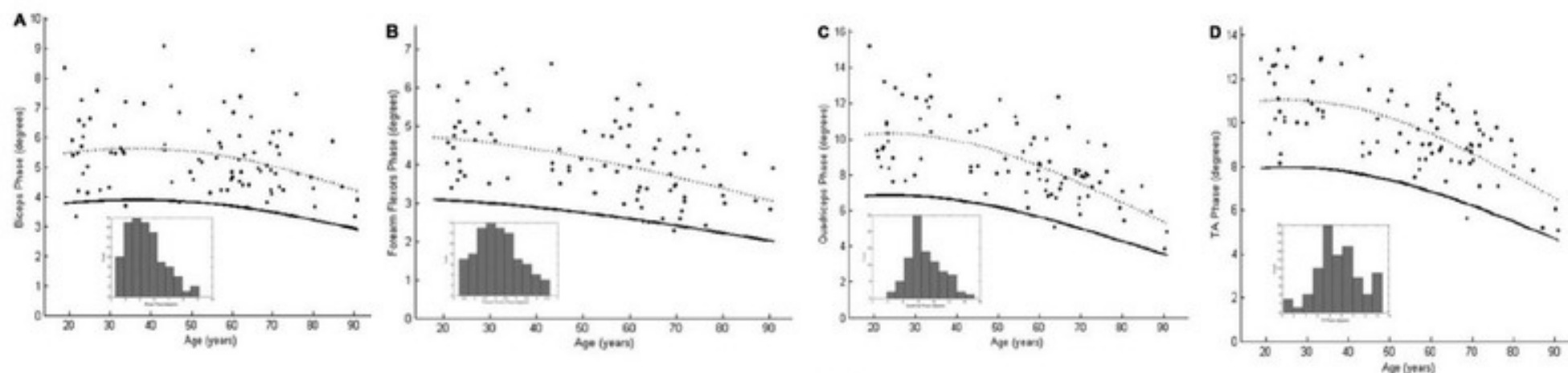
Estudios muy heterogéneos: músculo analizado, sexo, edad, dispositivo, etc.



¡No tenemos datos
suficientes de
población de
referencia!

Muscle-Localized BIVA: caracterización

Ángulo de fase se reduce con la edad (Indicador salud celular)



Rutkove, S. B., Fogerson, P. M., Garmirian, L. P., and Tarulli, A. W. (2008). Reference values for 50-kHz electrical impedance myography. *Muscle Nerve* 38, 1128–1132. doi: 10.1002/mus.21075

applied sciences

Bioelectrical Impedance Vector and Creatine Phosphokinase Changes Induced by a High-Intensity Training Session in Rink Hockey Players

Alex Cebrián-Ponce ^{1,†}, Manuel V. Garnacho-Castaño ¹, Mireia Castellano-Fàbrega ¹, Jorge Castizo-Olier ², Marta Carrasco-Marginet ³, Noemi Serra-Paya ⁴ and Alondra Iruña ^{1,†}

Abstract This study aimed to analyze intramuscular and whole-body muscle localized bioelectrical impedance vector analysis (BIVA) adaptations and their relation to creatine kinase (CK) as a biomarker of muscle damage in a group of seven male players in the intermediate category of professional rink hockey. These seven players were assessed in relation to a high-intensity training session (pre-session (PRE), post-session (POST), and 24 h post-session (POST24h)). The resistance, reactance, and impedance modulus were adjusted by height (R_L), X_C/L , and Z/L , respectively. The Wilcoxon signed-rank test was used to compare the data at baseline and follow-up, while Spearman correlation was used to explore the relationship between CK and the rest of the parameters. The results registered a decrease in body mass at POST ($p = 0.01$) and a reestablishment at POST24h ($p = 0.02$). Whole-body BIVA registered a significant increase in R_L between PRE vs POST ($p = 0.02$) and returned to baseline values at POST24h ($p = 0.02$), which was expected since this parameter is related to hydration processes. Muscle localized BIVA in the rectus femoris muscle showed an increase in both X_C/L and phase angle at POST ($p = 0.04$ and $p = 0.03$, respectively) and a decrease in X_C/L at POST24h ($p = 0.02$). CK correlated with X_C/L in the rectus femoris at all the bodypoints (PRE vs POST: $r = 0.75$, $p = 0.01$; PRE vs POST24h: $r = 0.81$, $p = 0.01$; POST vs POST24h: $r = 0.82$, $p = 0.02$). Our results indicate that BIVA is a sensitive methodology to assess general and muscle localized hydration induced by a high-intensity training session in rink hockey players. A correlation between BIVA and CK was also reported.

Keywords: BIVA; BIVA; creatine phosphokinase; rectus femoris; hydration status; muscle damage; phase angle; resistance; reactance; hockey

1. Introduction
Rink hockey, also known as roller hockey, is a sport in which two teams of five players (four players and a goalkeeper) use curved-shaped wooden sticks to try to score more goals than the opponent with a rubber ball on a rectangular closed pitch. Each match consists of two periods of 20 min each, separated by a resting period of 15 min [1].
The contribution of the scientific literature regarding the physiological and bienergetic knowledge of this sport is scarce [2,3] compared to other popular sports. However, it is well known that the character or specificity of physical effort in rink hockey is highly complex,

QUASI-EXPERIMENTAL DESIGN

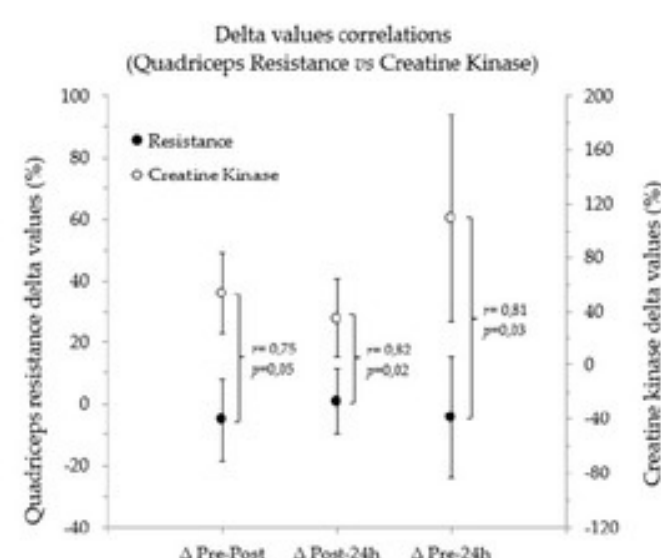


Figure 6. Delta value correlations of rectus femoris-localized BIVA (adjusted by height) and creatine kinase.

Cebrián-Ponce A, Garnacho-Castaño MV, Castellano-Fàbrega M, Castizo-Olier J, Carrasco-Marginet M, Serra-Paya N, Iruña A. Bioelectrical impedance vector and creatine phosphokinase changes induced by a high-intensity training session in rink hockey players. *Appl. Sci.* 2022, 12(2), 751.



QUASI-EXPERIMENTAL DESIGN

BIVA parece ser lo suficientemente sensible para detectar los cambios de hidratación inducidos por una carrera ciclista de varias etapas (3 semanas) como el Giro d'Italia.

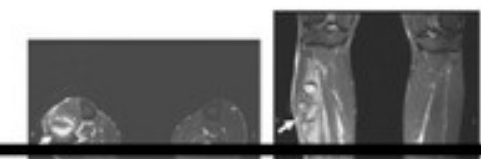
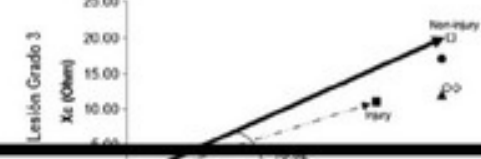
La cinética bioeléctrica del vector de bioimpedancia de cuerpo entero coincide y se relaciona con algunos biomarcadores hematológicos de hidratación.

Los hallazgos preliminares alientan la aplicabilidad de BIVA, previamente validada en entornos clínicos, para detectar cambios de hidratación inducidos por carreras ciclistas de etapas múltiples.

ML-BIVA también parece ser sensible a los cambios musculares locales por el ejercicio, a pesar de que se necesita más investigación para comprender mejor la razón de los cambios bioeléctricos.

Cebrían-Ponce Á, Iurtia A, Castizo-Olier J, Garnacho-Castaño MV, Espasa-Labrador J, Noriega Z, Carrasco-Marginet M. Bioelectrical, Anthropometric, and Hematological Analysis to Assess Body Fluids and Muscle Changes in Elite Cyclists during the Giro d'Italia. *Biology*. 2023 Mar 15;12(3):450.

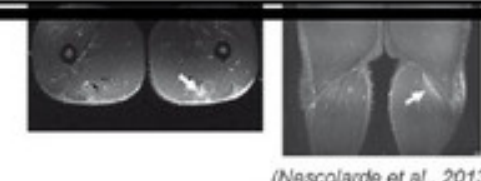
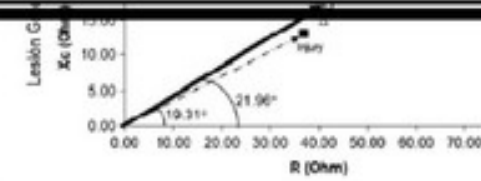
Muscle-Localized BIVA: caracterización y seguimiento lesiones



Phase angle in localized bioimpedance measurements to assess and monitor muscle injury

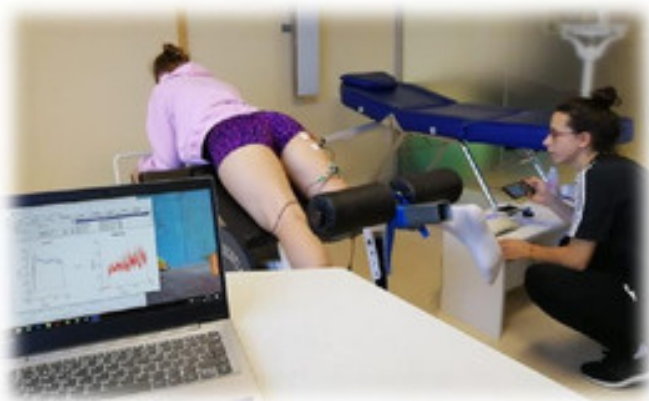
Lexa Nescolarde¹ · Antonio Talluri² · Javier Yanguas³ · Henry Lukaski⁴

Accepted: 27 January 2023 / Published online: 27 February 2023
© The Author(s) 2023



R, Xc y PhA son sensibles a la lesión, al grado, y al proceso de Return-to-play

Muscle-Localized BIVA: fatiga muscular

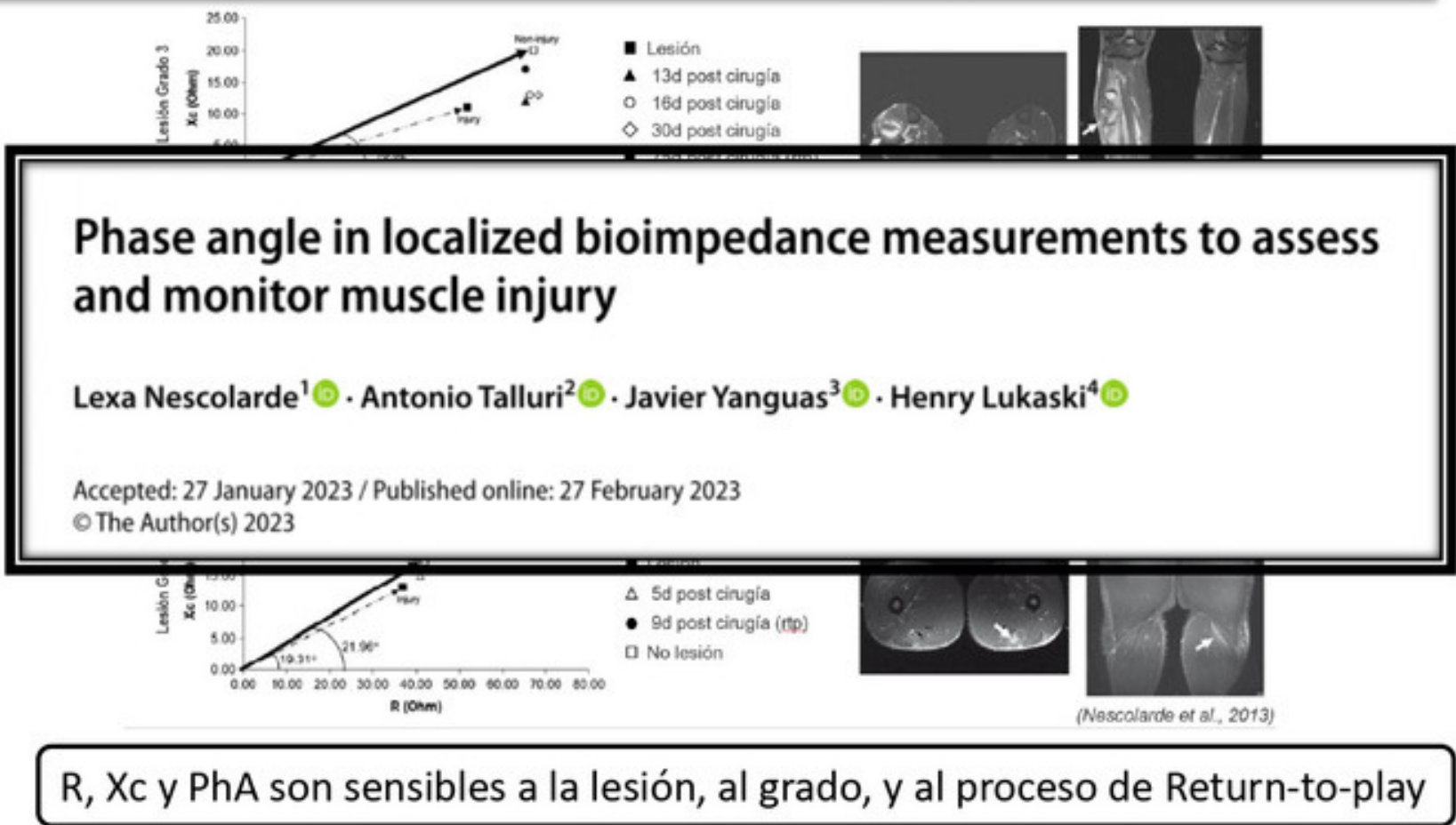


- Estudio piloto: la señal bioeléctrica parece ser sensible a los cambios producidos por una MVC isométrica de 35s. La reducción de los valores del EMG y la F van acompañados de una reducción de los valores de R y de R/h.
- La reducción de los valores de R podrían estar relacionados con una redistribución aguda de fluidos localizada en el vientre muscular en el momento de generar los 35s de MVC isométrica.
- El aumento de la concentración de fluidos en el músculo lo haría más conductivo, por tanto, "menos resistente". Este fenómeno descartaría, en un principio, la hipótesis de un aumento de los valores de R debido a la vasoconstricción normalmente generada por toda activación muscular isométrica.
- Es necesario, por tanto, seguir investigando este fenómeno ya que, en el proceso de fatiga muscular, los metabolitos como el ácido láctico y los iones de calcio que se concentran en el músculo, podrían también afectar a la señal bioeléctrica, incluyendo nuevos comportamientos también de la Xc.

El vector de bioimpedancia y sus aplicaciones en el músculo



Muscle-Localized BIVA: caracterización y seguimiento lesiones



El vector de bioimpedancia y sus aplicaciones en el músculo



Lab ECC: línea de investigación en rendimiento deportivo

REINA-SKYRUNNER (equipo nacional FEDME)



Muchas gracias por su atención!
ecc@gencat.cat





/AminogramAcademy

+ de 60 webinars
de Bioimpedancia y sus usos
en salud, nutrición y ejercicio

¿QUÉ VAMOS A VER?

¿QUÉ ES SALUD PÚBLICA?

LA SALUD PÚBLICA EN CIFRAS

COMPOSICIÓN CORPORAL

BIOMARCADORES DE LA CC

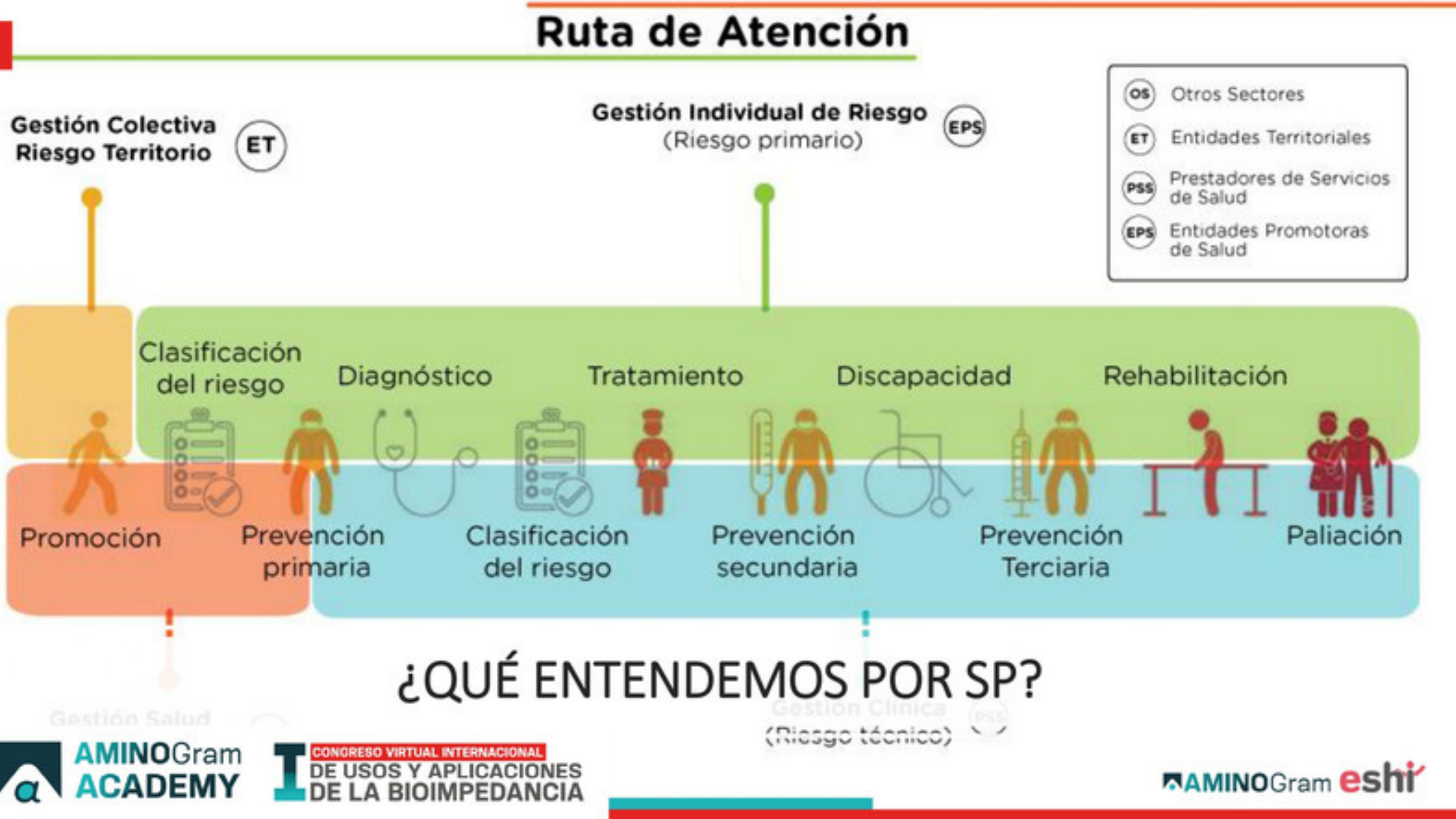
EL RETO DE USAR LOS BIOMARCADORES ARROJADOS POR LA mFBIA EN SP

CONCLUSIONES

¿QUÉ ENTENDEMOS POR SALUD PÚBLICA?

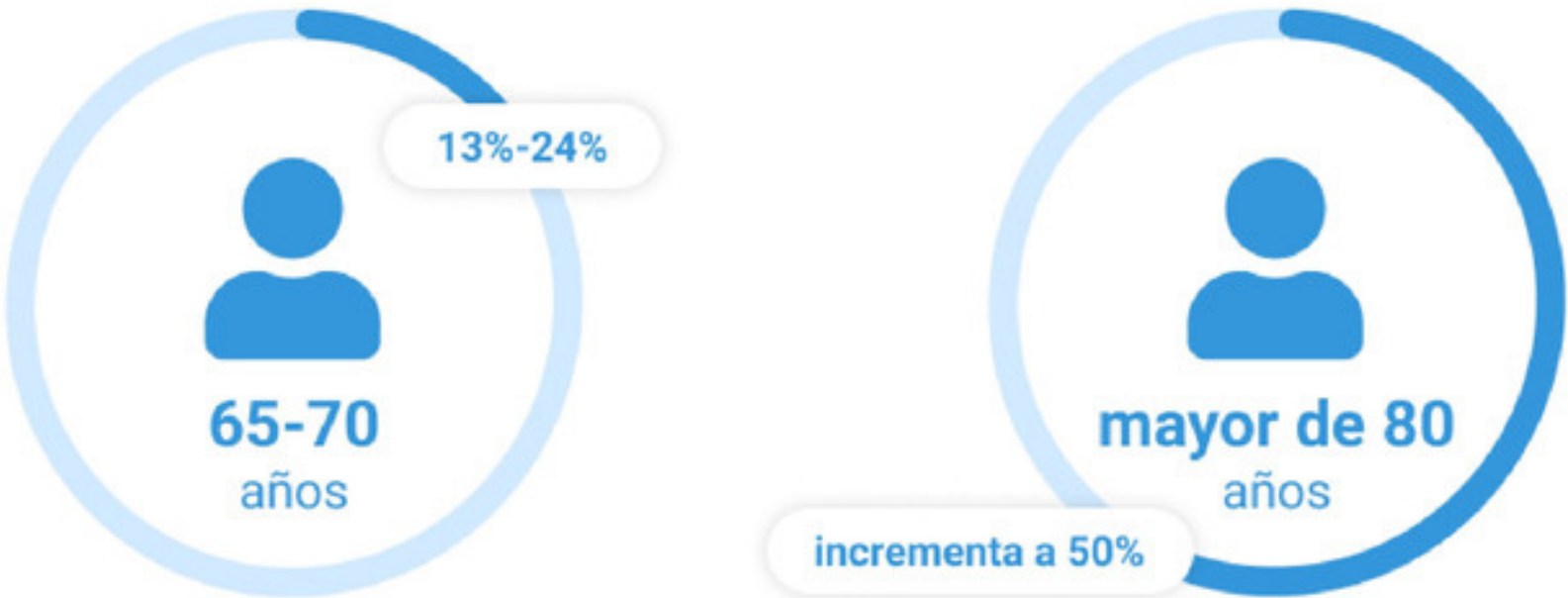
Ciencia y arte de **impedir la enfermedad, prolongar la vida y fomentar la salud y su eficacia** mediante el esfuerzo organizado de la comunidad; para que el individuo, las familias y las comunidades se encuentren en condiciones de gozar de su derecho natural a la salud y la longevidad (OMS)

¿QUÉ ENTENDEMOS POR SP?

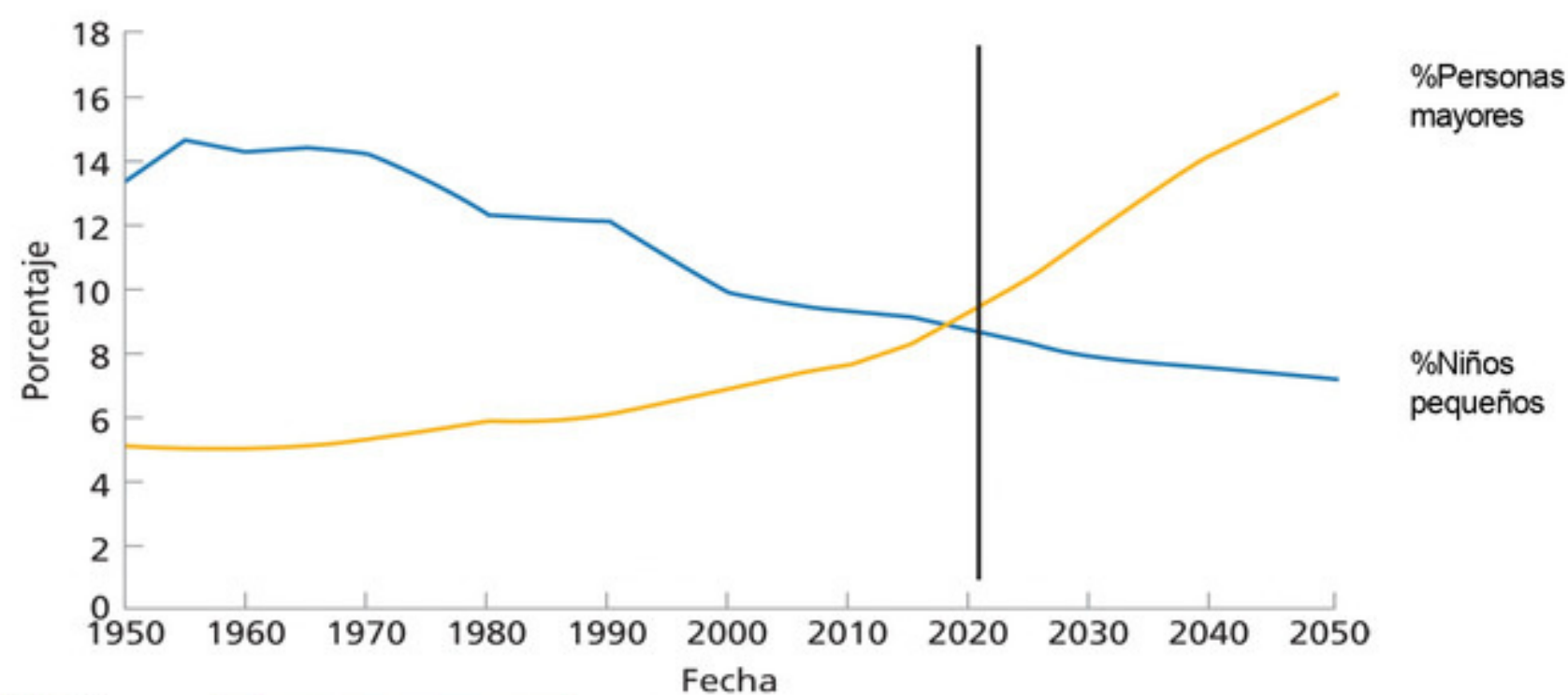


LA SP EN CIFRAS

Riesgo de padecer sarcopenia



Niños y adultos mayores como % de la población de las Américas 1950 - 2050



LA SP EN CIFRAS



LA SP MUNDIAL EN CIFRAS



LA SP EN CIFRAS

El impacto del frío y el calor

Cada año en el planeta, condiciones de temperatura extremas (olas de calor o fríos bajo cero) causan:

5.083.000 muertes

4.594.000 relacionadas al frío

489.000 atribuibles al calor

El estudio realizado durante dos décadas, entre 2000 y 2019, estableció que, en promedio, la temperatura global se incrementó en **0,26°C** por década.

Porcentajes del total de muertes relacionadas con temperaturas extremas que ocurrieron en cada continente:

Asia
51,5%

África
23,9%

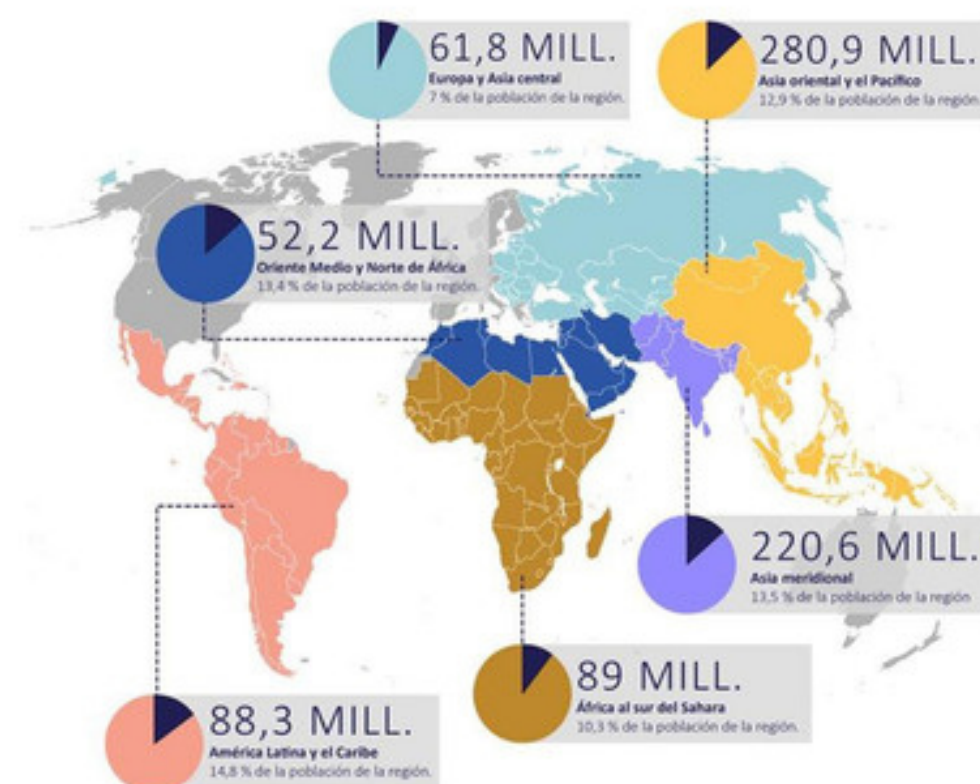
Europa
16,4%

América
7,7%

Oceanía
0,5%

¿LA SP MUNDIAL EN CIFRAS?

En todo el mundo, las personas dedican al menos el 10 % de su presupuesto familiar a gastos de salud.



¿QUÉ ES LA COMPOSICIÓN CORPORAL?

Es el estudio detallado del cuerpo humano; de su forma, proporcionalidad y composición, así como la relación que existe entre estos y la edad, el sexo, los factores genéticos, epigénéticos, ambientales, culturales, estéticos, los hábitos dietéticos, alimentarios, la actividad física y el proceso de salud enfermedad a lo largo del curso de la vida.

COMPOSICIÓN CORPORAL

MÚSCULO 50KG

GRASA 11KG

HUESO 10 KG



Uribe (2022). Usos y aplicaciones de la BIA en salud. Libro en Imprinta.

■ ¿CÓMO EVALUAR LA CC?



M. Directo
Disección de cadáveres

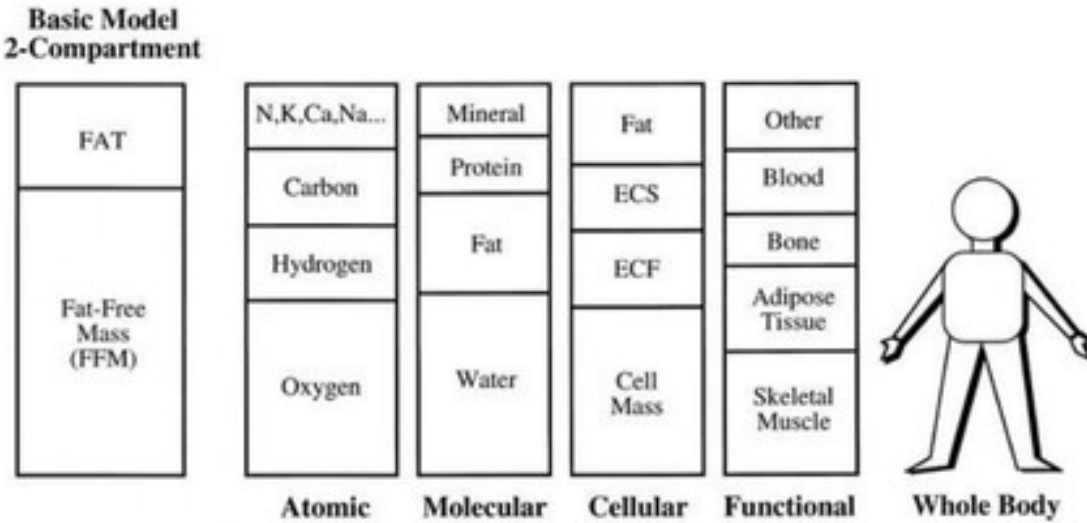


M. Indirectos
DXA
Densitometría
Colorimetría Indirecta
Etc.



M Doblemente Indirectos
Antropometría
TOBEC
Bioimpedancia

■ ¿CÓMO EVALUAR LA CC?



Son niveles jerárquicos debido a que el cambio de un componente superior está precedido de modificaciones biológicas y fisiológicas de los elementos ubicados por debajo de ellos.

Método Doblemente indirecto	Dos componentes	Atomico	Molecular	Celular	Funcional	Cuepro entero
Bioimpedancia	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Antropometría	SI	NO	NO	NO	Si	No



Comparación de los métodos doblemente indirectos.

Método Doblemente indirecto	Costo/ Beneficio	Complejidad	Precisión	Necesita entrenamiento	Tiempo de la prueba	Arroja datos brutos (AF, IR)
Bioimpedancia	Bajo	Baja	Alta	Bajo	20 segundos	Si
Antropometría	Alto	Moderada	Moderada	Alto	30 minutos	No

Fuente: Construcción propia para este evento

PRINCIPIOS DE LA BIA

Fundamentos de la bioimpedanciometría (BIA)

A

B

AMINOGram ACADEMY

CONGRESO VIRTUAL INTERNACIONAL DE USOS Y APLICACIONES DE LA BIOIMPEDANCIA

AMINOGram eshi

Equipos Utilizados

Mano – Mano, Pie -Pie

• Mono frecuencia

• Mono algoritmos

Mano Pie

• Bi frecuencia

• Mono algoritmos

Cableado

• Cableado

• Bi frecuencia

• Mono algoritmos

Pesa - Cable

• Tipo pesa y cable

• Bi frecuencia

• Mono algoritmos

Toma Directa

• Multi frecuencia

• Multi algoritmos

• Con o sin cables

AMINOGram ACADEMY

CONGRESO VIRTUAL INTERNACIONAL DE USOS Y APLICACIONES DE LA BIOIMPEDANCIA

AMINOGram eshi

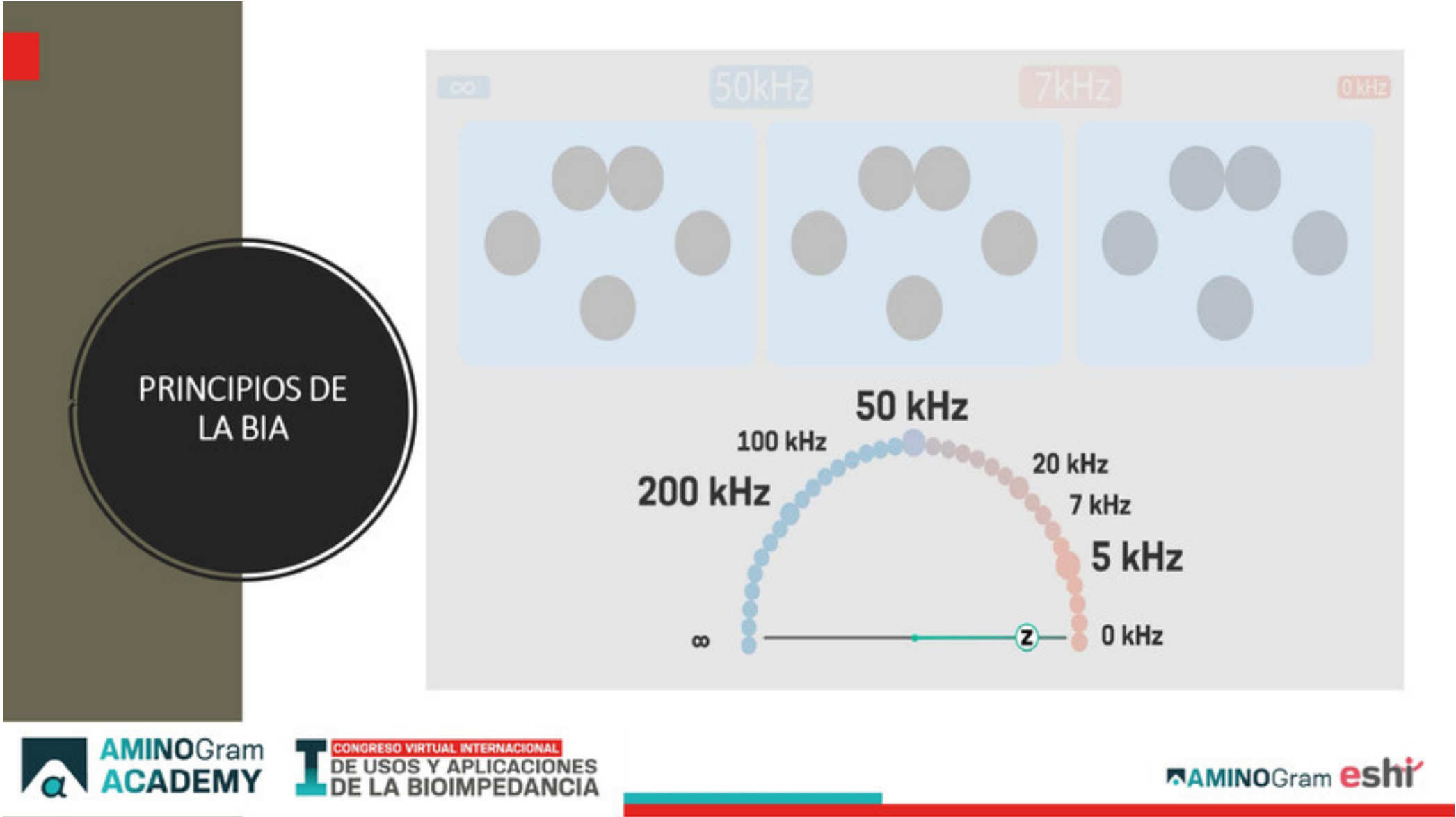
¿QUÉ ES UN BIOMARCADOR?

• Molécula biológica que se encuentra en la sangre, otros líquidos o tejidos del cuerpo, y cuya presencia es un signo de un proceso normal o anormal, de una afección o de una enfermedad. Un biomarcador se utiliza a veces para determinar la respuesta del cuerpo a un tratamiento para una enfermedad o afección. También se llama marcador biológico, marcador molecular y molécula distintiva. (RAE, 2023)

AMINOGram ACADEMY

CONGRESO VIRTUAL INTERNACIONAL DE USOS Y APLICACIONES DE LA BIOIMPEDANCIA

AMINOGram eshi



¿POR QUÉ LOS BIOMARCADORES ARROJADOS POR LA BIA SIRVEN PARA MEJORA LA SALUD PÚBLICA?

Predictiva

Personalizada

Participativa

Precisa

Preventiva

¿BIOMARCADORES QUE ARROJA LA BIA?



DE CC

ACT
Agua sin G
% Grasa B
% Grasa en HC
MLG
MME
CMO



SALUD CELULAR

AF
IR
MCC
PMA
AIC –AEC
Equilibrio H2O IC/EC



RIESGOS

FFMI
IMC
ICT
CMO
ASMI
SMI

¿QUÉ PREDICE?

Obesidad

Sobrepeso

Desnutrición

Sarcopenia

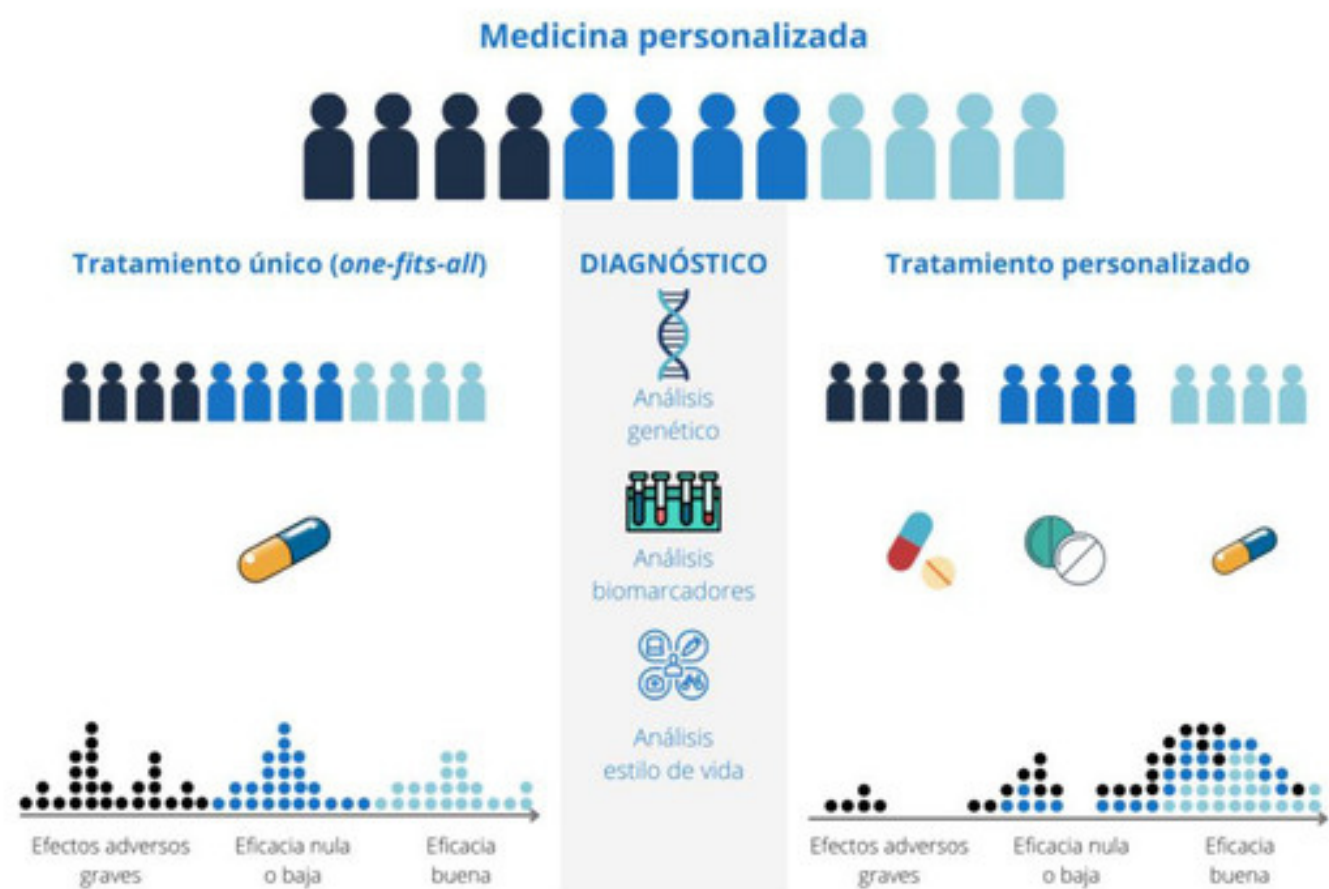
Osteoporosis

Deshidratación

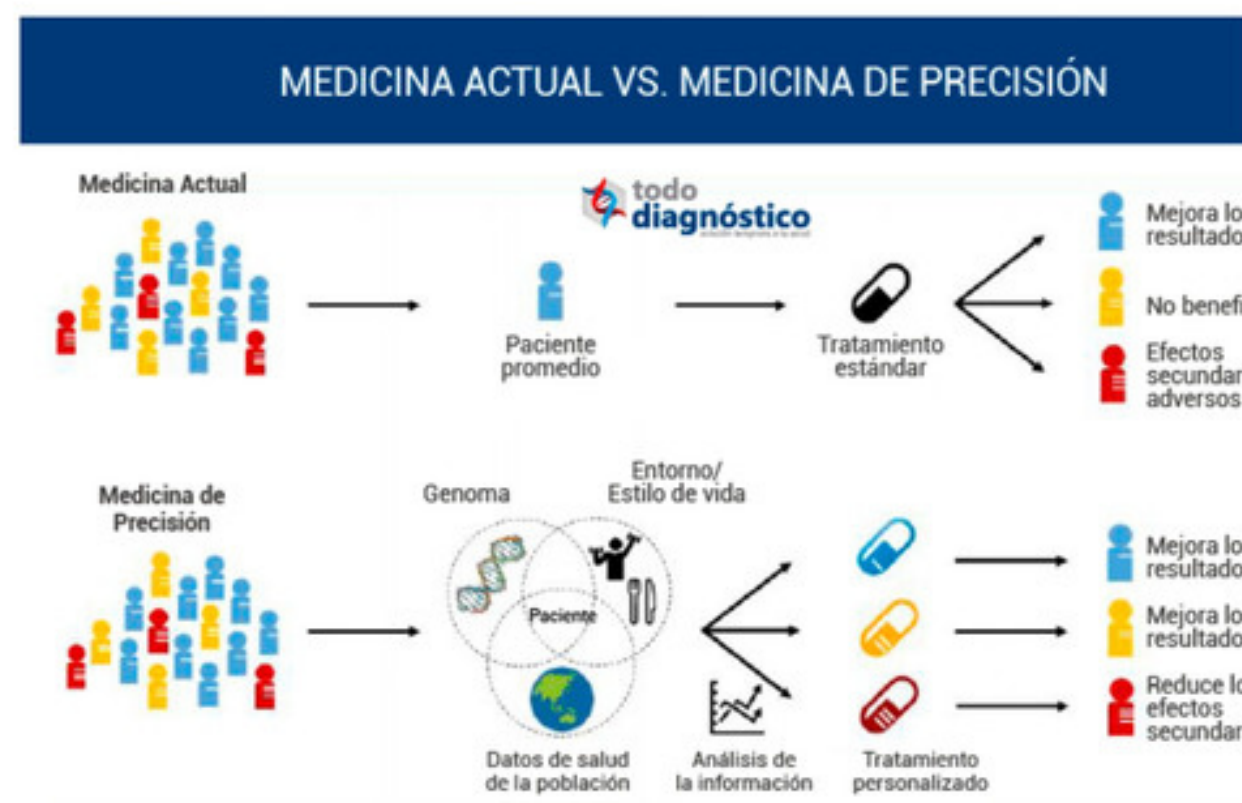
Obesidad
sarcopenica

Obesidad
osteosarcopenica

¿PERSONALIZADA?



¿Precisa?



¿PARTICIPATIVA?

Interdisciplinariedad

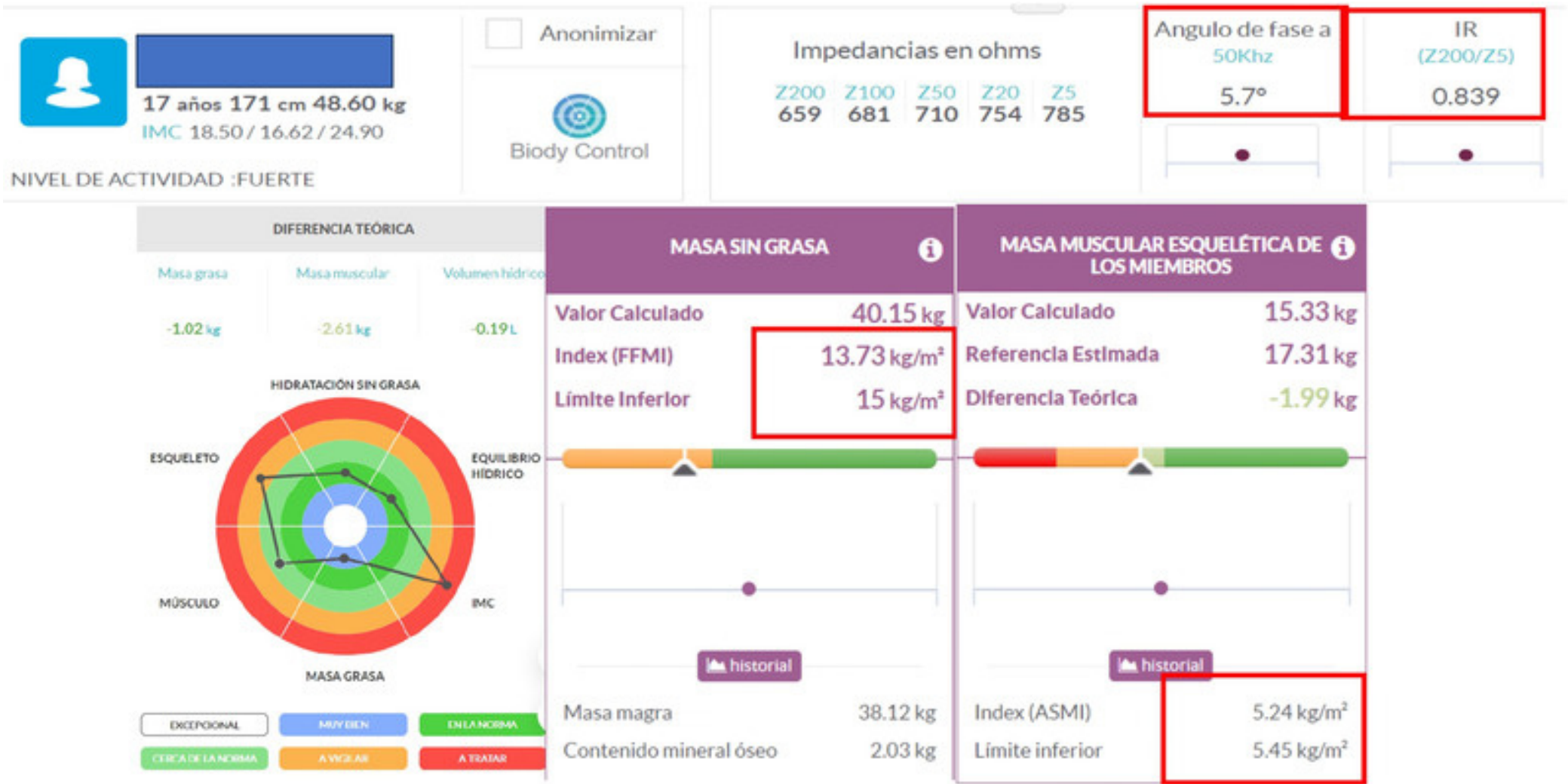
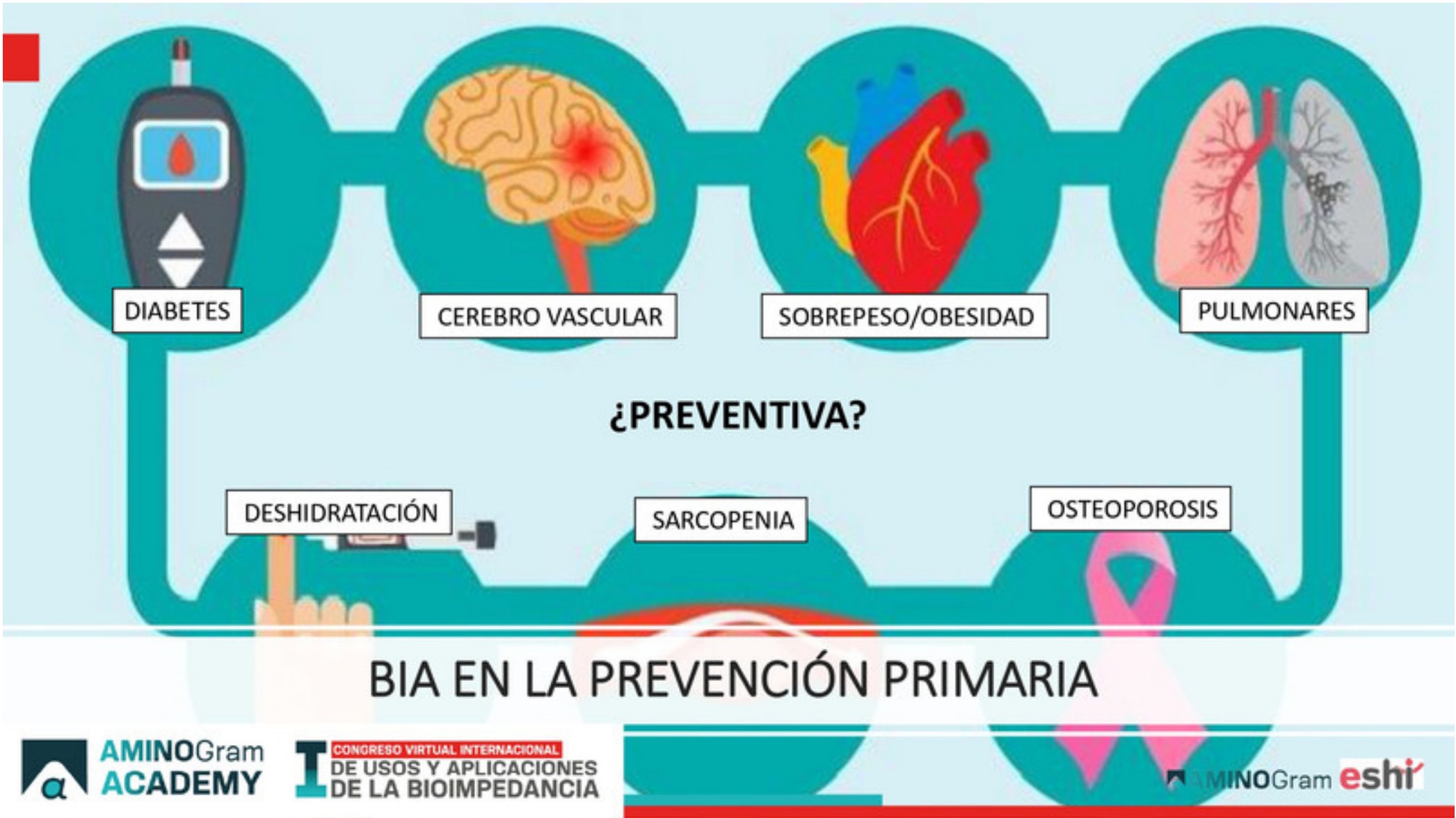
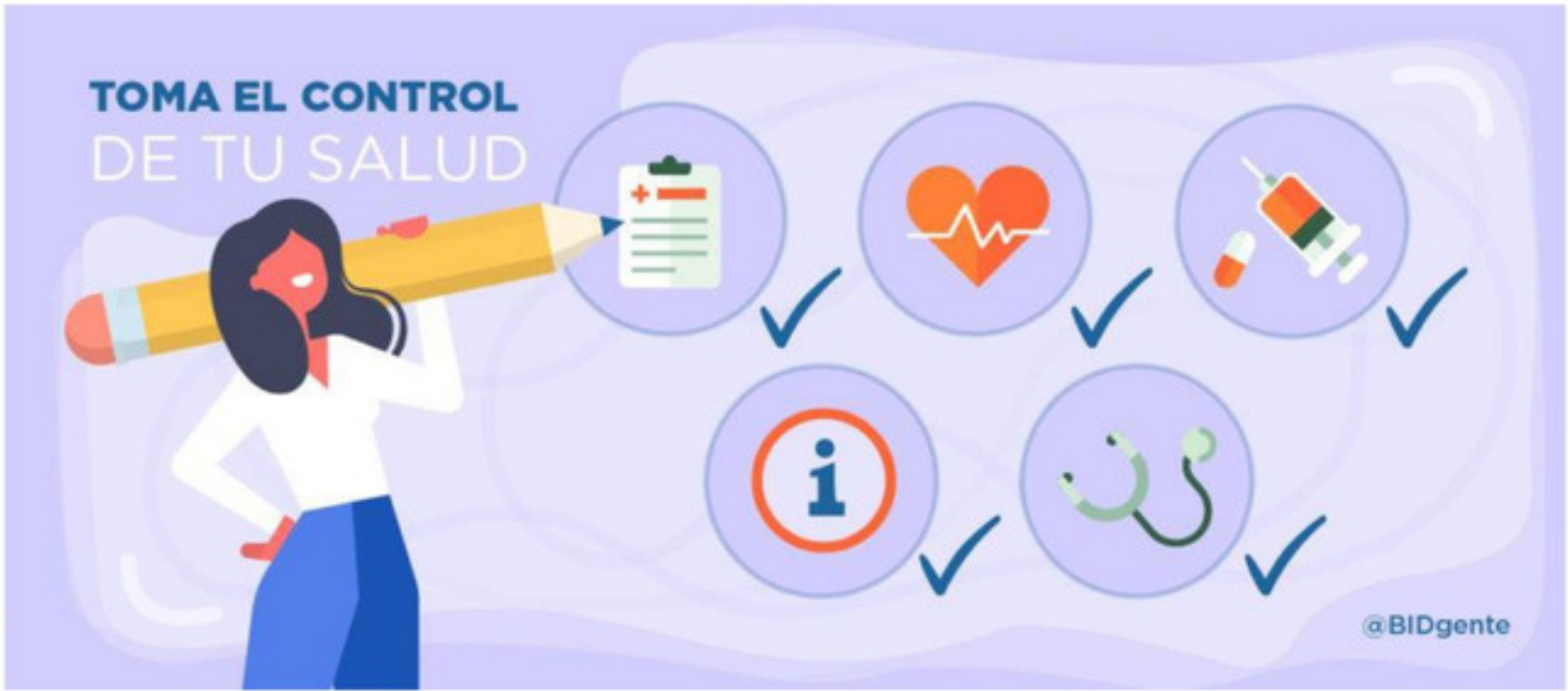
Intersectorialidad

Colaboración entre investigadores

Trabajo con y desde las comunidades

Enseñanza Inter Profesional

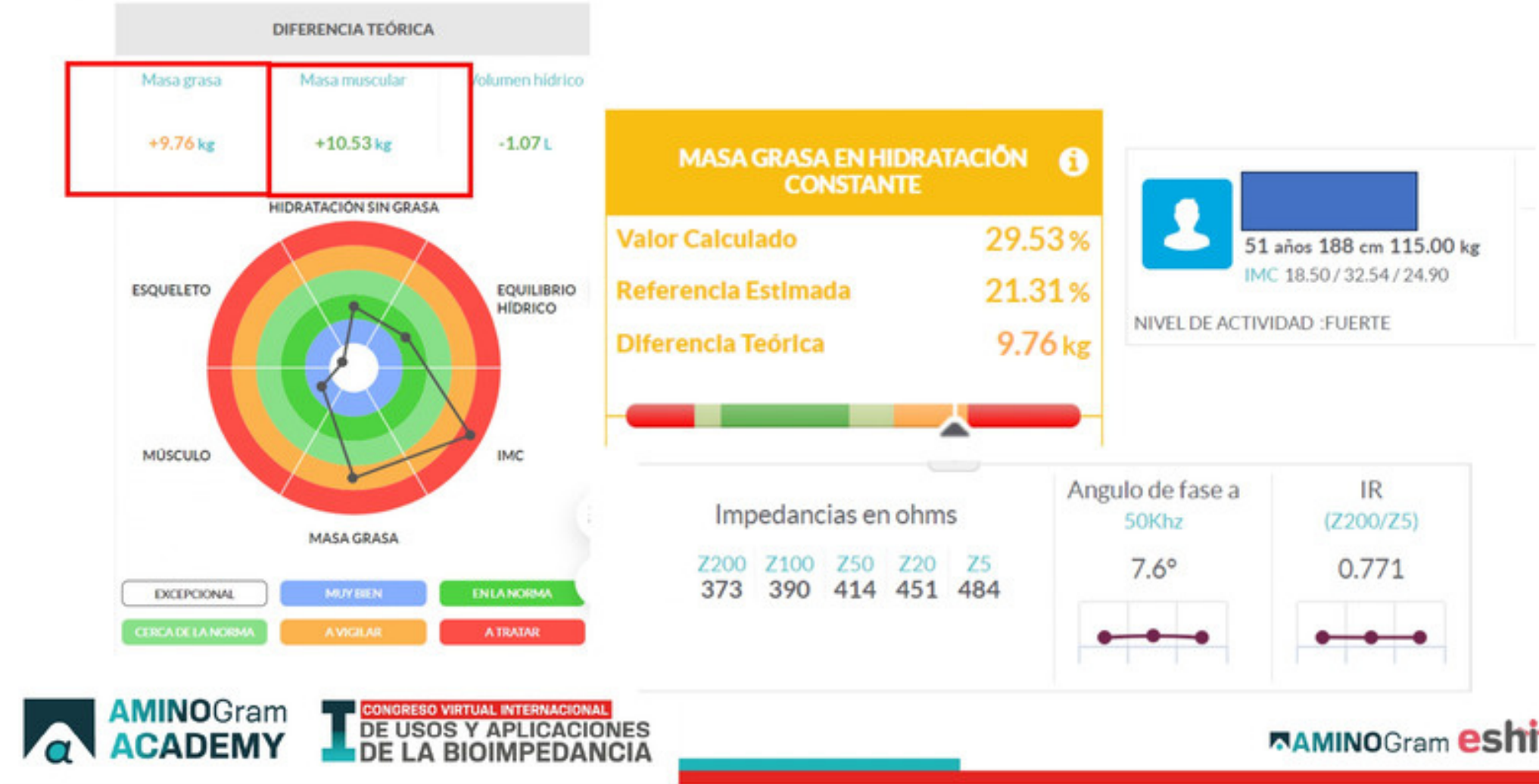
■ ¿BIA EN LA PREVENCIÓN?



■ ¿BIA EN LA PREVENCIÓN INDIVIDUAL?



■ ¿BIA EN LA PREVENCIÓN INDIVIDUAL?



¿BIA EN PREVENCIÓN COMUNITARIA?

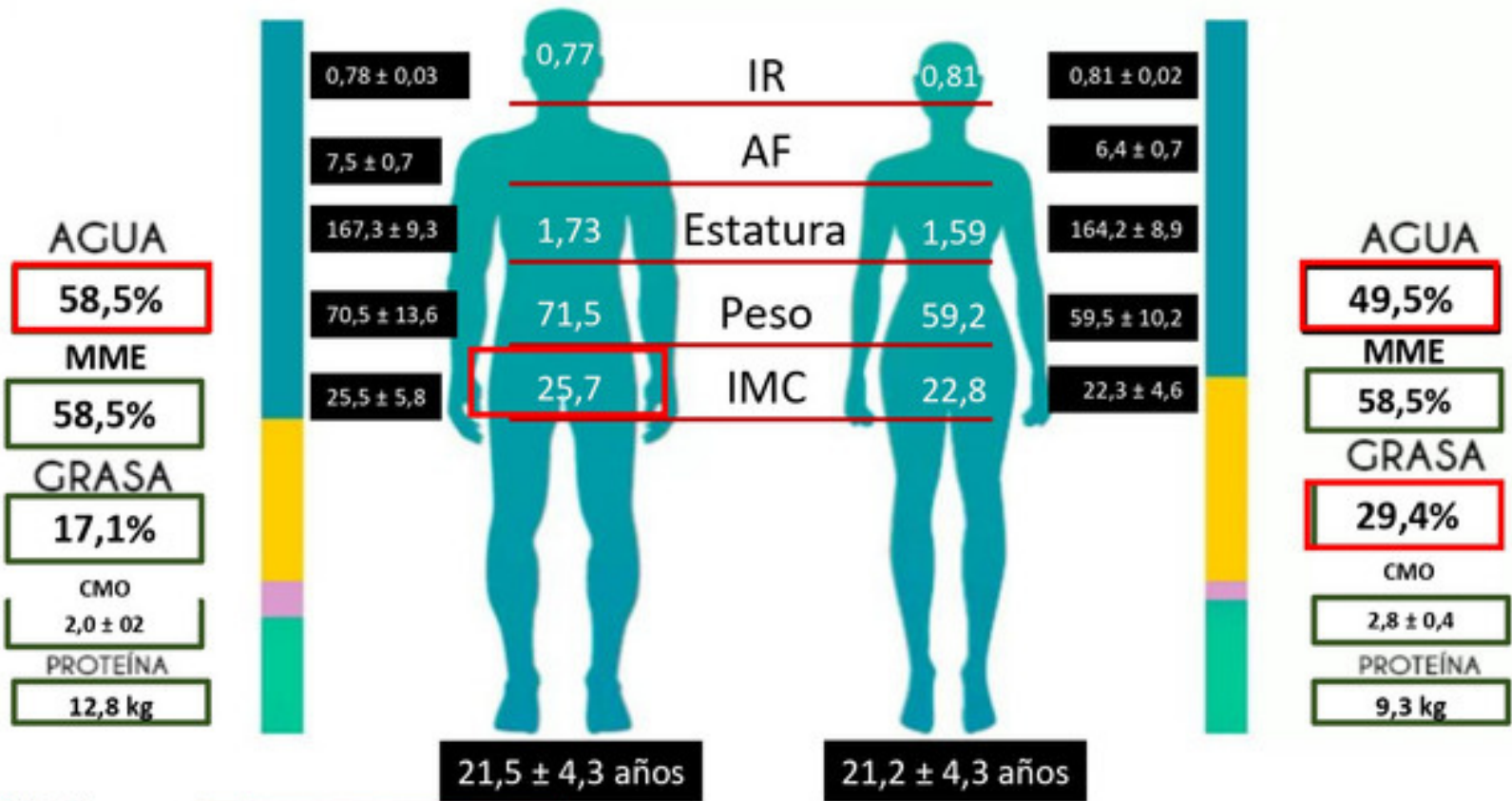
el IMC clasificó al 70% de manera errónea 63% fueron falsos negativos (en azul) y 7% falsos positivos (en rojo); el IMC sólo clasificó a un 30% de la población de manera adecuada, 17% fueron verdaderos positivos (verde oscuro en la tabla) y 13%, verdaderos negativos (verde claro).

IMC	% Grasa			
	Bajo Grasa	en Grasa Normal	Sobrepeso	Obesidad
Delgados	48	113	210	9
Peso Saludable	76	279	688	191
Sobrepeso	9	71	223	245
Obesidad	1	8	81	183

Fuente: Elaboración propia

¿BIA EN PREVENCIÓN COMUNITARIA?

Figura: CC por sexo



Fuente: Elaboración propia

PERMITIRIA REALIZAR PROGRAMAS DE PROMOCIÓN DE LA SALUD, CENTRADOS EN MERCADEO SOCIAL EN SALUD



PROMOCIÓN DE LA SALUD

PERMITIRIA
MAPEAR LA
SITUACIÓN DE
SALUD DE LAS
COMUNIDADES
Y FOCALIZAR EL
RIESGO



PERMITE EN LA
PREVENCIÓN
SECUNDARIA
EL
DIAGNÓSTICO
Y LA TOMA DE
DESICIONES

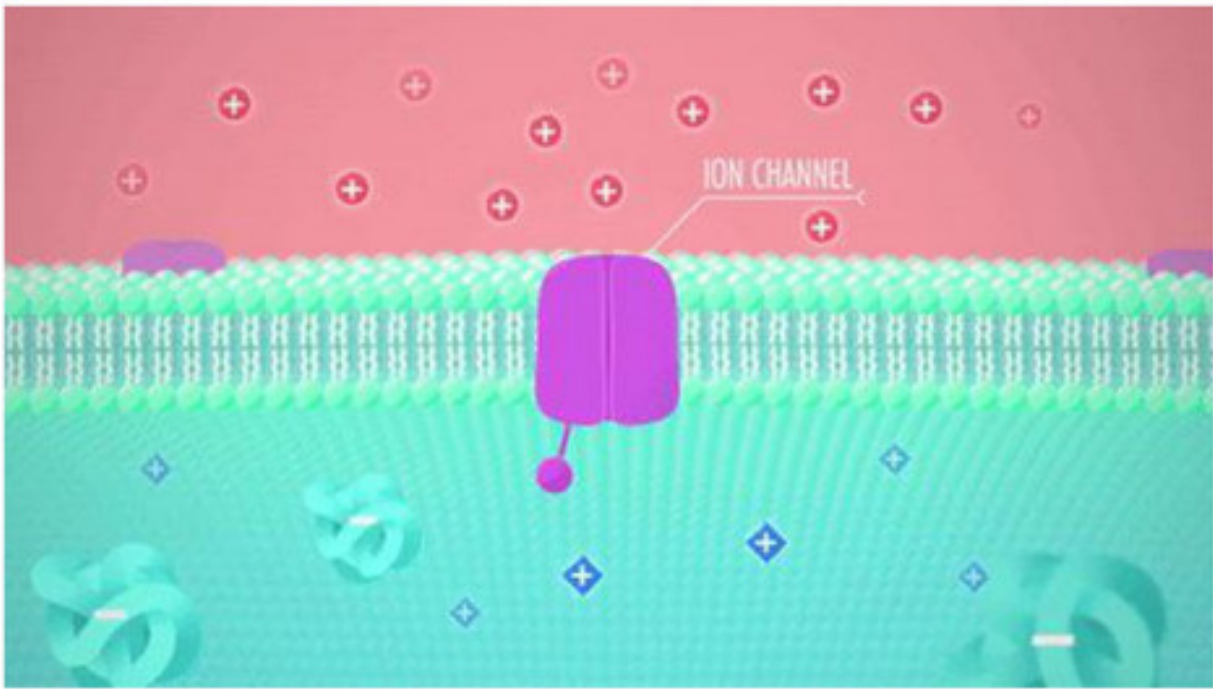


TIPOS DE BIOMARCADORES DE LA BIA

¿Qué evalúa?	Indicador	Tipo de Bomarcador	¿de Qué?
Composición Corporal	•ACT	Diagnóstico	Deshdratación
	•Agua sin G		Deshdratación, estado de animo, comportamiento
	•% Grasa B		Sobrepeso y Obesidad
	•% Grasa en HC		Estado de salud
	•MLG		Estado nutricional
	•MME		Osteoporosis
	•CMO	Pronostico	
Salud Celular	•AF	Pronostico, predictivos, diagnostico	Estado nutricional, salud y sobrevivencia a enfermedades, rendimiento deportivo
	•IR	Pronostico, predictivos, diagnostico	Inflamación, edema, integridad y salud celular, lesión muscular, depresión, ansiedad
	•MCC	Pronostico	Estado nutricional
	•PMA	Pronostico	Estado nutricional
	•Equilibrio H2O IC/EC	Predictivo	Hidratación-Edema, linfiedema
Enfermedad	•FFMI	Diagnóstico	Desnutrición
	•IMC	Pronostico	Estado nutricional, sobrepeso y obesidad
	•ASMI	Diagnóstico	Sarcopenia
	SMI	Diagnóstico	Sarcopenia

LOS BIOMARCADORES QUE DEBERIAMOS PRIORIZAR

El Ángulo de fase (AF) es una medida independiente de las ecuaciones de regresión o del peso, pudiendo ser medido incluso en situaciones en que las hipótesis de BIA no son válidas (embarazo, ascitis, edema), eliminando una gran fuente de error causal,, incluso parece ser útil en UCI para identificar a pacientes desnutridos precozmente y como indicador pronóstico.



Barbosa-Silva MCG et al. Bioelectrical impedance analysis: population reference values for phase angle by age and sex. *Am J Clin Nutr* 2005, 82:49-52.

ÁNGULO DE FASE (AF)

Los valores normales oscilan entre 6,5 – 7 para hombres y 6 – 6,5 para mujeres (18-55 años) .



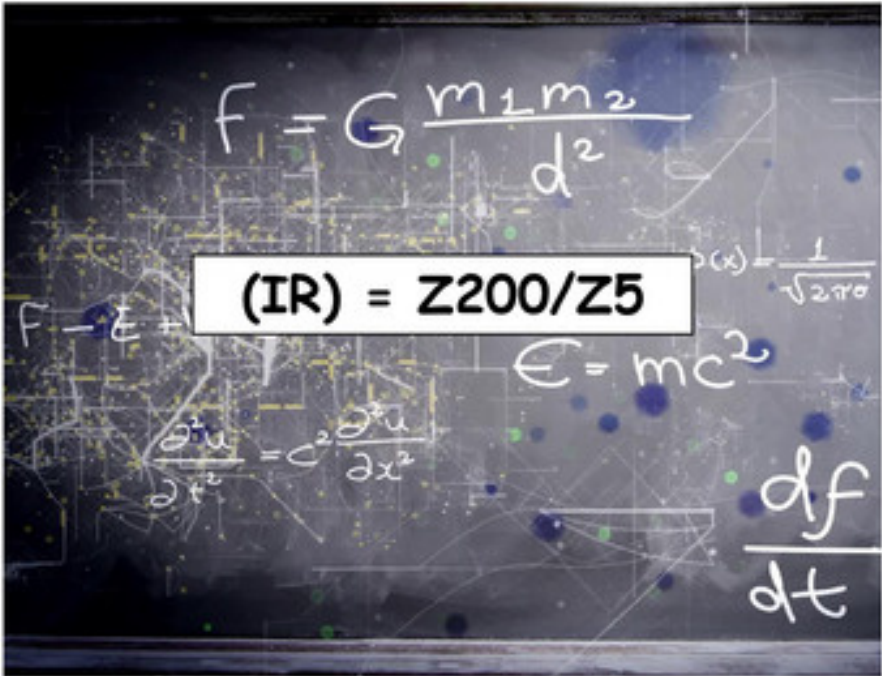
ÁNGULO DE FASE (AF)

- No depende de protocolos de regresión, ni del peso. . Barbosa-Silva MCG et al. Bioelectrical
- Puede medirse incluso en ascitis, edema, embarazo. . Barbosa-Silva MCG et al. Bioelectrical
- Útil en UCI para dx de Dn y pronóstico de supervivencia . Barbosa-Silva MCG et al. Bioelectrical
- Asociado al tamaño e integridad de la membrana celular (Chumlea WC, Am J Clin Nutr 1988)
- Predice Masa Corporal Celular (MCC), por eso es indicador del EN. (Baumgartner RN,. Am J Clin Nutr 1988.)
- Mide la integridad de la célula y el tamaño celular), pudiendo ser mejor que otros indicadores nutricionales bioquímicos y antropométricos. (Bosy-Westphal A Et Al. JPEN J Parenter Enteral Nutr 2006)

INDICE DE IMPEDANCIA

COCIENTE DE BIOIMPEDANCIA (IR)

- Se relaciona con desequilibrio hídrico, se asociado a un peor pronóstico en pacientes críticamente enfermos.
- Su valor normal es de < 0,8 e indica integridad celular.



Malbrain, M.L.; Marik, P.E.; Witters, I.; Cordemans, C.; Kirkpatrick, A.W.; Roberts, D.J.; Van Regenmortel, N. Fluid overload, de-resuscitation, and outcomes in critically ill or injured patients: A systematic review with suggestions for clinical practice. *Anaesthesiol. Intensiv. Ther.* **2014**, *46*, 361–380. [CrossRef]



INDICE DE IMPEDANCIA



Article SOFA Score Plus Impedance Ratio Predicts Mortality in Critically Ill Patients Admitted to the Emergency Department: Retrospective Observational Study

Ashuin Kammar-García ^{1,2}, Lilia Castillo-Martínez ³, Javier Mancilla-Galindo ^{4,5}, José Luis Villanueva-Juárez ³, ...

- Cuando la resistencia de la membrana celular a 5 kHz se reduce significativamente en casos de enfermedad crítica, y la diferencia entre los valores de impedancia en 5 y 200 kHz están notablemente más cerca entre sí, es indicador de deterioro celular.



INDICE DE IMPEDANCIA

Estudio observacional > Int Urol Nefrol.2016 julio; 48 (7): 1155-62.
doi: 10.1007/s11255-016-1292-1. Epub 2016 19 de abril.

Cociente de impedancia: un marcador novedoso y un potente predictor de mortalidad en pacientes en hemodiálisis

C Demirci ¹, G Aşçı ², MS Demirci ², M Özkahya ², H Töz ², s duman ², S Sipahi ³, S Erten ⁴, M Tanrisev ⁵, Está bien ²

afiliaciones + expandir

PMID: 27093965 DOI: 10.1007/s112

Revisar > Curr Opin Clin Nutr Metab Care.2017 septiembre; 20 (5): 330-339.

doi: 10.1097/MCO.0000000000000387.

Evaluación de la desnutrición en adultos y pronóstico con análisis de impedancia bioeléctrica: ángulo de fase y relación de impedancia

Henry C. Lukaski ¹, Úrsula Kyle , Jens Kondrup

afiliaciones + expandir

PMID: 28548972 DOI: 10.1097/MCO.0000000000000387



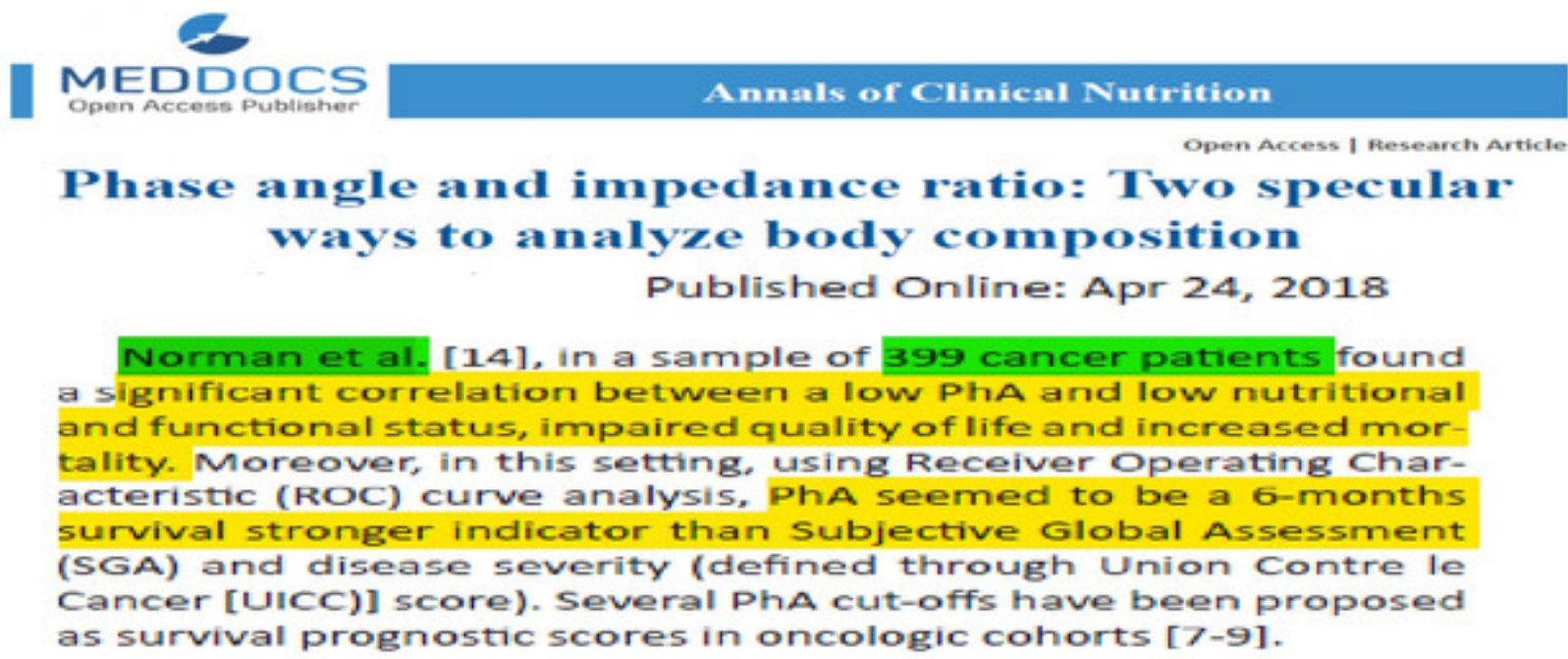
INDICE DE IMPEDANCIA Y AF



EL ÁNGULO DE FASE BAJO, NORMALMENTE SE ACOMPAÑA DE UN IR ALTO

INDICE DE IMPEDANCIA Y EL AF

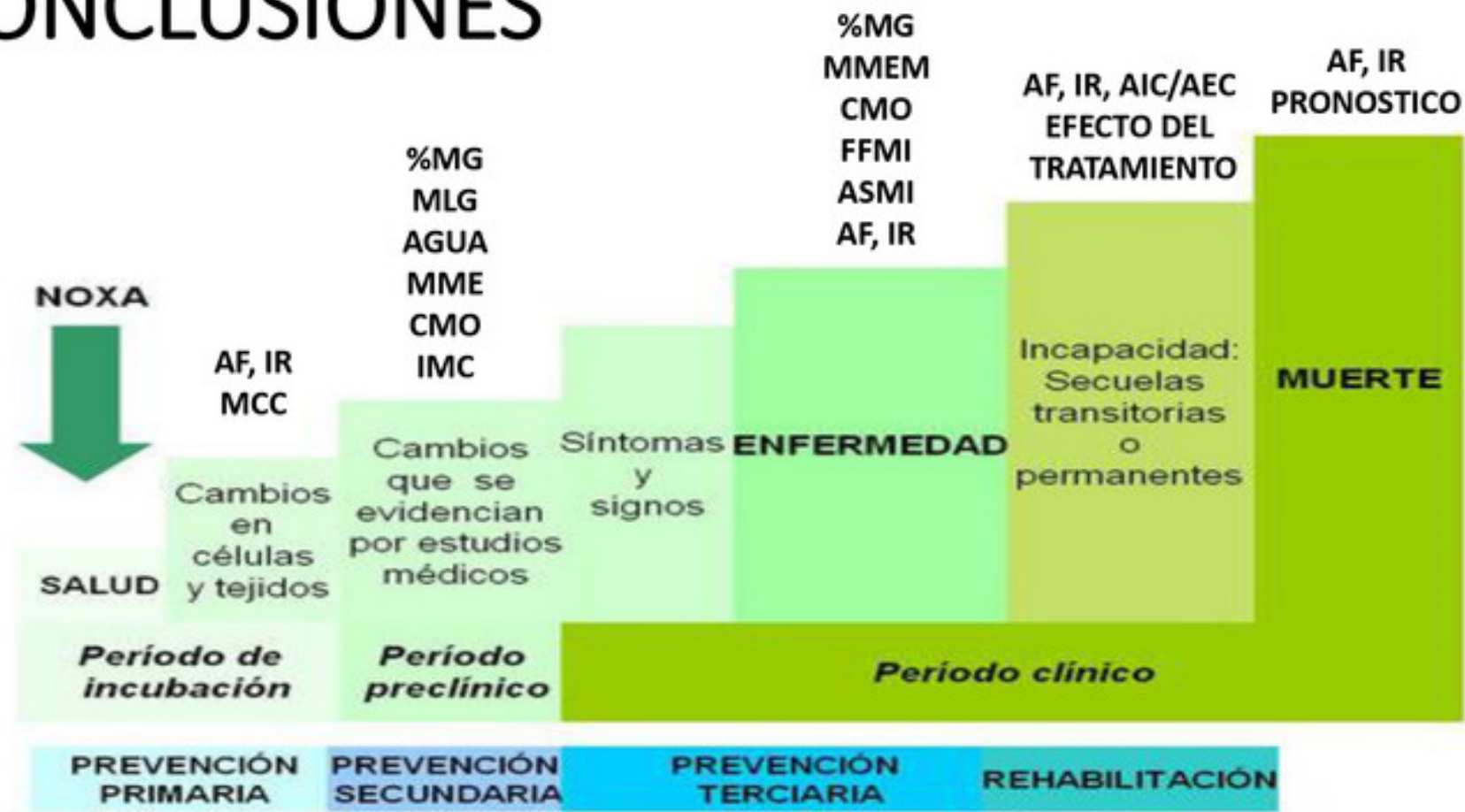
ÁNGULO DE FASE E IR



¿BIA EN REHABILITACIÓN?



CONCLUSIONES



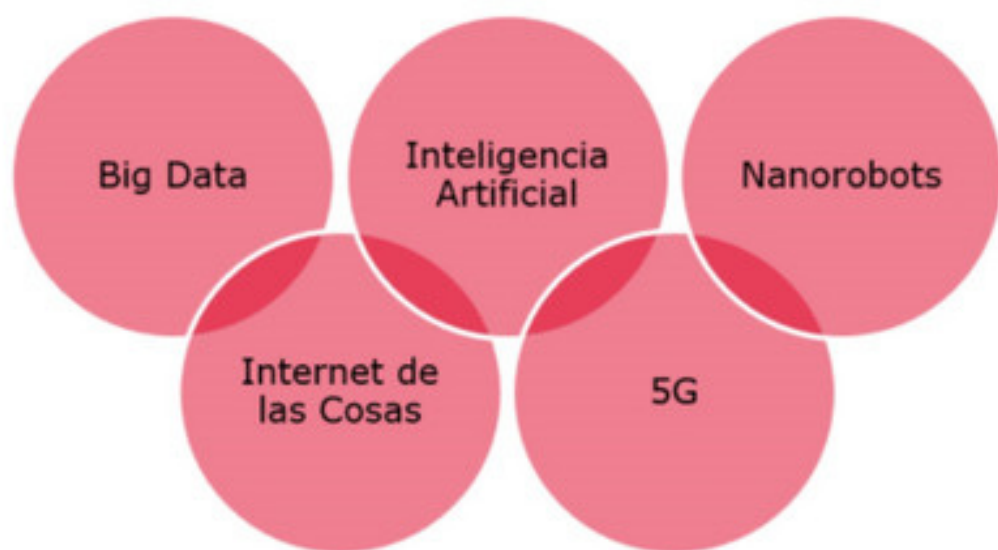
CONCLUSIONES

Sobre la Importancia	Hoy, mantener una buena salud depende más de la cantidad de masa muscular, es el órgano metabólico más importante para prevenir enfermedades crónico degenerativas.
BIA	La BIA multifrecuencia, multi algoritmo es el método con mayor crecimiento en su uso, fácil, no invasivo, sin cables, con resultados instantáneos (20 segundos) en línea.
BIA y SP	Los biomarcadores arrojados por la BIA multifrecuencia multialgoritmo, pueden ser la base de la atención primaria en salud y tiene múltiples usos en la salud pública.

La Medicina del Futuro

RETOS

- Hacia una medicina **predictiva, preventiva, participativa y personalizada**.
- Más de 40 000 MILLONES de dispositivos conectados en 2025.
- Telemedicina**
- Teleasistencia**
- Tratamientos **no invasivos**
- Expectativa de vida (¿140 años?)
- ¿Te importaría ser diagnosticado, o incluso operado, por un robot?**



CONCLUSION

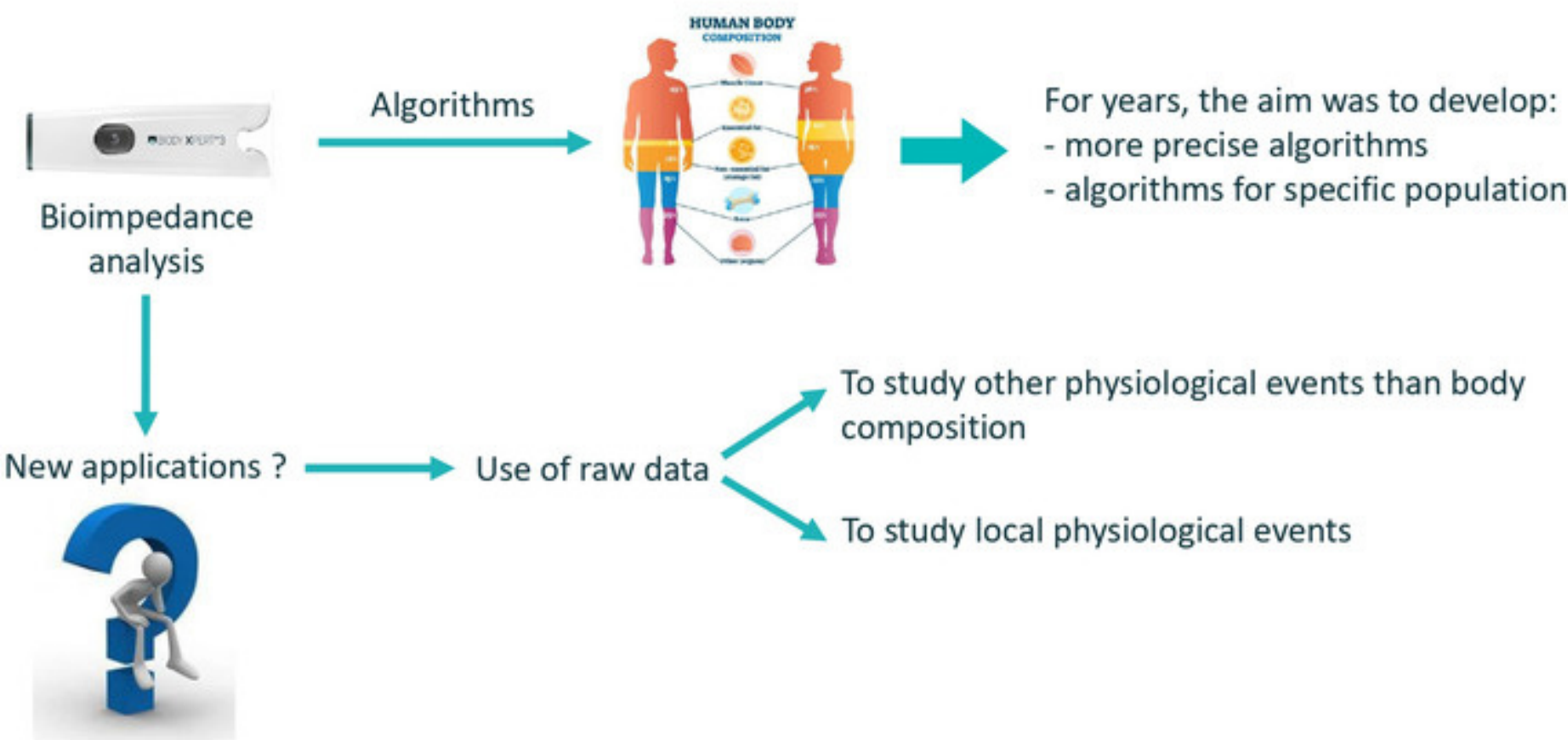
Posibles usos y aplicaciones futuras de la BIA

Etienne Gouraud, PhD

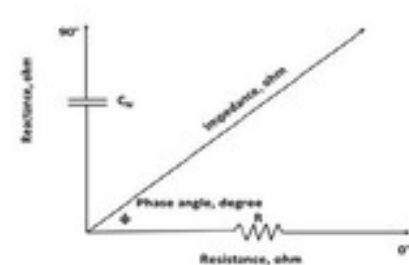


Etienne Gouraud, PhD
Doctor en Fisiología y Responsable de Desarrollo Clínico de Aminogram
egouraud@aminogram.com

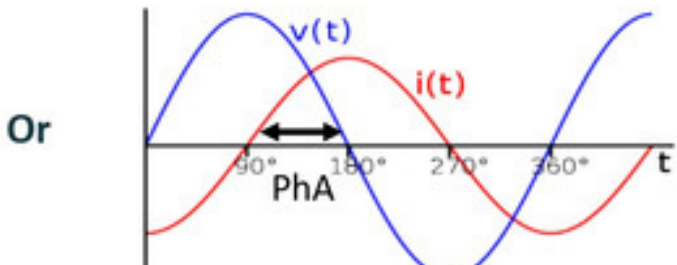
■ Introduction



Phase angle

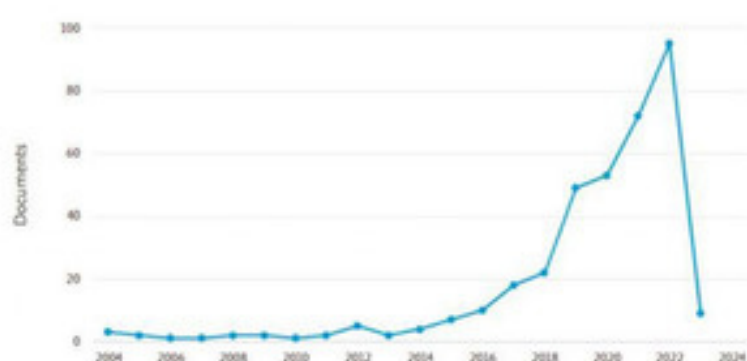


Calculated from the resistance and the reactance



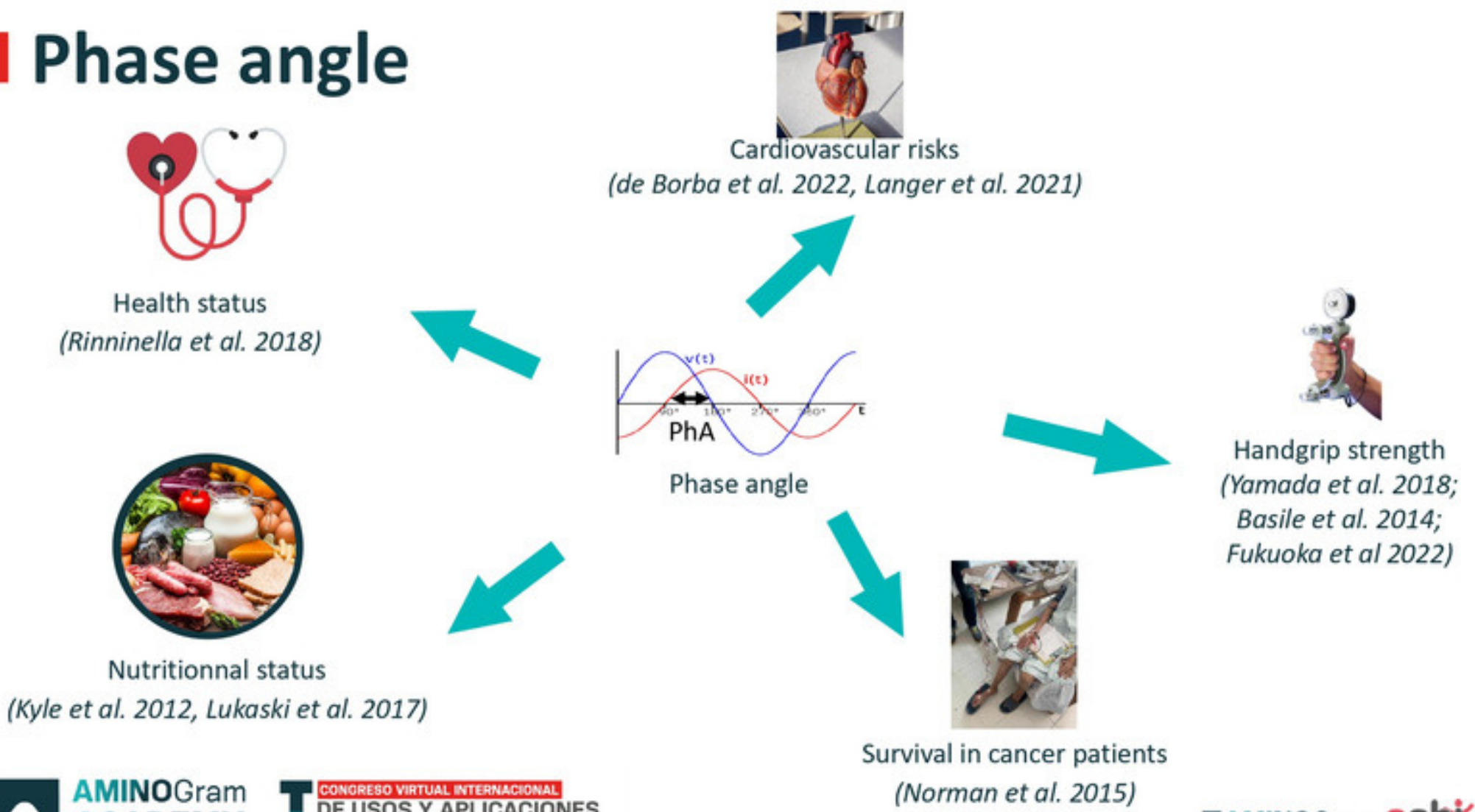
Direct measurement

..... With a growing interest in various of fields



(Bellido et al. 2023)

Phase angle

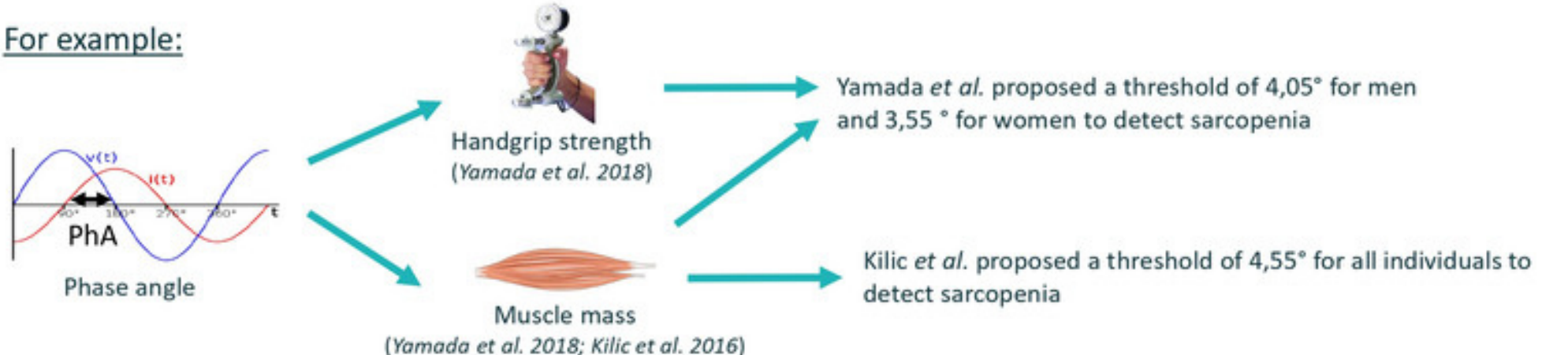


Phase angle

Those were only some exemples !

- Continue to explore the links between the phase angle and some physiological events (disease, training, etc)
- Set specific threshold for these physiological event

For example:



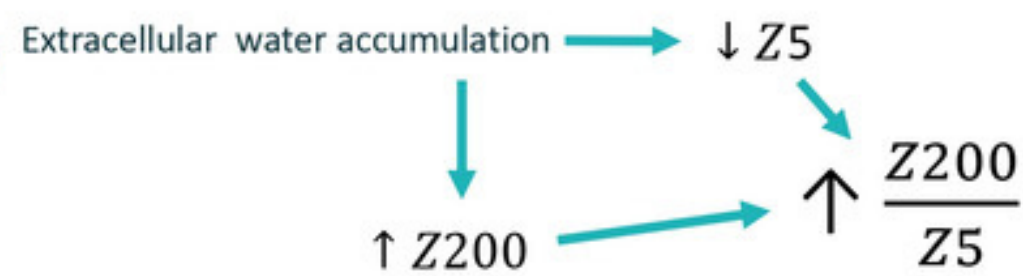
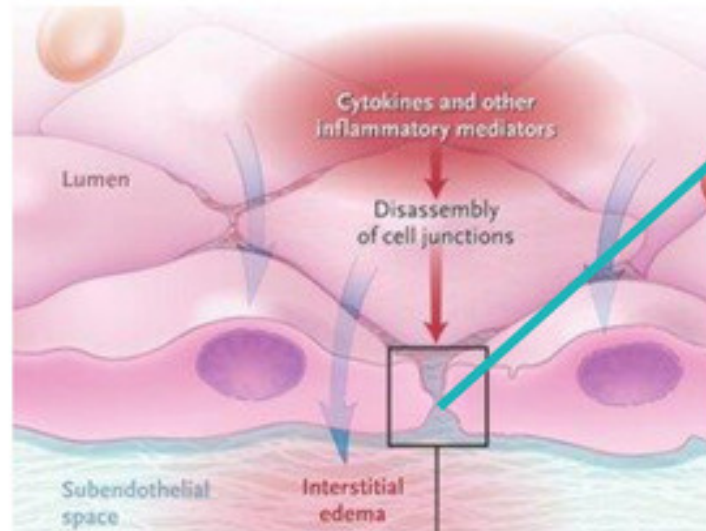
■ Impedance ratio

The impedance ratio (IR) is : $\frac{Z_{200}}{Z_5}$

Impedance at 200kHz

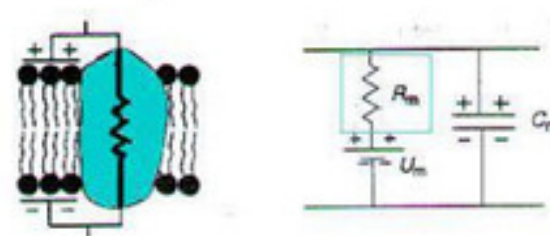
Impedance at 5kHz

Related to the inflammation (Demirici et al. 2016) → IR is correlated to the CRP (C-reactive protein)



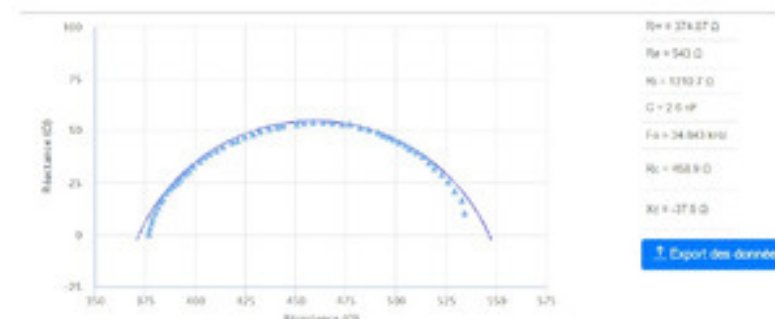
Over 0,80 for men and 0,82 for women, it may be considered that the subject is in a chronic inflammatory state but this threshold must be confirmed

■ Capacitance



Cell membrane is a lipid bilayer which is able to store electrical charge, just like a condensator, and the capacitance represents the maximal storage capacity of the cell membrane.

Obtained thanks to a Cole-Cole model



- A first study showed that capacitance is related to insulinoreistance (Barry et al. 2020) with a threshold of 1,65 nF for women and of 2,67 nF for men
- A second study from the same team (Barry et al. 2022) showed that the capacitance is partly explained by the exchange capacity of the membrane

■ Capacitance

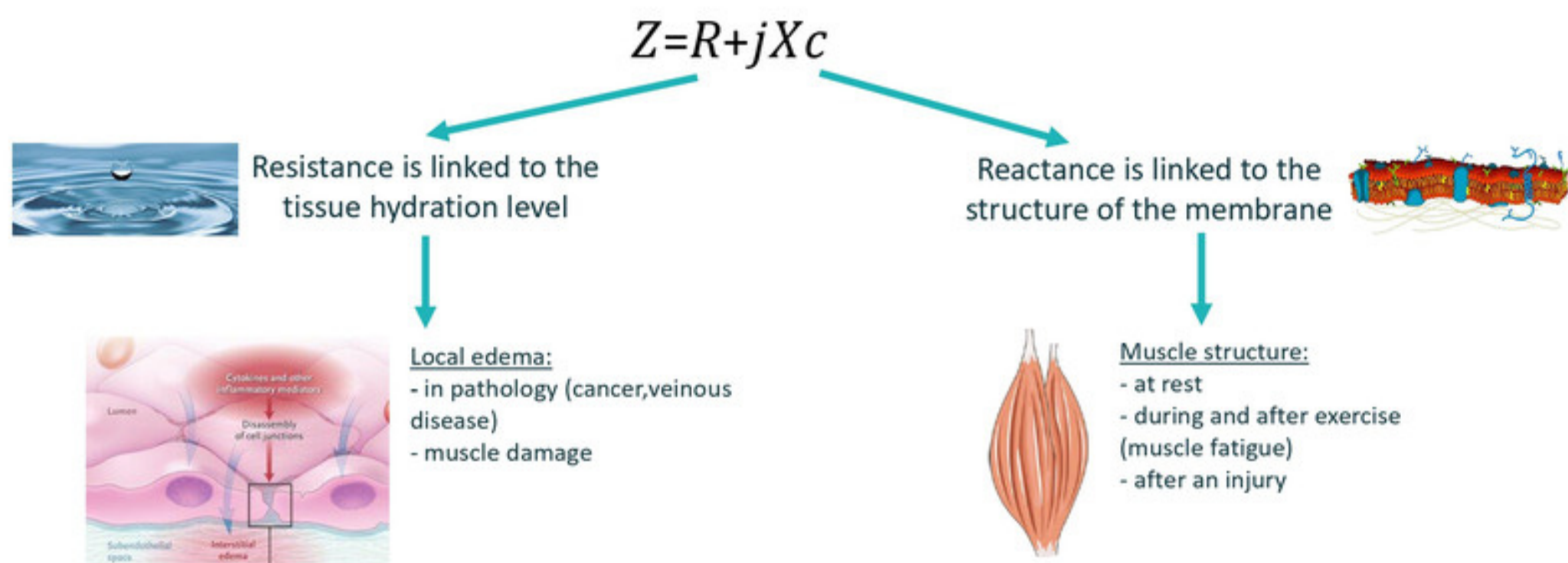
.... But in some athletes, capacitance may be higher than these thresholds !



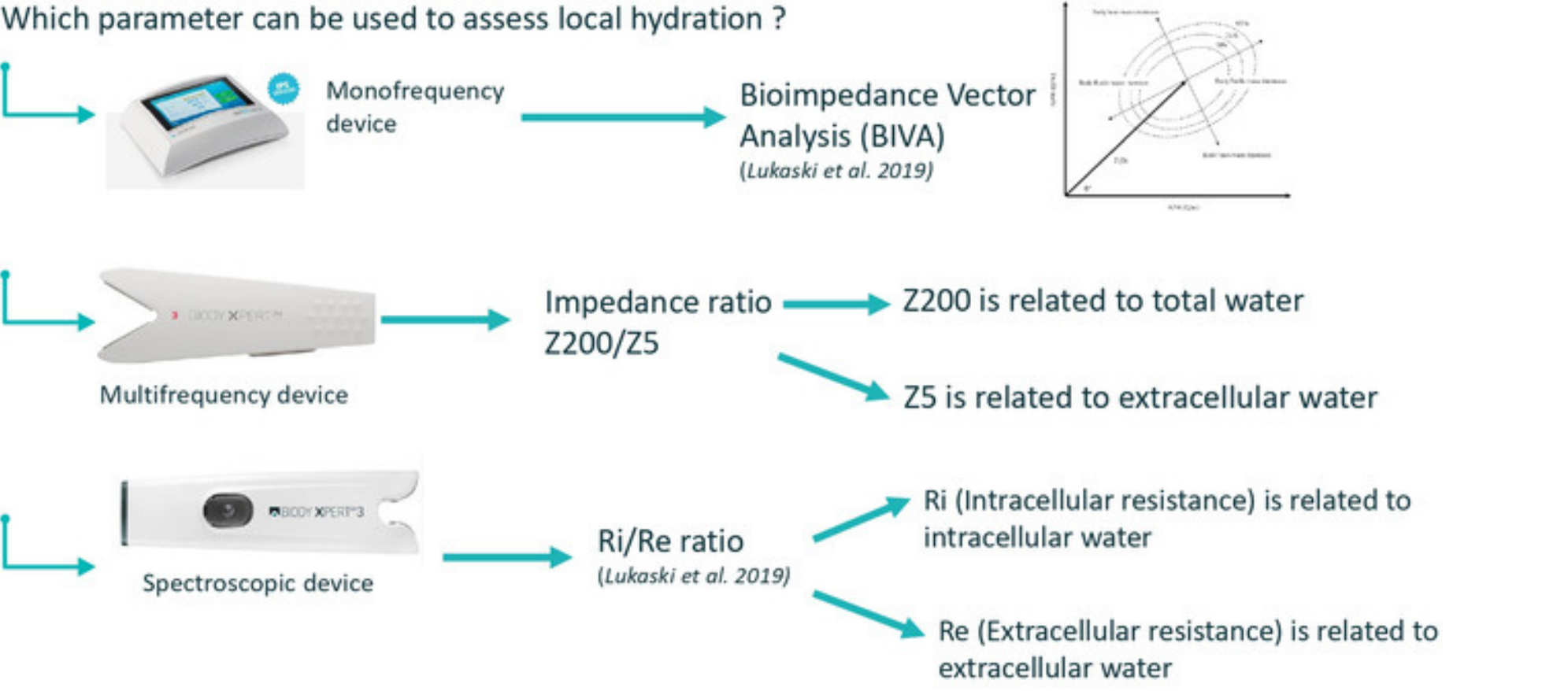
More research are needed to :

- study and confirm the physiological events explaining the capacitance, especially its link with the insulino-resistance
- confirm or set new threshold to detect insulino-resistance thanks to the capacitance

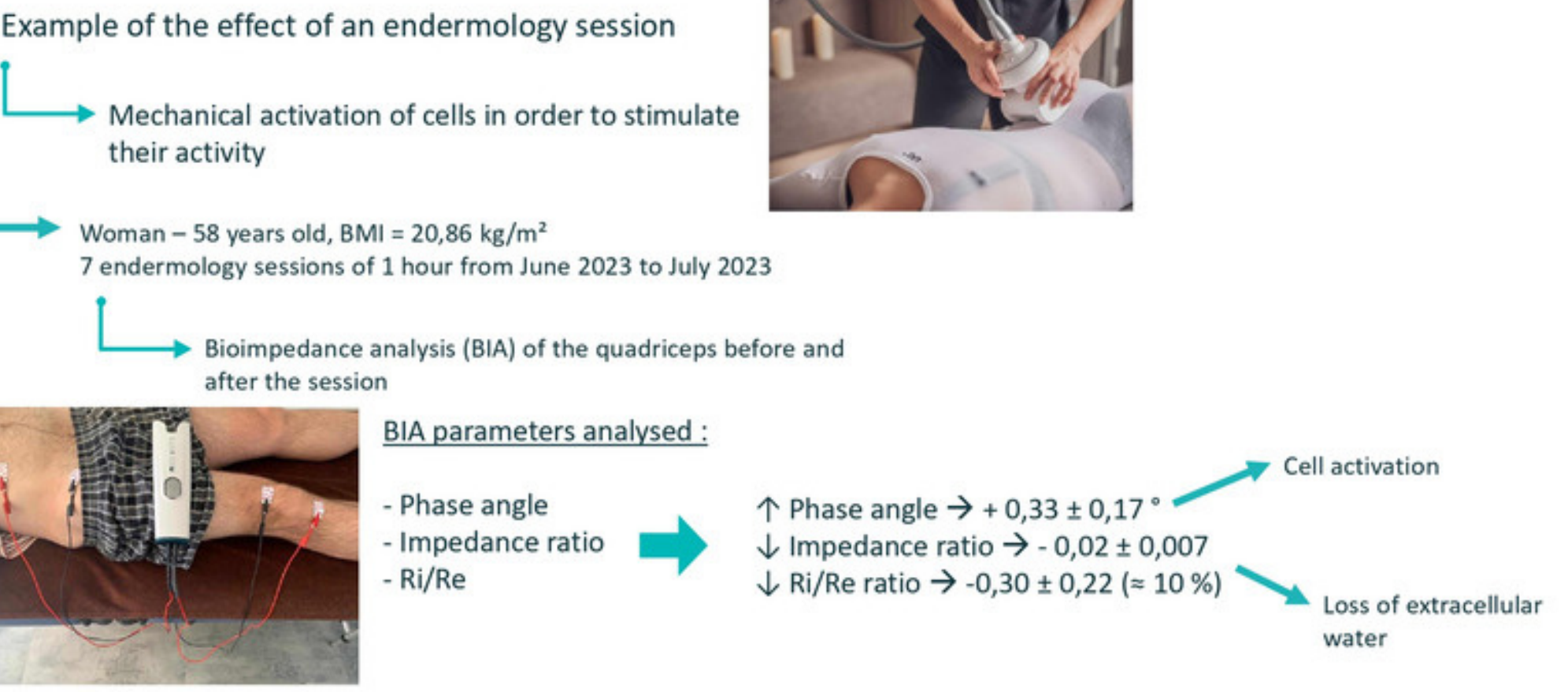
Local bioimpedance analysis



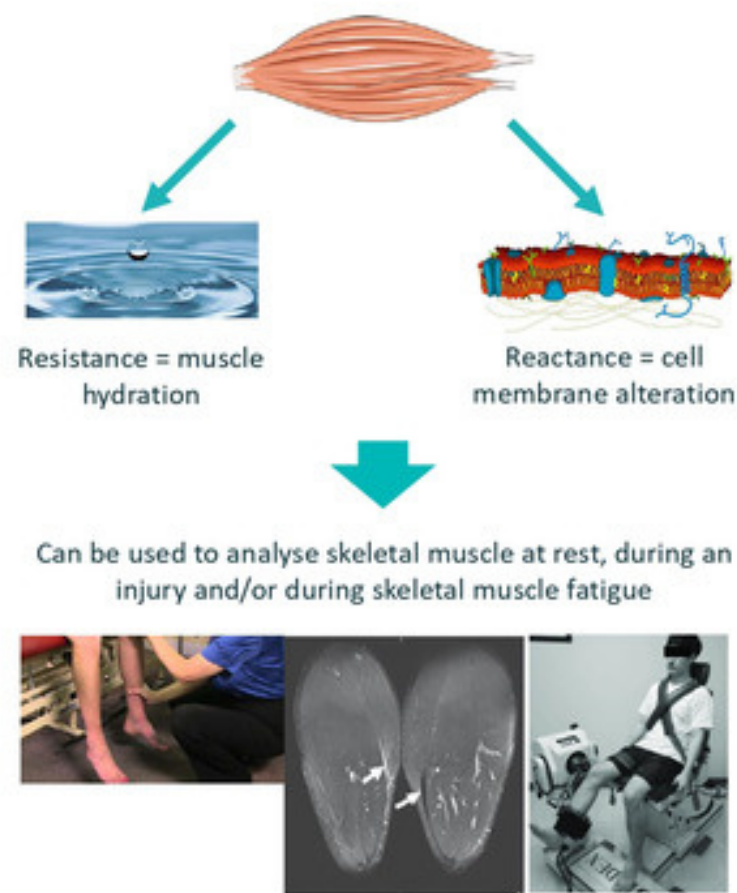
Local edema



Local edema



Skeletal muscle analysis



Electrical Impedance Myography in Health and Physical Exercise: A Systematic Review and Future Perspectives

DOI: 10.3389/fphys.2021.740877

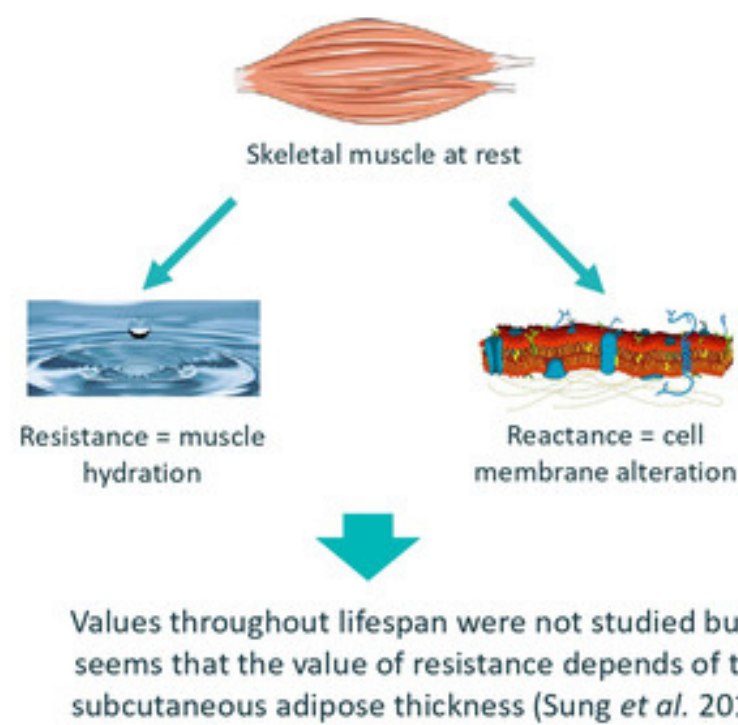
Álex Cebrián-Ponce¹, Alfredo Irujo^{1*}, Marta Carrasco-Marginet¹, Gonzalo Saco-Ledo¹, Montserrat Girabent-Farrés² and Jorge Castizo-Oller³

¹ Barcelona Sports Sciences Research Group, Institut Nacional d'Educació Física de Catalunya (INEFC), Universitat de Barcelona (UB), Barcelona, Spain, ² Biomechanics and Motion Analysis Laboratory, National Research Center on Human Evolution (CEHNE), Burgos, Spain, ³ Tecnocampus, Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, Spain

Systematic review on the study of skeletal muscle using BIA

- BIA parameters to characterise skeletal muscle at rest
- Effect of an injury on BIA parameters
- Effect of skeletal muscle fatigue on BIA parameters

Skeletal muscle analysis



HOWEVER

Phase angle is dependant of the age and seems to decrease by 0,3 to 0,6° per year after 75 years old

Table 2. Reference values for phase measured at 50 kHz.							
Muscle	Age (years)						
	20	30	40	50	60	70	80
Tibialis anterior	7.94	7.94	7.75	7.38	6.85	6.20	5.47
Quadriceps	6.82	6.81	6.59	6.19	5.64	4.99	4.28
Biceps brachii	3.79	3.88	3.89	3.82	3.68	3.48	3.22
Forearm flexors	3.07	2.99	2.88	2.74	2.58	2.40	2.21
Medial gastrocnemius	7.74	7.74	7.54	7.14	6.58	5.90	5.15

All measurements are in degrees (°).

(Rutkove et al. 2008)

Skeletal muscle analysis

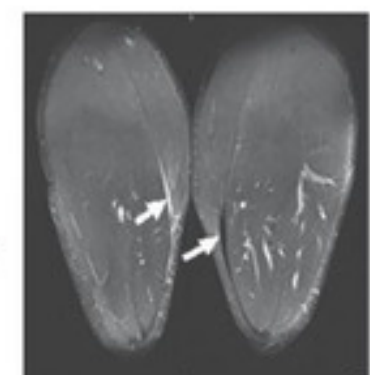


All of this process can be characterised by the resistance (= edema) and by the reactance (= membrane damage)

Muscle injury showed:

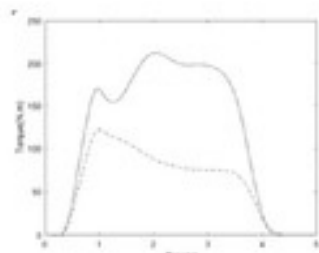
- a decrease in resistance because of the edema
 - a decrease in reactance
 - a decrease in the phase angle
- Because of the membrane damage

The greater the injury, the greater the decrease



These results showed that BIA can be used to assess skeletal muscle injury

Skeletal muscle analysis



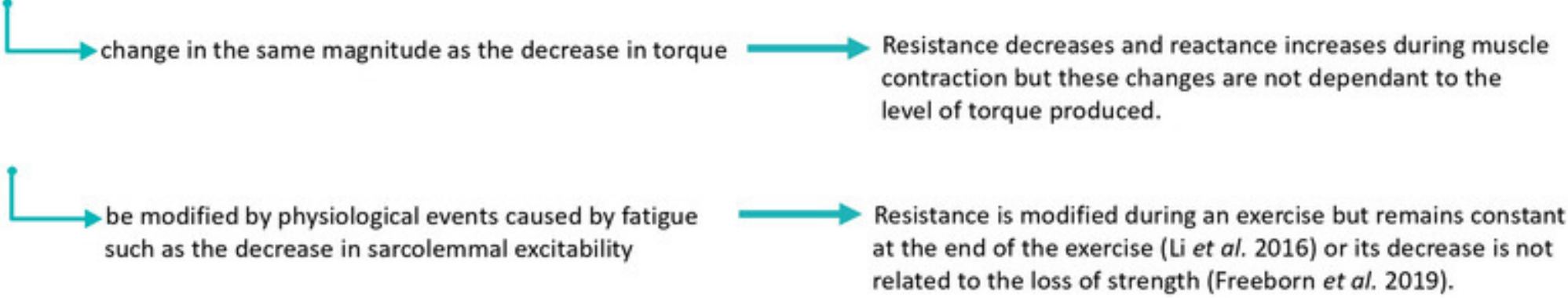
Muscle fatigue: an exercise-induced decrease of the capacity of the skeletal muscle to generate torque and reversible with rest



BIA during exercise



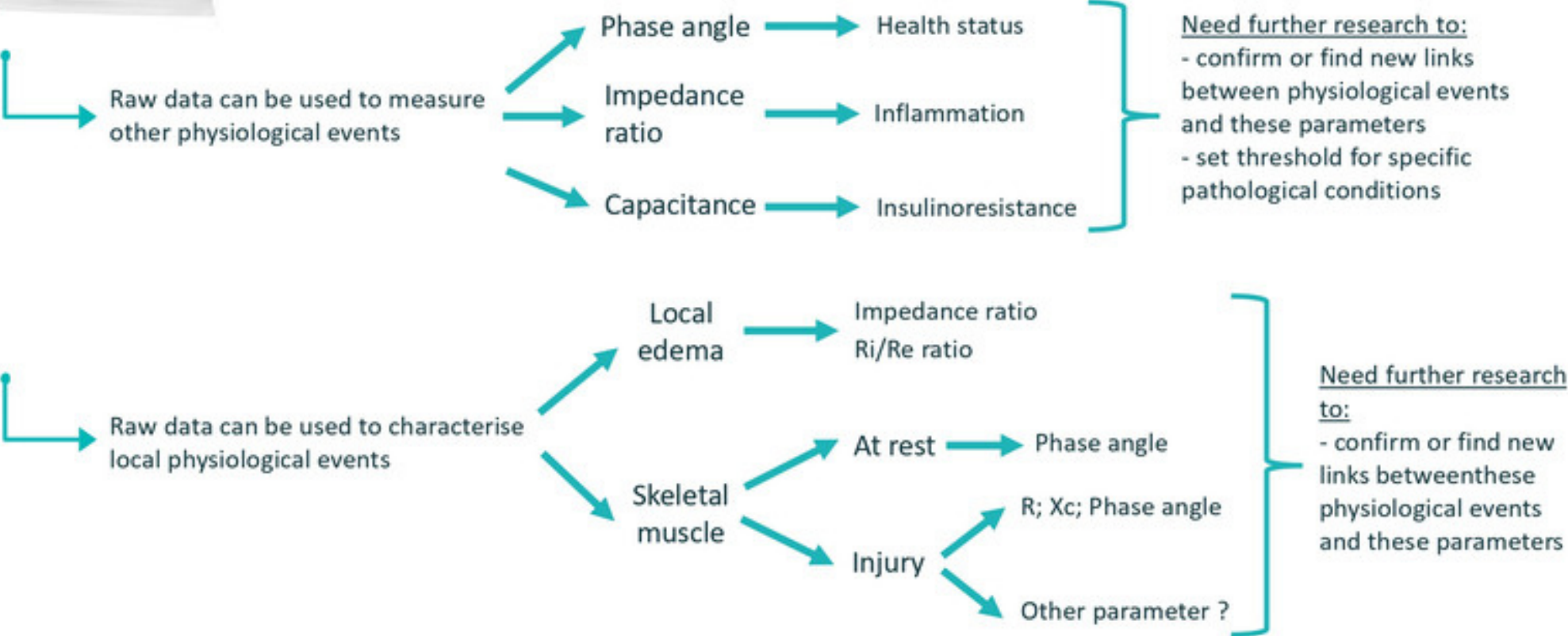
To assess skeletal muscle fatigue, parameters used needs to:



These results showed that BIA may not be used to assess skeletal muscle fatigue



Conclusion



CONGRESO VIRTUAL INTERNACIONAL
DE USOS Y APLICACIONES
DE LA BIOIMPEDANCIA

23-25 NOV 23

ALIADOS ESTRATEGICOS

